

**Propuesta a partir de técnicas e instrumentos de planificación y control estratégico para el
posicionamiento competitivo de sustrato microbiano activado orientado al
acondicionamiento edafológico de pequeños y medianos productores agropecuarios en
Barrancabermeja (Santander)**

Germán Danilo Marimón Moreno

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Agronegocios

Director

Maryi Yurany Olarte Dueñas

Magíster en Administración de Empresas

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Maestría en Agronegocios

2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por ser la fuente de toda sabiduría y fortaleza. Por acompañarme en silencio en los momentos de dificultad, por abrir caminos donde no los veía y por dar sentido a cada paso en este proceso.

A mi esposa, con todo mi amor y gratitud, por su apoyo incondicional, su paciencia infinita y su fe constante en mí. Su compañía ha sido un pilar fundamental para alcanzar esta meta.

Y a mis hijos, quienes son mi mayor motivación. Este logro es también para ustedes, como ejemplo de que con esfuerzo, disciplina y fe, los sueños pueden convertirse en realidad.

Germán Danilo Marimón Moreno

Agradecimientos

A Dios, por ser la fuente de mi fortaleza, por darme sabiduría en los momentos de incertidumbre y sostenerme en cada etapa de este camino. Su guía ha sido luz constante en mi vida y en este proceso académico.

A mi esposa Jessica Morales, por su amor incondicional, por creer en mí incluso cuando las circunstancias fueron difíciles y por acompañarme con paciencia, apoyo y comprensión en cada paso. A mis hijos Emmanuel y Génesis, que han sido mi mayor inspiración; su existencia da sentido a cada esfuerzo y me impulsa a ser mejor cada día.

A mis padres, quienes sembraron en mí los principios del esfuerzo y la responsabilidad. Gracias por enseñarme a nunca rendirme, por su ejemplo de vida y por su apoyo constante.

A la Doctora Maryi Yurani Olarte Dueñas, mi directora de tesis, por su guía, dedicación y confianza a lo largo de este proceso. Su acompañamiento académico y humano fue esencial para culminar este trabajo con solidez y sentido. Gracias por su exigencia, su generosidad y por creer en el potencial de este trabajo.

A todos ustedes, gracias por ser parte esencial de este logro. Esta tesis no solo representa un objetivo académico alcanzado, sino también el fruto de todo el amor, la fe y el respaldo que he recibido a lo largo de mi vida.

Germán Danilo Marimón Moreno

Contenido

Introducción	18
1. Capítulo 1.....	20
1.1 Descripción del problema.....	20
1.2 Planteamiento del problema.....	24
1.3 Sistematización del problema.....	25
1.4 Justificación.....	25
1.5 Objetivos	29
1.5.1 Objetivo general	29
1.5.2 Objetivo específico	29
2. Capítulo 2.....	30
2.1 Antecedentes investigativos	30
2.1.1 Antecedentes internacionales	31
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	38
2.1.3 Antecedentes investigativos regionales	42
2.1.4 Aportes generales de antecedentes investigativos	44
2.2 Marco teórico	44
2.2.1 Pilares de acción del estudio de mercado	44
2.3 Marco legal.....	51
2.4 Marco conceptual	57
2.4.1 Agronegocio	57
2.4.2 Biofertilizante	58
2.4.3 Características fisicoquímicas	58

2.4.4 Características microbiológicas	58
2.4.5 Estrategia	59
2.4.6 Factor externo	59
2.4.7 Factor interno.....	59
2.4.8 Mediano productor	60
2.4.9 Mercado	60
2.4.10 Microorganismo eficiente.....	60
2.4.11 Pequeño productor	61
2.4.12 Planeación estratégica	61
3. Capítulo 3.....	62
3.1 Enfoque metodológico	62
3.2 Diseño de investigación	63
3.3 Operacionalización de dimensiones y variables de estudio	64
3.4 Hipótesis.....	65
3.4.1 Hipótesis nula	65
3.4.2 Hipótesis verdadera	65
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	65
3.6 Fuentes de recolección de información.....	67
3.6.1 Fuentes primarias.....	67
3.6.2 Fuentes secundarias	68
3.7 Procedimiento.....	68
3.8 Población y muestra	71
3.8.1 Universo poblacional.....	71

3.8.2 Muestreo poblacional	72
4. Capítulo 4.....	73
4.1 Estudio de mercado	73
4.1.1 Contexto bibliográfico de aspectos determinantes	73
4.1.2 Validación de instrumento de recolección de información	80
4.1.3 Aplicación de instrumento de recolección de información	80
4.1.4 Caracterización estratégica de aspectos incidentes del mercado.....	106
4.1.5 Análisis de fuerzas de Porter incidentes de la competitividad	120
4.1.6 Análisis de la oferta y demanda de fertilizantes en contexto objetivo	125
4.2 Estudio técnico	130
4.2.1 Reconocimiento de variables fisicoquímicas y microbiológicas.....	131
4.2.2 Descripción de operaciones unitarias físicas, químicas y microbiológicas.....	137
4.2.3 Herramientas, equipos y maquinarias para operaciones unitarias	139
4.3 Estudio administrativo.....	141
4.3.1 Normograma técnico-legal sobre mercado objetivo.....	141
4.3.2 Estructura organizacional de mercadeo	145
4.4 Estudio económico-financiero.....	150
4.5 Estudio de riesgos.....	155
4.5.1 Análisis de riesgos de mercado	155
4.5.2 Análisis de riesgos técnicos	159
4.5.3 Análisis de riesgos administrativos	161
4.5.4 Análisis de riesgos económicos-financieros.....	164
5. Conclusiones.....	166

6. Recomendaciones	167
Referencia	169
Apéndices.....	185

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Descripción a nivel de proceso para elaboración de estudio de mercadeo.</i>	45
Tabla 2. <i>Estructura por etapas a nivel de proceso para elaboración de estudio técnico.</i>	46
Tabla 3. <i>Descripción a nivel de proceso para elaboración de estudio administrativo</i>	47
Tabla 4. <i>Descripción a nivel de proceso para elaboración de estudio financiero</i>	48
Tabla 5. <i>Descripción de tipos de riesgo incidentes sobre estudio de mercado.</i>	50
Tabla 6. <i>Referentes legislativos y técnicos nacionales para planificación del negocio.</i>	51
Tabla 7. <i>Operacionalización de dimensiones y variables de estudio.</i>	64
Tabla 8. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de información</i>	66
Tabla 9. <i>Actividades metodológicas para el desarrollo de objetivos específicos.</i>	68
Tabla 10. <i>Dinámica empresarial del sector agropecuario en Barrancabermeja (2021-2022).</i> ..	71
Tabla 11. <i>Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.</i>	106
Tabla 12. <i>Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.</i>	108
Tabla 13. <i>Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.</i>	110
Tabla 14. <i>Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.</i>	112
Tabla 15. <i>Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.</i>	113
Tabla 16. <i>Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.</i>	115
Tabla 17. <i>Análisis de cinco fuerzas de Porter: biofertilizante microbiano.</i>	121
Tabla 18. <i>Análisis DOFA: aspectos externos e internos determinantes.</i>	126
Tabla 19. <i>Estrategias para posicionamiento competitivo de biofertilizante.</i>	128
Tabla 20. <i>Variables determinantes en biofertilizantes microbianos.</i>	132
Tabla 21. <i>Infraestructura y equipos requeridos para Bokashi.</i>	140
Tabla 22. <i>Fórmula de mezclado de insumos para Bokashi.</i>	140

Tabla 23. <i>Normograma técnico-legal aplicable para producto objetivo.</i>	142
Tabla 24. <i>Flujo de caja anual</i>	152
Tabla 25. <i>Análisis de riesgos de mercado: frecuencias e importancias.</i>	158
Tabla 26. <i>Clasificación de riesgos de mercado: frecuencias e importancias.</i>	159
Tabla 27. <i>Análisis de riesgos técnicos: frecuencias e importancias.</i>	160
Tabla 28. <i>Clasificación de riesgos técnicos: frecuencias e importancias.</i>	161
Tabla 29. <i>Análisis de riesgos administrativos: frecuencias e importancias.</i>	162
Tabla 30. <i>Clasificación de riesgos administrativos: frecuencias e importancias.</i>	163
Tabla 31. <i>Análisis de riesgos financieros-económicos: frecuencias e importancias.</i>	164
Tabla 32. <i>Clasificación de riesgos financieros-económicos: frecuencias e importancias.</i>	165

Lista de figuras

Figura 1. <i>Producción de fertilizantes a nivel mundial (año 2022).</i>	20
Figura 2. <i>Consumo de fertilizantes a nivel mundial (año 2022).</i>	21
Figura 3. <i>Comparativo de oferta y demanda nacional de fertilizantes (año 2012-año 2021).</i> ...	22
Figura 4. <i>Caracterización sectorial de agronegocios en Barrancabermeja (año 2021).</i>	23
Figura 5. <i>Proyección financiera del mercado global de biofertilizantes (2017-2027).</i>	26
Figura 6. <i>Participación del mercado global de fertilizantes por tipo (año 2022).</i>	27
Figura 7. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 1.</i>	81
Figura 8. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 2.</i>	82
Figura 9. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 3.</i>	83
Figura 10. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 4.</i>	84
Figura 11. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 5.</i>	85
Figura 12. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 6.</i>	87
Figura 13. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 7.</i>	88
Figura 14. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 8.</i>	89
Figura 15. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 9.</i>	90
Figura 16. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 10.</i>	91
Figura 17. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 11.</i>	93
Figura 18. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 12.</i>	94
Figura 19. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 13.</i>	95
Figura 20. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 14.</i>	96
Figura 21. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 15.</i>	98

Figura 22. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 16.</i>	100
Figura 23. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 17.</i>	101
Figura 24. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 18.</i>	103
Figura 25. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 19.</i>	104
Figura 26. <i>Estudio de mercado: análisis de pregunta 20.</i>	105
Figura 27. <i>Análisis porcentual de incidencias negativas en mercado objetivo.</i>	116
Figura 28. <i>Análisis porcentual de incidencias positivas en mercado objetivo.</i>	117
Figura 29. <i>Reconocimiento de oportunidades y amenazas en mercado objetivo.</i>	118
Figura 30. <i>Comparativo de incidencia de competitividad por actores clave.</i>	123
Figura 31. <i>Operaciones unitarias físicas de Bokashi.</i>	139
Figura 32. <i>Operaciones unitarias químicas de Bokashi.</i>	139
Figura 33. <i>Operaciones unitarias microbiológicas de Bokashi.</i>	139

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Mecanismo para evaluación metodológica de encuesta</i>	185
Apéndice B. <i>Instrumento de recolección de información validado</i>	188

Resumen

La investigación formuló una propuesta para el posicionamiento competitivo de un sustrato microbiano activado, tipo Bokashi, orientado al acondicionamiento edafológico de pequeños y medianos productores agropecuarios en Barrancabermeja, Santander. El problema central se relacionó con el déficit productivo y la dependencia de fertilizantes convencionales e importados, situación agravada por fluctuaciones climáticas, económicas, logísticas y geopolíticas que afectaron los costos, la disponibilidad de insumos y la sostenibilidad de la actividad agropecuaria local. El alcance principal comprendió la valoración comercial, técnica, administrativa, financiera y de riesgos del modelo de negocio propuesto. Metodológicamente, el estudio adoptó un enfoque mixto, de carácter exploratorio y descriptivo. La investigación se desarrolló en cinco fases: diagnóstico de mercado, estudio técnico, estudio administrativo, estudio económico-financiero y evaluación de riesgos. Para ello, se emplearon revisión bibliográfica y documental, observación directa, encuesta aplicada a agronegocios, matrices PESTAL, DOFA y cinco fuerzas de Porter, además de proyecciones financieras y matriz de frecuencia e impacto para riesgos. Los resultados evidenciaron condiciones favorables para introducir el biofertilizante, especialmente por su relación con la sostenibilidad, el aprovechamiento de residuos orgánicos, la reducción de costos y la posibilidad de fortalecer la fertilidad del suelo. El análisis financiero estimó una TIR de 148,41% y recuperación de la inversión en menos de un año. En conclusión, el modelo fue considerado viable, rentable y pertinente, siempre que se acompañara de capacitación técnica, validación en campo, alianzas institucionales y estrategias de comercialización ajustadas al contexto rural.

Palabras clave: Bokashi, fertilizante, consorcio microbiano y propuesta

Abstract

This research proposed a competitive positioning strategy for an activated microbial substrate, similar to Bokashi, designed for soil conditioning for small and medium-sized agricultural producers in Barrancabermeja, Santander. The central problem was related to the production deficit and dependence on conventional and imported fertilizers, a situation exacerbated by climatic, economic, logistical, and geopolitical fluctuations that affected costs, input availability, and the sustainability of local agricultural activity. The main scope encompassed the commercial, technical, administrative, financial, and risk assessment of the proposed business model. Methodologically, the study adopted a mixed-methods approach, both exploratory and descriptive. The research was conducted in five phases: market analysis, technical study, administrative study, economic-financial study, and risk assessment. This involved bibliographic and documentary review, direct observation, a survey of agribusinesses, PESTEL and SWOT matrices, Porter's Five Forces analysis, financial projections, and a frequency and impact matrix for risk assessment. The results showed favorable conditions for introducing the biofertilizer, especially due to its relationship with sustainability, the utilization of organic waste, cost reduction, and the potential to enhance soil fertility. The financial analysis estimated an IRR of 148.41% and a return on investment in less than one year. In conclusion, the model was considered viable, profitable, and relevant, provided it was accompanied by technical training, field validation, institutional partnerships, and marketing strategies tailored to the rural context.

Keywords: Bokashi, fertilizer, microbial consortium, proposal

Glosario

Acondicionamiento edafológico: proceso de mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, con el propósito de optimizar su fertilidad, estructura, disponibilidad de nutrientes y capacidad productiva.

Agronegocio: actividad económica vinculada con la producción, transformación, comercialización o prestación de servicios relacionados con el sector agropecuario. En el estudio, corresponde al entorno productivo de pequeños y medianos productores de Barrancabermeja.

Biofertilizante: insumo de origen biológico que incorpora microorganismos benéficos o materia orgánica transformada para mejorar la fertilidad del suelo, favorecer la nutrición vegetal y reducir la dependencia de fertilizantes químicos.

Biol: abono orgánico líquido con propiedades foliares, utilizado como insumo de nutrición vegetal y mejoramiento de cultivos. En el estudio aparece relacionado con alternativas líquidas de biofertilización.

Bokashi: tecnología agroecológica de origen japonés basada en la fermentación de materia orgánica mediante microorganismos eficientes. En la tesis se abordó como alternativa para producir biofertilizantes sólidos o líquidos en periodos relativamente cortos.

Características fisicoquímicas: propiedades medibles del sustrato o suelo, como pH, humedad, temperatura, materia orgánica, relación carbono/nitrógeno, fósforo disponible, porosidad y densidad aparente, que inciden en la calidad del biofertilizante.

Características microbiológicas: condiciones relacionadas con la presencia, viabilidad, estabilidad, compatibilidad y actividad funcional de los microorganismos presentes en el biofertilizante. Son determinantes para su eficacia en campo.

Cinco fuerzas de Porter: modelo de análisis competitivo que examina proveedores, clientes, competidores, productos sustitutos y rivalidad del mercado, con el fin de reconocer presiones que afectan la viabilidad comercial del producto.

Estudio de mercado: análisis sistemático del entorno comercial, clientes, proveedores, competidores, productos sustitutos, oferta, demanda y condiciones de aceptación del producto. En la tesis fue una fase central para valorar la oportunidad del negocio.

Estudio de riesgos: evaluación de eventos que pueden afectar la ejecución o sostenibilidad del negocio. En la tesis se abordaron riesgos de mercado, técnicos, administrativos y económico-financieros, valorados mediante frecuencia e importancia.

Estudio técnico: componente que define variables de producción, operaciones unitarias, materias primas, tecnología, herramientas, equipos, talento humano y condiciones requeridas para elaborar el sustrato microbiano activado.

Matriz DOFA / DAFO: instrumento que permite identificar debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del proyecto. En la tesis sirvió como base para formular estrategias ofensivas, defensivas, de reorientación y supervivencia.

Matriz PESTAL: herramienta de análisis estratégico que evalúa factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales que pueden incidir positiva o negativamente en el negocio.

Mercado objetivo: grupo específico de clientes o usuarios hacia quienes se dirige el producto. En la investigación correspondió principalmente a pequeños y medianos productores agropecuarios de Barrancabermeja.

Microorganismos eficientes (EM): conjunto de microorganismos benéficos, como bacterias, levaduras u otros consorcios microbianos, que participan en la descomposición de materia orgánica, liberación de nutrientes y mejora de las condiciones biológicas del suelo.

Oferta y demanda: relación entre la disponibilidad de fertilizantes o biofertilizantes en el mercado y la necesidad de consumo por parte de los productores. En la tesis permitió justificar la oportunidad comercial del biofertilizante microbiano.

Planeación estratégica: proceso mediante el cual se definen objetivos, acciones, recursos y mecanismos de control para orientar el posicionamiento competitivo del negocio en el corto, mediano y largo plazo.

Sustrato microbiano activado: medio orgánico enriquecido con microorganismos eficientes, preparado bajo condiciones controladas para favorecer la actividad biológica del suelo y el acondicionamiento edafológico de cultivos.

Unidades formadoras de colonias (UFC): medida usada para estimar la concentración de microorganismos viables en un producto biológico. En la tesis se relacionó con la calidad microbiológica del sustrato microbiano.

Introducción

La presente investigación estuvo orientada en formular un estudio de mercado para la consolidación de una organización que responda estratégicamente ante la demanda de suministros de biomasa a partir de actividad microbiana, en aras de acondicionar fisicoquímicamente los proyectos agropecuarios de pequeños y medianos productores en el espectro mercantil nacional. Previamente, la problemática estuvo asociada con déficit productivo para satisfacer la demanda creciente de fertilizantes, necesarios y determinantes para el desarrollo de la industria agropecuaria en Barrancabermeja (Santander), a raíz de la incidencia negativa de las fluctuaciones internacionales climáticas, económicas y bélicas que acontecen a nivel mundial.

Para el desarrollo del alcance de la investigación (ver Capítulo 3), se propuso un diseño metodológico mixto (tipo de investigación: experimental y descriptiva); en cuanto a técnicas e instrumentos de recolección de información, se utilizaron mecanismos de planeación estratégica (matriz PESTAL, matriz DAFO y matriz cinco fuerzas de Porter), además de un cuestionario que permitió comprender las dinámicas actuales asociadas con el mercado objetivo. Lo anterior se logró mediante la ejecución de cinco (5) fases (estructuración de la investigación - ver Capítulo 4): diagnóstico de mercado, estudio técnico, estudio administrativo, estudio financiero y evaluación de los riesgos del negocio.

En el diagnóstico de mercado, se elaboró estudios bibliográficos para reconocimiento de aspectos determinantes en el mercado objetivo, los cuales sirvieron de insumo para el diseño y validación de cuestionario (escala de Likert) mediante expertos en la materia; la aplicación y caracterización del cuestionario permitirá analizar mediante matriz PESTAL y cinco fuerzas de Porter las incidencias correspondientes, para la identificación de oportunidades y amenazas (oferta y demanda).

Para la investigación de mercado, se identificaron los indicadores de gestión de resultado habilitantes a partir de los referentes normativos y técnicos aplicables vigentes en la materia, se formularon objetivos de mercadeo a partir del interrelacionamiento de aspectos externos-internos (positivos-negativos), y se planteó la estructura organizacional que conducirá el posicionamiento competitivo a corto, mediano y largo plazo.

En el estudio técnico, se realizó una revisión de la literatura científica para identificar variables fisicoquímicas determinantes en la calidad del producto objeto de estudio, además de las operaciones unitarias asociadas, incluyendo tamaño de producción, operaciones unitarias y localización. Se realizó revisión bibliográfica sobre parámetros y concentraciones fisicoquímicas al producto sujeto a fabricar (sustrato microbiano) según experiencias secundarias objeto de consulta, para definir concentraciones de microorganismos eficientes ideales (unidades formadoras de colonias - UFC), para posteriormente definir tecnología, procedimientos y talento humano requerido para la puesta en marcha de los procesos requeridos para la producción del producto en función de la oferta y demanda.

Para el estudio financiero, se definió gastos fijos y variables, además de activos y pasivos; el cálculo de la inversión requerida en función de indicadores financieros (liquidez, rentabilidad, endeudamiento y gestión) permitiendo conceptualizar la factibilidad del negocio; lo anterior, facilitando la toma de decisiones: evaluación de opciones de financiación mediante simulaciones crediticias.

La viabilidad y factibilidad del negocio fue validada a través de la identificación, evaluación y propuestas de control frente a riesgos de mercado, administrativos, técnicos y financieros del negocio; lo anterior, a través del análisis de frecuencia e importancia de los riesgos (variables de frecuencia-importancia).

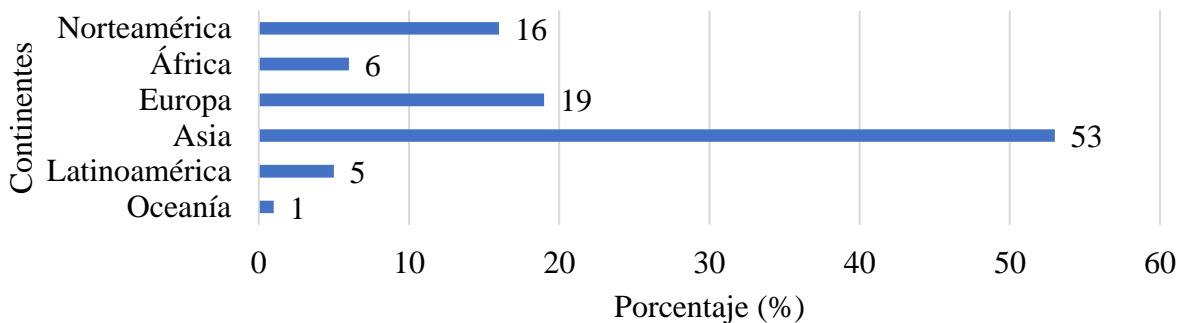
1. Capítulo 1

1.1 Descripción del problema

Los fertilizantes son considerados como conglomerado químico de sustancias enriquecidas en nutrientes aplicadas para optimizar las características edafológicas de cultivos con fines industriales o alimentarios, en aras de obtener mayores rendimientos productivos y mejor calidad precio-producto (Borja y García, 2022, p.11). Sin embargo, al ser un producto indispensable en términos comerciales, (Quijano y Castellanos, 2022) a finales del año 2021 dicho mercado global empezó a evidenciar variaciones negativas como consecuencia de factores distorsionadores de la interacción equilibrada entre oferta y demanda (p.20).

Por tanto, en una sociedad donde la dinámica poblacional mundial es creciente, escasez de recursos naturales y variaciones edafoclimáticas intercontinentales, se requiere mayores esfuerzos para atender la demanda de fertilizantes con menores cantidades de materias primas y menor consumo energético (León, et ál, 2018); la participación de la industria agrícola, por tanto, adopta una postura prioritaria para solventar el suministro alimentario mundial.

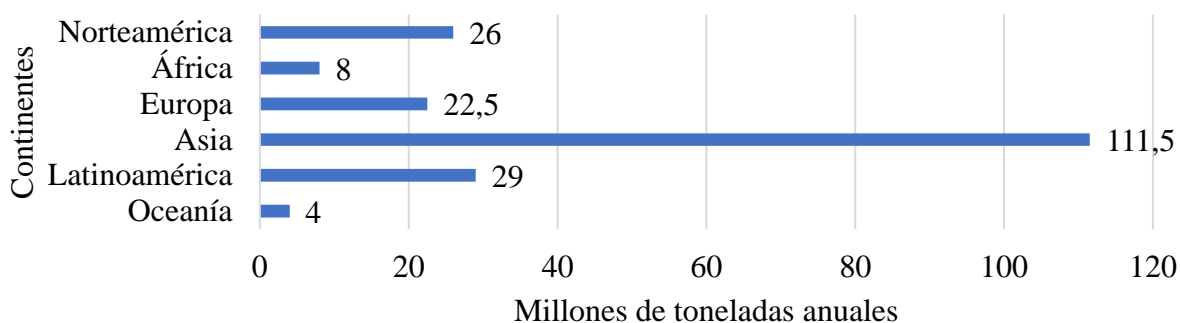
Figura 1. Producción de fertilizantes a nivel mundial (año 2022).



Adaptado de (Quijano y Castellanos, 2022, p.18).

En la Figura 1 se logra apreciar que el continente asiático comprende aproximadamente la mitad del mercado mundial de fertilizantes, a diferencia de América Latina que ocupa el 5% de las transacciones comerciales mundiales en la materia, ocupando el segundo lugar entre los continentes con menor capacidad productiva, después de Oceanía. En cuanto a la demanda mundial.

Figura 2. Consumo de fertilizantes a nivel mundial (año 2022).



Adaptado de (Quijano y Castellanos, 2022, p.19).

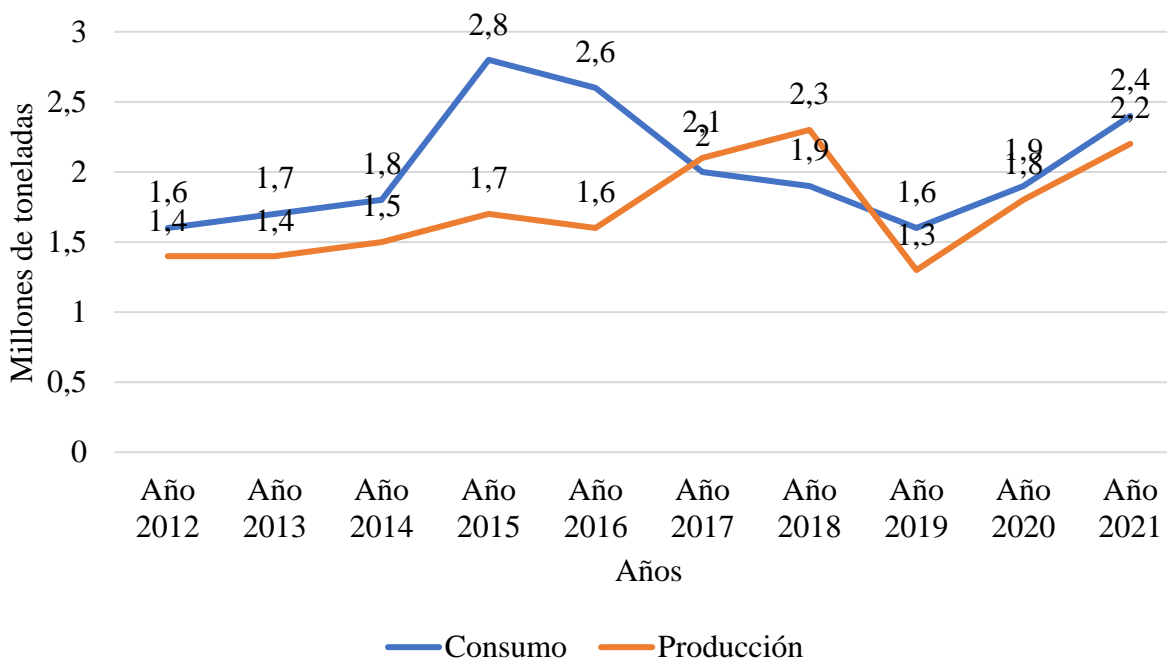
La Figura 2, permite visualizar que Asia consume aproximadamente 111,5 millones de toneladas de fertilizantes por año ocupando el primer lugar, mientras que América Latina, con su capacidad tecnológica instalada actualmente consume 29 millones de toneladas por año; lo anterior, se traduce en que la mayoría de los países de dicho continente tengan que importar fertilizantes aun contando con condiciones edafoclimáticas ideales para su producción a escala industrial.

A pesar de las estadísticas mencionadas anteriormente, no son favorables puesto que el mercado de fertilizantes está concentrado en pocos países como China o Rusia, donde este último es el mayor exportador de fertilizantes del mundo, con ventas proyectadas en 7.600 millones de

dólares (año 2020), según Observatorio Económico de Competitividad (Quijano y Castellanos, 2022, p.19); los conflictos bélicos en donde están involucrados los mayores productores de fertilizantes ha provocado una crisis agrícola en regionales como América Latina en donde los costos de fertilizantes se han incrementado hasta 178% entre año 2021 y año 2022, provocando además la reducción del rendimiento productivo por hectárea promedio en 55% (estimado) (Ortiz, et ál, 2023, p.6).

Históricamente, Colombia se ha destacado en que la producción de fertilizantes en promedio es inferior a la demanda (consumo), lo que obliga como nación a buscar alianzas comerciales internacionales con otros países para abastecer un déficit aproximado de 300.000 toneladas anuales de fertilizantes, el cual ha sido característico entre el año 2012 y año 2021, respectivamente (ver Figura 3).

Figura 3. Comparativo de oferta y demanda nacional de fertilizantes (año 2012-año 2021).

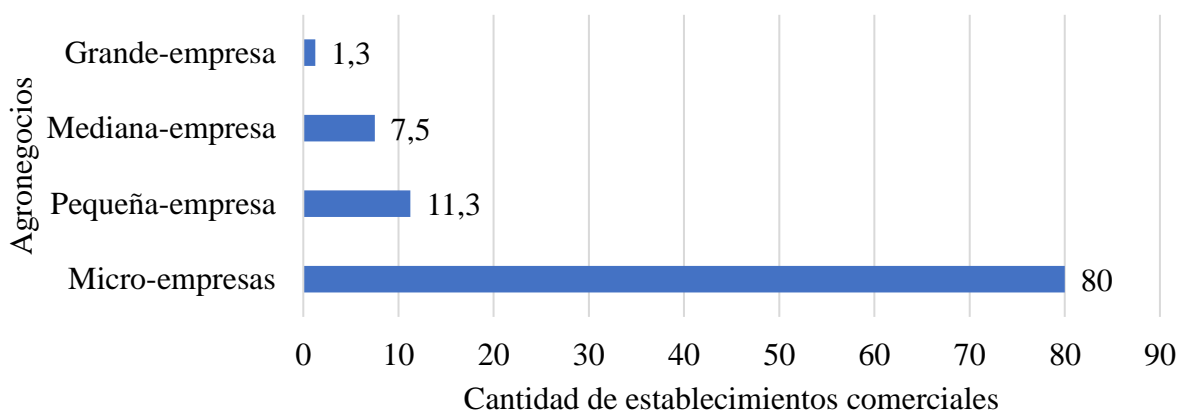


Adaptado de (Quijano y Castellanos, 2022, p.20).

Colombia actualmente importa el 75% de los fertilizantes requeridos; entre enero y febrero de año 2021 el gasto por fertilizantes fue de US \$86 millones de dólares (Sepúlveda Prieto, 2021). Por otra parte, Barrancabermeja (departamento de Santander) dispone de 6.844 hectáreas empleadas para proyectos agrícolas, lo cual representa el 5,93% de la extensión territorial total; el 83,1% de la capacidad sembrada actualmente corresponde a palma africana (*Elaeis guineensis*), seguido por caucho (*Hevea brasiliensis*) con 11% y cacao (variedad genética FSV-41 de *Theobroma cacao* L.) con 5,6%, respectivamente; lo anterior, se interpreta como un deficiente aprovechamiento del recurso suelo para actividades agrícolas como efecto desencadenado de la situación agrícola mundial.

Por último, la Cámara de Comercio de Barrancabermeja (departamento de Santander) tiene registrado 7.615 establecimientos comerciales (ver Figura 4), de los cuales 80 empresas son clasificadas como agronegocios; el 98,8% son pequeños y medianos productores asociados con la industria agrícola local (79 establecimientos comerciales) (Cámara de Comercio de Barrancabermeja, 2021).

Figura 4. Caracterización sectorial de agronegocios en Barrancabermeja (año 2021).



Adaptado de (Cámara de Comercio de Barrancabermeja, 2021).

1.2 Planteamiento del problema

En ese orden de ideas, la problemática objeto de estudio comprende el déficit productivo para satisfacer la demanda creciente de fertilizantes, necesarios y determinantes para el desarrollo de la industria agropecuaria en Barrancabermeja (Santander), a raíz de la incidencia negativa de las fluctuaciones internacionales climáticas, económicas y bélicas que acontecen a nivel mundial.

Los aspectos causales obedecen principalmente a la ralentización de la actividad agrícola a raíz de la afectación logística provocada por abastecimiento de insumos relevantes para el mercado, cuya iniciación tuvo partido desde la pandemia del SARS-CoV-2 (Covid-19), provocando congestiones portuarias, incremento de precios en diversas etapas de la cadena de suministro y reducción en la disponibilidad de materias primas.

Por otra parte, las tarifas de energía eléctrica generan presión al alza de los precios de fertilizantes debido a las variaciones climáticas, y el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania (desde año 2022) (principales productores de fertilizantes a nivel mundial) ha puesto generada incertidumbre comercial, dificultando la formulación y seguimiento de estrategias para responder ante el mercado objetivo. Igualmente, en el caso de China han impuesto restricciones políticas en materia de exportación para así respaldar la capacidad agrícola instalada nacional, promoviendo aún más la crisis objeto de estudio. Por otra parte, (Quijano y Castellanos, 2022) reconocen como causal la insuficiencia de saberes entre agricultores sobre dosificación de fertilizantes y sus tipos, lo cual compromete el rendimiento productivo del recurso suelo en hasta 50% aproximadamente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿cuál es la viabilidad comercial, técnica, administrativa y financiera de la consolidación de un negocio para la producción y comercialización de sustrato microbiano activado orientado al acondicionamiento

edafológico de pequeños y medianos proyectos productivos agropecuarios en Barrancabermeja (departamento de Santander), de conformidad con la normativa legal y técnica aplicable vigente?

1.3 Sistematización del problema

A continuación, se presentan los cuestionamientos complementarios al contexto de la problemática objeto de estudio:

¿Cuáles son las condiciones de mercado establecidas en el Distrito de Barrancabermeja para el mercado agropecuario?

¿Cuáles son los requerimientos técnicos requeridos a nivel de proceso para la producción de sustrato microbiano activado propuesto para la industria agropecuaria local?

¿Cuáles son los indicadores administrativos y jurídicos habilitantes del agronegocio propuesto?

¿Cuál sería el margen de rentabilidad del negocio propuesto a una prospectiva de cinco años?

¿Cuáles son los riesgos asociados al agronegocio para direccionar la toma de decisiones relacionadas con la prevención, mitigación y/o compensación?

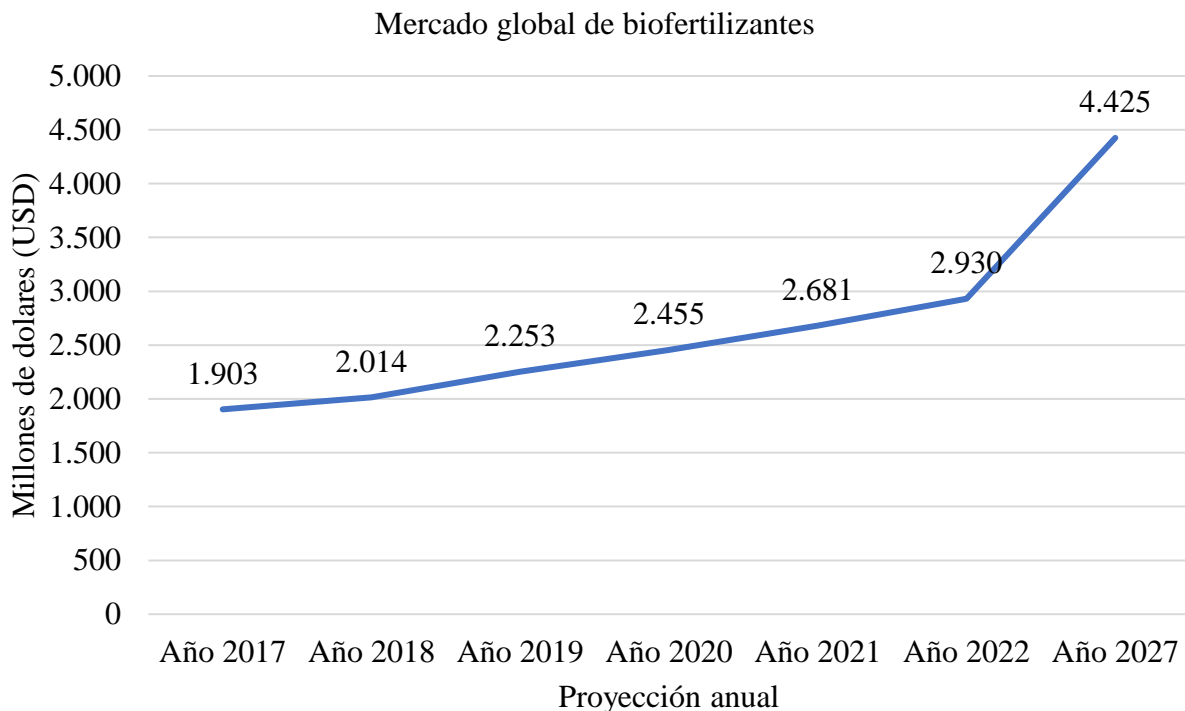
1.4 Justificación

La globalización contemporánea está avanzando hacia un periodo complejo para la industria agrícola actual, donde la convergencia tecnológica hace que dicho mercado sea cada vez más atractivo para nuevas iniciativas empresariales, como aquella expuesta en la presente investigación; lo anterior, debidamente soportado gracias a los últimos avances legislativos y

políticas internacionales gubernamentales como parte del compromiso adquirido en el marco del cumplimiento de los Objetivos de desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

La caracterización y análisis bibliográfico de la problemática de estudio permitió identificar como línea de producción alternativa a los fertilizantes tipo inorgánicos, los conocidos como biofertilizantes (subsegmento comercial a la industria agrícola mundial). Lo anterior, se encuentra respaldado actualmente por las proyecciones financieras que, de acuerdo con (Quijano y Castellanos, 2022) evidencian una tasa de crecimiento anual promedio de 4,7% sostenida entre el periodo 2022 y 2027, además de una valoración sectorial mundial de 7.952,1 millones de dólares y se espera que alcance los 10.464,1 millones de dólares para el año 2027 (Quijano y Castellanos, 2022, p.23) (ver Figuras 5 y 6).

Figura 5. Proyección financiera del mercado global de biofertilizantes (2017-2027).



Adaptado de (Quijano y Castellanos, 2022, p.33).

Figura 6. Participación del mercado global de fertilizantes por tipo (año 2022).

Adaptado de (Quijano y Castellanos, 2022, p.33).

En los últimos años, los biofertilizantes enriquecidos o activados han tomado partido en el mercado mundial debido a su capacidad de mejorar las condiciones edafológicas del suelo de forma económica y segura, sin vulnerar la integridad física y/o psicológica del agricultor en términos de seguridad y salud en el trabajo, además de eliminar contaminantes y agentes patógenos con potencial para comprometer los rendimientos productivos óptimos de cada cultivo.

Lo anterior, es considerado desde la visión de la Agenda 2030 como una iniciativa de sostenibilidad en la agricultura, de conformidad con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (objetivo 2. Buena salud “garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”, objetivo 9. Industria, innovación e infraestructura “construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación” y objetivo 12. Consumo responsable y producción “garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”) (Organización de las Naciones Unidas, 2017).

Los biofertilizantes (líquidos o sólidos) se caracterizan por el uso de microorganismos eficientes (EM) los cuales son inoculados mediante sustratos naturales los cuales crecen de forma estimulada en ambientes controlados, convirtiendo la materia orgánica (contaminantes) del medio

en macro y micronutrientes de calidad, además de la generación de relaciones simbióticas entre microorganismos eficientes (EM) y especímenes de cultivo; una de las tecnologías que hacen parte de los biofertilizantes es la tecnología de origen japonés denominada Bokashi (se traduce del japonés al español en “materia orgánica fermentada”).

Teniendo en cuenta lo estipulado por (Mendivil Lugo, Nava Pérez, Armenta Bojórquez, & et al, 2019), Bokashi o también conocido como “Bokashi” es un consorcio o sustrato microbiano activado presentado de forma sólida o líquida, resultante de la fermentación anaeróbica de medio nutritivo orgánico, permitiendo obtener biofertilizantes entre 2 y 3 semanas de proceso (pág. 3). Su producción es práctica y eficiente, empleando caldos de cultivo microbiano elaborados a partir de desechos orgánicos como estiércol, melaza, levadura, manto forestal, carbón vegetal, cal y agua (Ramos, et ál, 2014).

Por consiguiente, se traduce en que el estudio de mercado podría tener condiciones de oportunidad, aceptabilidad y factibilidad a considerar para posicionar un producto como inoculante microbiano en presentación líquida (biol¹), con capacidad para restablecer el equilibrio microbiológico de suelos (optimización de propiedades fisicoquímicas y biológicas), optimizando los rendimientos de producción de cultivos a través de la aprovechamiento cíclico a nivel de proceso de materias primas autóctonas disponibles de forma natural en los proyectos agrícolas de pequeños y medianos productores, en aras de generar un enfoque hacia la sostenibilidad de tipo organizacional.

El estudio de mercado va dirigido específicamente hacia pequeños y medianos productores focalizados en el área rural del Distrito como tal, puesto que en primer lugar, de acuerdo con (Cámara de Comercio de Barrancabermeja, 2021), la mayoría de los agronegocios disponibles en

¹ Abono orgánico líquido con propiedades foliares.

el área de influencia de la investigación son clasificados como micro, pequeña y mediana empresa, los cuales en entrevista con (Vásquez Afanador, 2023), se caracterizan porque no cuentan con alta liquidez financiera por lo que gestionan su actividad productiva principal y directamente de mano de obra familiar, además del diseño, formulación y gerencia de iniciativas de valor agregado (aprovechamiento de la disponibilidad de recursos existentes en el territorio); lo anterior, es parcialmente teorizado a través de la Ley 2186 de 2022 (Congreso de la República de Colombia, 2022).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Formular una propuesta para el posicionamiento competitivo de sustrato microbiano activado orientado al acondicionamiento edafológico de pequeños y medianos productores agropecuarios en Barrancabermeja (Santander).

1.5.2 Objetivo específico

Realizar un estudio de mercado a través de la aplicación de cuestionario a empresas agropecuarias para identificar y comprender la incidencia de aspectos determinantes en la industria agropecuaria local.

Elaborar un estudio técnico a partir de caracterización bibliográfica para la determinación de variables fisicoquímicas y tecnológicas que orienten la producción del sustrato microbiano activado propuesto para la industria agropecuaria local.

Documentar un estudio administrativo mediante direccionamiento estratégico para la estructuración de la operatividad organizacional del estudio de mercado en la industria agropecuaria local.

Establecer un estudio económico-financiero empleando proyecciones presupuestales de ingresos y egresos para la definición de factibilidad del estudio de mercado en la industria agropecuaria local.

Evaluar riesgos asociados al estudio de mercado optando por la metodología de matriz de frecuencia e impacto para el diseño de acciones enfocadas a la prevención, mitigación y/o eliminación en la industria agropecuaria local.

2. Capítulo 2

A continuación, se presenta el componente de teorización de la investigación, el cual pretende facilitar al lector la comprensión del fenómeno objeto de estudio, a partir de la exposición heurística de aportes investigativos realizados por otros autores y/o sectores empresariales públicos-privados referenciados a modo de consulta, los cuales compartieron enfoques similares en lo concerniente a la planificación de iniciativas empresariales orientadas al fortalecimiento sostenible de la industria agropecuaria.

2.1 Antecedentes investigativos

Los antecedentes investigativos presentados a continuación no solamente están referenciados a modo de fluctuar información complementaria de utilidad para la comprensión del fenómeno objeto de estudio (validación técnica de investigación), sino que además permite establecer comparativos con otros conocimientos paralelos, logrando así identificar lineamientos

metodológicos que se podrían replicar para la ejecución de los objetivos específicos del presente estudio de mercado propuesto.

2.1.1 Antecedentes internacionales

El efecto de la aplicación de la tecnología Bokashi ha permitido obtener mejoramientos en la productividad de cultivos como fréjol; en ese orden de ideas, (Cajamarca López & Velecela Sotamba, 2015) se enfocaron en dicho cultivo para evaluar el rendimiento productivo en diferentes dosis de biol y Bokashi; se utilizó modelo bifactorial 3x3 (análisis de varianza). Los objetivos propuestos para lograr el alcance de investigación fueron: determinación de la dosis óptima de biol y Bokashi para el cultivo de fréjol, rentabilidad en diferentes modelos factoriales y socialización de resultados con pequeños y medianos agricultores del área de influencia.

En el presente referente bibliográfico, se citaron los materiales empleados para la producción de Bokashi, los cuales serán aspectos orientadores para la elaboración de estudios técnicos en la planificación de agronegocios. A partir de enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo (experimental), se concluyó que el efecto de los abonos orgánicos con diferentes dosis de fertilización (biol y Bokashi), en comparación con el modelo de testigo (sin intervención de fertilizantes orgánicos) no influyeron significativamente en la productividad del cultivo; no obstante las diferencias en materia de rentabilidad si son diferenciales, por lo que se hace necesario realizar nuevos modelos factoriales para así obtener la mejor relación costo/beneficio en materia de rendimiento agronómico.

La investigación titulada “comercialización de fertilizantes orgánicos elaborados por la empresa Luckysoil S.A.” a cargo de (López Prieto, 2017), estuvo orientada en esfuerzos para el diseño a nivel de proceso de acciones (estrategias) que promuevan el posicionamiento de

fertilizantes de uso agrícola en el mercado objetivo. A través de una revisión de literatura, se estableció fundamentos teóricos para la comprensión del fenómeno objeto de estudio y definición de metodología a abordar: estudio descriptivo, de carácter cualitativo-cuantitativo (fuentes de información primaria y secundaria).

Se utilizó como mecanismos de recolección de información entrevistas a consultores en la materia y encuestas a agricultores (pequeños y medianos productores) con potencial para convertirse en clientes de los insumos que pretendía comercializar la empresa; dichos agronegocios fueron caracterizados con base en el Censo 2010 realizado por INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador); se utilizó para el muestreo poblacional la ecuación de población finita (muestreo aleatorio simple) determinando 381 actores a encuestar.

El ejercicio académico se elaboró en tres momentos: análisis de mercado, diseño de plan de mercadeo (estrategias) y determinación de factibilidad mediante indicadores financieros. En cuanto a conclusiones, se logró dictaminar que los pequeños y medianos productores agropecuarios determinan la opción de compra de fertilizantes mediante variables como precio del producto, calidad, embalaje (empaquetado) y representación comercial (distribuidores); lo anterior, sirvió de referente para lograr posicionamiento en mercado objetivo con incremento del 10% anual en comparación con competidores y/o productos sustitutos.

Para que la tecnología de Bokashi permita evidenciar los beneficios esperados en cuanto a rendimiento productivo agrícola se refiere, es importante tener en cuenta las variables asociadas a la calidad microbiológica; los autores (Rueda Moreno & Caiza Sánchez, 2017) se enfocaron en valorar el grado de optimización del abono Bokashi mediante la adición de otros especímenes de microorganismos eficientes (EM) en aras de fortalecer la sinergia del consorcio microbiano activo, lo que se traducirá en el incremento de sus propiedades benéficas (calidad); lo anterior, se logró

en tres momentos: recolección de microorganismos eficientes en diversos ecosistemas nutritivos, evaluación de adición microbiana al sustrato Bokashi y determinación de los mejores especímenes microbianos con potencial benéfico tanto para el suelo como para los cultivos, e inclusive, para el tratamiento de residuos sólidos (objeto de estudio de la investigación); mediante enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo, se aplicó como instrumentos de recolección de información estudios de laboratorio químico-microbiológico (nutrientes y número de colonias).

Se logró concluir que la variable determinante en la calidad de microorganismos eficientes (EM) está enmarcada en la tasa de multiplicación microbiana con respecto a la disponibilidad de nutrientes del medio empleado a nivel de proceso, lo que se interpreta como mayores rendimientos en la descomposición de la materia orgánica (género *Bacillus* spp); a mayor número de colonias, mayor producción de micro y macro nutrientes (hasta 400 millones de UFC²/gramo); por otra parte, la descomposición de la materia orgánica se logró efectivamente al cabo de 42 días promedio con microorganismos eficientes, evidenciando un rendimiento óptimo de 25% en comparación con métodos convencionales (56 días promedio); generalmente, el género microbiano de mejor rendimiento según la presente investigación, puede obtenerse naturalmente de derivados lácteos producidos en pequeños y medianos agronegocios.

En el marco del programa de Maestría de Administración, (Gándara Pulido, 2017) realizó un estudio de mercado para la empresa Isosi Biologic, interesada en la participación comercial de biofertilizantes (origen orgánico) en condiciones de importación. Empleando un diseño metodológico cualitativo y cuantitativo) investigación descriptiva, el ejercicio académico se elaboró en cinco momentos: definición de talento humano, definición de la mercadotecnia del negocio, análisis financiero, incidencias de actores involucrados al mercado objetivo y análisis de

² UFC: unidades formadoras de colonias.

riesgos. Se realizaron encuestas a pequeños y medianos productores agrícolas para comprender los rendimientos productivos entre el uso de fertilizantes químicos convencionales y biofertilizantes orgánicos en cultivos de pimentón y tomate, permitiendo obtener tasas productivas de entre 50% - 60% promedio para pimentón, y 50% promedio para tomate, respectivamente.

La caracterización de resultados derivados de la encuesta aplicada a pequeños y medianos productores también permitió concluir que el uso de fungicidas supone un riesgo para la calidad edafológica del suelo y podría comprometer la efectividad de los biofertilizantes de forma parcial; otro punto a tener en cuenta es la incertidumbre que genera en el pequeño y mediano productor en cuanto a la incursión de nuevo producto al mercado, sumado a la presencia de productos sustitutos los cuales no logran cumplir con las expectativas del cliente.

Complementario al mercadeo de biofertilizantes líquidos, (Espino, 2019) realizó un estudio de mercado respecto al posicionamiento de abono líquido de frutas de residuos orgánicos, en respuesta a la necesidad del aprovechamiento de remanentes frutícolas generados en el mercado Moshoqueque de la ciudad de Chiclayo; para lo anterior, se desarrollaron las siguientes etapas: análisis de la existencia de demanda de abono orgánico líquido en la ciudad de Chiclayo, identificación de competencia directa e indirecta en el mercado objetivo y determinación de la estrategia de mercadeo más adecuada para el posicionamiento comercial del producto de interés.

La metodología empleada fue tipo descriptiva-explicativa-aplicada (método cuantitativo) y diseño de investigación no experimental y transversal. La población objeto de estudio fueron comerciantes del mercado Moshoqueque definidos mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se concluyó que existe alto grado de aceptación por parte de encuestados respecto a la compra alternativa de biofertilizantes debido al valor agregado, producto del aprovechamiento

de residuos sólidos frutícolas provenientes del mercado Moshoque que los cuales suponen una problemática de origen ambiental, convertida en una oportunidad de negocio.

El consumidor consultado demostró preferencias en el uso de biofertilizantes líquidos debido a que facilita su aplicación sin tener contacto directo con el producto y aporta nutrientes en óptimas concentraciones fisicoquímicas y microbiológicas. Por último, las estrategias de mercadeo más eficaces para el caso objeto de estudio fueron: promoción de muestras de producto gratis para manifestar conocimiento al consumidor, lo cual resulta viable teniendo en cuenta los costos bajos de producción del biofertilizante a nivel de proceso.

Por otra parte, (Arias, 2020) formuló e implementó una propuesta de modelo de negocio para mercadeo de abono orgánico foliar, en respuesta a la problemática alimentaria consecuente de la decreciente oferta de fertilizantes a nivel global, sumado a la condición edafológica de los proyectos productivos comprometida por la presencia de sustancias contaminantes y agentes patógenos que dificultan la obtención de rendimientos productivos óptimos.

El modelo de negocio denominado Terrabiol – abono orgánico, se elaboró con base en estudio de mercado mediante instrumentos de planeación estratégica (DAFO y PESTEL) (incidencia de competidores, productos sustitutos, clientes y proveedores, en el marco de la competitividad), estudio técnico (requerimientos de instalación en planta, tecnología, operaciones unitarias y talento humano), estudio administrativo (gestión documental de autorizaciones, formulación de estrategias de mercadeo-publicidad e indicadores normativos aplicables vigentes) y estudio financiero (indicadores asociados a la viabilidad y factibilidad del negocio).

A través de una metodología cualitativa y cuantitativa (modelo descriptivo), se concluyó que las estrategias para el posicionamiento competitivo del biofertilizante para mercados latinoamericanos, está enfocada directamente en la fidelización de pequeños y medianos

productores que buscan la mejor relación costo/beneficio para que sus proyectos agronómicos sean mayormente sustentables en lo posible, aún en condiciones de contaminación edafológica (viables y factibles).

En cuanto a la elaboración de abono tipo Bokashi, los autores (Jordán y Pizarro, 2020) optaron por elaborar un abono tipo Bokashi a partir del aprovechamiento de residuos orgánicos de origen doméstico y agropecuario (comunes en pequeños y medianos agronegocios); por ende, se efectuó los siguientes momentos de trabajo: definición del tipo de residuo orgánico en la elaboración del biofertilizante, evaluación metódica a nivel de proceso para el acondicionamiento del abono tipo Bokashi, y determinación de características fisicoquímicas del biofertilizante producido.

La metodología empleada se basó en un modelo experimental - descriptivo - aplicada (enfoque cualitativo y cuantitativo). Se logró concluir que el abono Bokashi tiene alta concentración de minerales fundamentales para el desarrollo agronómico de pequeños y medianos productores; así mismo, se logró identificar prácticas que optimizaron la producción del biofertilizante como método volteo y humidificación de la pila de producción, según los resultados de laboratorio fisicoquímico y microbiológico realizados. Las características de los biofertilizantes más sobresalientes y a tener en cuenta para proyectos agrícolas fueron: conductividad (alta) y nitrógeno (baja); las demás características químicas como pH, potasio, fósforo y materia orgánica evidenciaron concentraciones aceptables; lo mencionado anteriormente podría definir qué tipo de cultivos podrían ser fortalecidos con la biotecnología.

Otro cultivo que fue identificado como optimizado a través de la dosificación de Bokashi fue pitahaya (*Hylocereus* spp.); los autores (Castillo, 2021) aunaron esfuerzos en determinar el efecto de los microorganismos eficientes en el mejoramiento productivo; el modelo de diseño

estadístico implementado estuvo definido por bloques al azar (cuatro tratamientos): dosificación de 90,9, 113,6 y 159 kilogramos por parcela, y un testigo absoluto sin estar sujeto a algún tipo de fertilización química (inorgánica); lo anterior, se traduce en la evaluación de variables que determinaron la dosificación más rentable y con mejores rendimientos productivos. A través de un enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo, se logró determinar que la mejor concentración de dosificación para cultivos de pitahaya fue 113,6 kilogramos por parcela.

Lo anterior, servirá como investigaron de referencia para esclarecer que cada tipo de cultivo tiene una dosificación de Bokashi, la cual será determinante especialmente en propuestas de negocios. Para evaluar el efecto del Bokashi en el cultivo de interés, el autor desarrolló las siguientes fases: descripción del efecto de la tecnología con base en requerimientos edafoclimáticos del cultivo de pitahaya, determinar variables asociadas al rendimiento productivo y realización de análisis económico a nivel de proceso. El diseño metodológico optado fue experimental - descriptivo (enfoque cualitativo y cuantitativo); las variables de estudio fueron: dosificación del biol (concentración líquida) y respuesta agronómica del cultivo de pitahaya; los materiales fueron obtenidos de forma natural en el predio.

Se logró concluir que la determinación del rendimiento productivo estuvo relacionada con la morfología del fruto del espécimen; la dosis ideal para el fruto en cultivo es de 113,6 kilogramos por hectárea, permitiendo obtener rendimientos productivos diferenciales de 4.907,78 kilogramos de fruto por hectárea, en comparación con el rendimiento que se podría obtener empleando fertilizantes convencionales de origen químico (2.324,66 kilogramos por hectárea en el modelo testigo).

2.1.2 Antecedentes nacionales

La investigación titulada “estudio de mercado para la creación de una empresa productora y comercializadora de abonos orgánicos en el municipio de Ipiales, departamento de Nariño” a cargo de (Yepez, 2015), se efectuó en respuesta a la necesidad de una línea de negocio sostenible dedicada al acondicionamiento de suelos destinados como factor determinante en la viabilidad de proyectos agronómicos en el municipio de Ipiales (Nariño), debido a la vigencia de pasivos ambientales en el área de influencia.

Lo anterior, se llevó a cabo a través de cinco fases: identificación de las características del mercado objetivo, establecimiento de requerimientos técnicos necesarios para la estructura productora y comercializadora del negocio, estructuración de la operatividad administrativa organizacional del negocio, viabilidad económica-financiera, y evaluación del impacto socio-ambiental derivado de la puesta en marcha de la empresa productora y comercializadora de abonos orgánicos, en función de la prospectiva de pequeños y medianos productores locales. La metodología empleada fue tipo exploratorio y descriptivo (enfoque cuantitativo).

El muestreo poblacional se definió mediante ecuación de población finita (175 pequeños y medianos productores encuestados). Los resultados de la investigación permitieron concluir que es factible esta clase de emprendimientos teniendo en cuenta que las proyecciones sectoriales nacionales demuestran interés por parte de la industria agrícola en el uso de biofertilizantes, sumado al valor agregado que suponen estas propuestas de negocios en cuanto a la solvencia de problemáticas de saneamiento ambiental y generación de competitividad (diversificación socioeconómica).

En cuanto al aprovechamiento de residuos agrícolas para el fortalecimiento de cultivos, (Saray y Riveros, 2015) presentaron un estudio de mercado para la creación de una empresa de

transformación y comercialización de gallinaza, la cual fue procesada para ofrecer una nueva propuesta de mercado para la nutrición de rumiantes, así como también, el fortalecimiento de cultivos en Cundinamarca (empresa CompOriente).

Para lo anterior, se realizó inicialmente el componente de mercados, en donde se describió el producto, condiciones logísticas de producción y comercialización (estudio técnico), incidencias del mercado objetivo y publicidad (estrategias de mercadeo); el componente organizacional estuvo soportado en la plataforma estratégica del negocio, estructura organizacional y requerimientos legislativos aplicables vigente; por otra parte, el componente financiero se elaboró con base en los lineamientos del estudio técnico del negocio, así como también la proyección de indicadores financieros en aras de establecer el margen de rentabilidad en un horizonte de tiempo y espacio determinado por las condiciones del mercado objetivo.

El ejercicio académico referenciado permitió reconocer la posibilidad de convertir problemáticas de saneamiento básico que suelen presentarse entre pequeños y medianos productores agrícolas como es el caso de disposición y/o tratamiento inadecuado de gallinaza, demostrando crecimiento en ventas por año en promedio de 10%, a mediano plazo, en lo concerniente con el inicio de operaciones comerciales de la empresa CompOriente.

Además del fortalecimiento de cultivos mediante microorganismos eficientes activados, también son empleados para la conservación y mejoramiento fisicoquímico y microbiológico de suelos; en respuesta a lo anterior, (Arango, 2017) propone como investigación la tecnología de Bokashi (consorcio microbiano), en la cual consolida una serie de pilares orientadores para su producción y aplicación tanto para la promoción del crecimiento vegetal o descontaminación del suelo. A través de un enfoque metodológico cualitativo (estudio bibliográfico), la investigación permitió concluir que el uso de microorganismos eficientes (EM) o denominado “Bokashi”

estimula el crecimiento foliar del cultivo en cuanto a velocidad y porcentaje de germinación de semillas se refiere, además de la actuación promotora del crecimiento de raíces lo que incrementa el aseguramiento de la productividad ante la presencia de condiciones edafoclimáticas desfavorables.

Por otra parte, la investigación permitió reconocer aspectos a tener en cuenta a nivel de proceso para asegurar la producción de aquellas sustancias beneficiosas sintetizadas de los microorganismos eficientes para su actuación positiva en cultivos y suelos (vitaminas, ácidos orgánicos, antioxidantes y minerales quelatados, principalmente), tales como la disponibilidad de nutrientes del medio de crecimiento microbiano, temperatura, condición anaerobia, exposición a radiación solar, y entornos donde se recolectaron muestras de microorganismos eficientes (sugeribles de origen natural para favorecer la adaptación y efectividad en el cultivo una vez sea aplicado).

En materia de procesos de mercadeo asociado a la tecnología de Bokashi, (Niño, 2018) realizó como investigación la estandarización de la producción de la tecnología de Bokashi y compostaje como fertilizantes alternativos en huertas caseras de pequeños productores en el municipio de Facatativá (Cundinamarca). El ejercicio académico se ejecutó en cuatro etapas: producción de Bokashi y compostaje para aplicación en proyectos agrícolas de pequeños productores, incidencia de variables fisicoquímicas y microbiológicas asociadas al proceso productivo, identificación de materias primas para fabricación de los abonos orgánicos y programa de capacitación a pequeños productores agricultores del municipio de Facatativá (Cundinamarca) para la elaboración de Bokashi y compostaje.

El diseño metodológico empleado fue tipo descriptivo; las variables de monitoreo empleadas en el proceso productivo de los abonos orgánicos fueron: temperatura y pH. Se logró

concluir que los abonos orgánicos a base de microorganismos eficientes (EM) no evidenciaron variaciones de temperatura o pH durante su producción; el uso de cubiertas para almacenar el abono orgánico (Bokashi o compostaje) permite la conserva de los micro y macro nutrientes necesarios para el fortalecimiento radicular y vegetativo de las huertas caseras.

La investigación titulada “elaboración de abono fermentado tipo Bokashi a partir de residuos sólidos orgánicos con inoculación microbiana” elaborada por (Rizzo Caicedo, 2018), optó por el aprovechamiento de residuos de cocina con la participación de microorganismos eficientes (EM). A través de un diseño metodológico cualitativo y cuantitativo (estudio experimental), se realizó seguimiento a variables fisicoquímicas como temperatura, pH, humedad, carbono orgánico, nitrógeno total, concentración de metales pesados, densidad aparente (porosidad), relación de carbono-nitrógeno y concentración de macronutrientes. Se concluyó que la adición de microorganismos eficientes (EM) aceleró el proceso de fermentación de residuos de cocina; la temperatura máxima alcanzada fue de 51,3 grados centígrados al cabo de 20 días de tratamiento, y se estabilizó posterior a 26 días; el contenido de humedad para el proceso se encontró entre rango de 50% y 60%; uno de los parámetros mejor valorados en comparación con metodologías convencionales de tratamiento químico, es la densidad aparente (porosidad), la cual fue de hasta 57,9%, en comparación con el modelo testigo que obtuvo como resultado 40,64%.

Los cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*) y pimentón (*Capsicum annuum*) demostraron optimizaciones en las variaciones asociadas al rendimiento productivo con la aplicación de abonos orgánicos a base de Bokashi, según lo planteado por (Triviño Mideros & Valencia Angulo, 2022). Lo anterior se obtuvo mediante la estimación de la viabilidad y germinación de semillas provenientes del municipio de Tumaco (Nariño), evaluación del efecto de dos abonos (humus y Bokashi) en función del rendimiento productivo de cultivos de tomate y

pimentón, y valoración de la percepción de pequeños y medianos productores, respecto a la implementación de esta alternativa, en el marco de la promoción de la agricultura urbana (huertas caseras).

El enfoque metodológico empleado fue tipo cualitativo y cuantitativo (investigación experimental); se empleó como instrumento de recolección de información una encuesta para valorar la perspectiva de pequeños y medianos productores en el municipio de Tumaco (Nariño). Se concluyó que el porcentaje de viabilidad de germinación fue del 92,5% y 90% para tomate y pimentón (respectivamente) mediante uso de biofertilizantes, teniendo en cuenta como referencia, el porcentaje de viabilidad de germinación por métodos de fertilización convencional (químico): 86,72% para tomate y 75,78% para pimentón, respectivamente; lo anterior, se evidenció en el cultivo en cuanto a la percepción del desarrollo radicular y vegetativo de los especímenes objeto de estudio.

2.1.3 Antecedentes investigativos regionales

El trabajo de grado titulado “plan de negocio para la creación de una empresa procesadora de abono orgánico a partir de los desechos biodegradables en el municipio de Barrancabermeja, Santander”, a cargo de (Zapata, 2017), estuvo orientado en establecer características de la demanda del mercado objetivo (variables de segmentación con relación al perfil del consumidor), definir competitividad de productores de abono orgánico en el área de influencia, determinación de canales de comercialización (gerencia logística del negocio), análisis de precios del mercado objetivo, y diseño de plan de mercadeo para la fábrica de abono orgánico, en el marco del posicionamiento comercial.

Para lo anterior, se empleó enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo (investigación descriptiva) y se aplicaron instrumentos de planeación estratégica, además de encuesta para la caracterización de la percepción de la población de interés en el negocio propuesto. Se logró concluir que es factible y viable la creación de un emprendimiento basado en el aprovechamiento de residuos orgánicos derivados de los hogares de un municipio; la investigación de mercado aplicada mediante encuesta a pequeños y medianos productores agropecuarios evidenció que el 75% están interesados en la alternativa de negocio sostenible denominada Abono Orgánico Oro Puro (demanda mercantil de fertilizantes en Barrancabermeja insatisfecha): rentabilidad promedio de 33,1% (TIR).

Los autores (Rico y Leguizamo, 2019) realizaron una evaluación tecnológica de procedimientos orientados a la elaboración de biofertilizantes (compostaje, lombricultura y Bokashi), empleados en el marco del aprovechamiento de residuos orgánicos domiciliarios generados de forma urbana en el municipio de Puerto Gaitán (Meta). La investigación se ejecutó en tres fases: determinación del contenido de macro y micro nutrientes presentes en los residuos sólidos orgánicos domiciliarios mediante metodologías analíticas (modelo probabilístico por conglomerados bietápico y método de cuarteo del Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico - título F), análisis de aplicabilidad de alternativas de aprovechamiento de residuos orgánicos por parte de las tecnologías mencionadas anteriormente, y dimensionar una planta de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos domiciliarios mediante modelación del entorno visual de diseño conceptual (software AutoCAD).

El desarrollo metodológico estuvo comprendido desde una perspectiva de caracterización descriptiva. Se concluyó que las características fisicoquímicas y microbiológicas de los residuos orgánicos domiciliarios son similares a otras investigaciones, permitiendo obtener resultados

favorables en la aplicación de las tecnologías objeto de estudio; la caracterización de la fracción orgánica residual municipal por día será indispensable para el dimensionamiento de propuestas de negocios dedicados a la producción de biofertilizantes a base del aprovechamiento de contaminantes urbanos orgánicos.

2.1.4 Aportes generales de antecedentes investigativos

Se consultaron 18 referentes bibliográficos relacionados con emprendimientos a base de microorganismos eficientes (biofertilizantes) (50% de origen nacional y 50% de origen internacional), los cuales ofrecieron lineamientos metodológicos orientadores no solamente para direccionar los estudios complementarios a la planificación del negocio propuesto, sino que además, ofrecen directrices técnicas necesarias a tener en cuenta, para que la producción y comercialización del biofertilizante se efectúe de forma oportuna, aceptable y factible.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Pilares de acción del estudio de mercado

De acuerdo con (Zhingre Orellana, Erazo Álvarez, & et al, 2020), un estudio de mercado es un documento de carácter formal cuyos objetivos planteados orientan a un negocio para que se posicione competitivamente en un mercado objetivo, a través de la caracterización y análisis de información comercial. Así mismo, según (Gaytán Cortés, 2020) existen unos estudios que permiten definir la viabilidad y factibilidad de un negocio, permitiendo orientar la toma de

decisiones a corto, mediano y largo plazo, en función del control de riesgos del mercado; dichos estudios se presentan a continuación:

2.2.1.1 Estudio de mercadeo. El estudio de mercado es, según (Rivera Triviño & Ordoñez Morales, 2017), una gestión objetiva y sistemática, basada en la recopilación y análisis prospectivo de un entorno y los actores que participan en la compra y venta de bienes y servicios, en aras de tomar decisiones, sustentando la estrategia empresarial. A continuación, se presenta la descripción a nivel de proceso para la elaboración de un estudio de mercadeo (ver Tabla 1):

Tabla 1. Descripción a nivel de proceso para elaboración de estudio de mercadeo.

Es el conjunto de acciones encaminadas a investigar todo lo relacionado con el estado actual de mercado objetivo en el que se desea participar, en función de la disponibilidad e incidencia de proveedores, clientes, competidores, productos sustitutos y competitividad.		
Etapas	Descripción	Recolección de datos
Define objetivos	Metas formuladas para el diseño del estudio de mercado; a mayor cantidad de pilares de acción o estudios abarcados, mayor confiabilidad (factibilidad y rentabilidad) demostrable tendrá el proyecto ante los actores involucrados (inversionistas).	Diseño metodológico.
Recopila información	Es el consolidado de marcos teóricos, conceptuales, históricos, geográficos, culturales y legales que el estudio de mercado tendrá como soporte para su ejecución.	Revisión bibliográfica. Revisión documental.
Define tu público objetivo	Es el reconocimiento de los actores involucrados en el proyecto, además de su participación en el desarrollo del estudio de mercado. Lo anterior, será determinante para responder ante la demanda socio-cultural que pretenderá cubrir el negocio.	Análisis socio-demográfico del mercado objetivo.
Conoce a tu competencia	Es la dinámica de proveedores, competidores, consumidores (clientes) y productos sustitutos, los cuales definen el grado de competitividad en el mercado objetivo.	Metodología de Cinco Fuerzas de Porter
Realiza análisis estratégico	Son todas las técnicas e instrumentos de planeación estratégica empleadas para identificar y valorar la incidencia de aspectos externos e internos (positivos y	Metodología PESTEL (político, económico, social, tecnológico, ecológico o ambiental,

Es el conjunto de acciones encaminadas a investigar todo lo relacionado con el estado actual de mercado objetivo en el que se desea participar, en función de la disponibilidad e incidencia de proveedores, clientes, competidores, productos sustitutos y competitividad.

Etapas	Descripción	Recolección de datos
	negativos) asociados a la participación del negocio en el mercado objetivo.	y legal) y metodología DAFO-CAME (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades).

Adaptado de (Alarcón, et ál, 2014, p.173).

2.2.1.2 Estudio técnico. Según (Hurtado Salazar, Ceballos Aguirre, & et al, 2018), el estudio técnico es el análisis donde se definen aquellos recursos, talento humano y tecnología necesaria para atender la oferta y demanda del mercado objetivo; lo anterior, en función de procesos y responsables (cadena de suministro). A continuación, se presenta para hechura del estudio técnico (ver Tabla 2):

Tabla 2. Estructura por etapas a nivel de proceso para elaboración de estudio técnico.

Se contemplan y se desarrollan todos los aspectos operativos y tecnológicos requeridos por el negocio para su ejecución sustentable y sostenible; lo anterior, implica cantidades de obra, definición de talento humano, tecnología, logística, distribución en planta, georreferenciación y operatividad a nivel de proceso. Servirá de base de cálculo para el estudio financiero.		
Componentes para desarrollar		
Tamaño del estudio de mercado	Localización del estudio de mercado	Proceso productivo
Variables		
Demanda insatisfecha. Talento humano. Tecnología (equipos, maquinaria y herramientas). Disponibilidad de insumos. Estacionalidad de demanda.	Micro localización. Macro localización.	Transformación de materias primas e insumos. Identificación y presentación de requerimientos de bienes y servicios. Operatividad a nivel de proceso: flujograma de productos y/o servicios.

Adaptado de (Andrade Panchana, 2018, p.21).

2.2.1.3 Estudio administrativo. De conformidad con (Ojeda Zambrano, Gutiérrez Burbano, & et al, 2018), el estudio administrativo busca conformar la estructura operativa que permitirá administrar los recursos, talento humano y tecnología para responder eficazmente a la oferta y demanda del mercado objetivo, mediante estrategias y normativa jurídica-técnica aplicable vigente. A continuación, se presenta descripción a nivel de proceso para elaboración de estudio administrativo (ver Tabla 3):

Tabla 3. Descripción a nivel de proceso para elaboración de estudio administrativo

Concepto	Descripción de variable	Técnicas e instrumentos de recolección de datos
Son todos los esfuerzos orientados a establecer los caracteres organizacionales de un negocio, a partir de la caracterización de la operatividad a nivel de proceso (productos/servicios). Lo anterior, permitirá la definición de políticas, objetivos, acciones de intervención de mercado y metodologías de soporte.	Antecedentes. Descripción de los acontecimientos históricos más relevantes que representan la evolución del mercado objetivo al que se pretende abordar.	Revisión documental. Entrevistas. Fotointerpretación.
	Estructura organizacional. Es la determinación a nivel de proceso de los procesos y/o servicios que se pretenden ofertar en el negocio, y qué tipo de responsabilidades-responsables serán asignados para la operatividad del negocio.	Flujograma de procesos
	Aspectos legales habilitantes. Es el consolidado de referentes normativos aplicables vigentes nacionales, relacionados con la oferta de productos/servicios del negocio. Su cumplimiento permitirá habilitar el negocio en el mercado objetivo.	Revisión documental (matriz de requisitos legales habilitantes)
	Aspectos técnicos habilitantes. Es el consolidado de referentes técnicos de normalización aplicables vigentes nacionales, relacionados con la oferta de productos/servicios del negocio. El cumplimiento técnico y legal aplicable vigente permitirá habilitar el negocio propuesto en el mercado objetivo.	Revisión documental (matriz de requisitos técnicos habilitantes)
	Imagen corporativa. Es un símbolo compuesto por elementos gráficos, imágenes y/o textos que sirven como	Software de diseño litográfico

Concepto	Descripción de variable	Técnicas e instrumentos de recolección de datos
	elemento bandera para representar un negocio y ser identificado en el mercado objetivo.	
	Prospectiva. Son aspectos que determinan la base de participación y crecimiento de un negocio en un mercado objetivo, representando por qué y para qué (misión, visión, estrategias de mercadeo y valores corporativos).	Revisión documental. Análisis estratégico (interrelacionamiento) del mercado objetivo: aspectos externos e internos (estrategias).

Adaptado de (Franklin, 2006, p.75).

2.2.2.4 Estudio financiero. También conocido como análisis de estados financieros, se refiere a presupuestación de memorias de cálculo de cantidades de estudios de viabilidad del negocio, los cuales, mediante proyecciones y modelaciones, determinan la factibilidad (disponibilidad de recursos) para la toma de decisiones respecto al posicionamiento competitivo en el mercado objetivo (Di Rocco & Albanese, 2019). A continuación, se presenta la descripción a nivel de proceso para la elaboración de un estudio financiero (ver Tabla 4):

Tabla 4. Descripción a nivel de proceso para elaboración de estudio financiero

Serie de operaciones aritméticas orientadas a calcular, analizar y proyectar la viabilidad de un estudio de mercado, teniendo en cuenta los recursos económicos disponibles y el coste (inversión) total requerido.		
Etapas	Descripción	Técnicas e instrumentos sugeribles
Inversión de activos fijos y capital de trabajo	Elaborar presupuesto parcial de la inversión requerida para la financiación de suministros, insumos, tecnología y talento humano necesario para la ejecución del estudio de mercado.	Cotizaciones.
Análisis de gastos de funcionamiento del negocio	Es la definición de la inversión parcial requerida para financiar el uso de servicios públicos domiciliarios, gastos asociados a distribución en planta (construcción y/o alquilar de establecimiento), gastos administrativos	Estructura de costos.

Serie de operaciones aritméticas orientadas a calcular, analizar y proyectar la viabilidad de un estudio de mercado, teniendo en cuenta los recursos económicos disponibles y el coste (inversión) total requerido.		
Etapas	Descripción	Técnicas e instrumentos sugeribles
	complementarios como acciones de mantenimientos, asesoramientos y soporte al consumidor como negocio, respectivamente.	
Análisis de ingresos y egresos: presupuesto del estudio de mercado	Es la relación deductiva entre el dinero que ingresa al negocio producto de la comercialización de productos/servicios, y el dinero invertido para la puesta en marcha del estudio de mercado.	Presupuesto.
Financiación	Es la relación entre los aportes económicos de los posibles socios de negocio, y la participación crediticia para la cofinanciación bancaria de la inversión total del negocio.	Simulación de crédito y participación de aportes económicos.
Tasa interna de retorno (rentabilidad)	Permite medir el grado de rentabilidad del estudio de mercado, mediante la diferencia de ingresos y egresos proyectados a una línea de tiempo, con el propósito de demostrar las ganancias posibles a obtener a partir de la inversión total del estudio de mercado.	Indicador de rentabilidad.

Adaptado de (Agudelo, 2021, p. 217).

2.2.2.5 Riesgos del estudio de mercado. Los riesgos de un negocio son, de acuerdo con (Nuñez & Jaraba, 2018), todos aquellos aspectos que en función de la frecuencia e impacto, pueden provocar impactos negativos de carácter de mercado, técnicos, administrativos y/o financieros, antes, durante y/o después de la constitución del negocio, evitando su posicionamiento. A continuación, se describe los tipos de riesgos incidentes durante la ejecución de un estudio de mercado, de conformidad con el mercado objetivo a participar (ver Tabla 5):

Tabla 5. Descripción de tipos de riesgo incidentes sobre estudio de mercado.

Tipo de riesgos	Descripción	Impacto	Frecuencia
Riesgos de mercado	Son todas las situaciones probabilísticas asociadas a la variación de precios de recursos necesarios para ejecución del estudio de mercado, así como la participación de proveedores, clientes, competidores y productos/servicios sustitutos en el mercado objetivo.	Insignificante (1). Menor (2). Moderado (3). Mayor (4). Catastrófico (5).	Muy baja (0 a 20%). Baja (20,1% a 40%). Media (40,1% a 60%). Alta (60,1% a 80%). Muy alta (80,1% a 100%).
Riesgos técnicos	Son todas las situaciones probabilísticas asociadas a la variación de la calidad de producto/servicio, en función del grado de satisfacción del cliente (consumidor).	Insignificante (1). Menor (2). Moderado (3). Mayor (4). Catastrófico (5).	Muy baja (0 a 20%). Baja (20,1% a 40%). Media (40,1% a 60%). Alta (60,1% a 80%). Muy alta (80,1% a 100%).
Riesgos administrativos	Son todas las situaciones probabilísticas asociadas a la inestabilidad de los procesos asociados a la operatividad del negocio, de conformidad con los requisitos o normativas de tipo técnicas y legales de carácter habilitantes.	Insignificante (1). Menor (2). Moderado (3). Mayor (4). Catastrófico (5).	Muy baja (0 a 20%). Baja (20,1% a 40%). Media (40,1% a 60%). Alta (60,1% a 80%). Muy alta (80,1% a 100%).
Riesgos financieros-contables	Hace referencia a medir situaciones probabilísticas con potencial para provocar incertidumbre en el rendimiento de la inversión total requerida para la ejecución del estudio de mercado.	Insignificante (1). Menor (2). Moderado (3). Mayor (4). Catastrófico (5).	Muy baja (0 a 20%). Baja (20,1% a 40%). Media (40,1% a 60%). Alta (60,1% a 80%). Muy alta (80,1% a 100%).

Adaptado de (Camacho y Rodas, 2023, p. 174).

Toda la información recopilada en el presente apartado tiene como propósito acondicionar la información de la revisión de la literatura científica, obtenida mediante revisión documental de repositorios universitarios y empresariales, lo cual servirá como referente metodológico para

orientar el desarrollo de los objetivos específicos que finalmente conducirán a la estructuración del estudio de mercado objeto de estudio: ruta del proceso de investigación. La importancia de la contextualización de estudios de mercado, técnicos, administrativos y financieros promueven la comprensión de las dinámicas y fenómenos que acarrea el posicionamiento de un bien o servicio en un mercado objetivo, permitiendo además orientar la interpretación de hallazgos, convirtiéndolos en lineamientos confiables para la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo (monitoreo de riesgos del negocio).

2.3 Marco legal

A continuación, se presenta los referentes normativos aplicables vigentes consultados en repositorios jurídicos del Estado como aspectos validadores de la propuesta objeto de estudio (ver Tabla 6):

Tabla 6. *Referentes legislativos y técnicos nacionales para planificación del negocio.*

Marco legal de contexto nacional		
Autor(es) y referente legal	Título	Aplicabilidad al estudio de mercado
Leyes		
Ley 1014 de 2006 (Congreso de la República de Colombia, 2006).	De fomento a la cultura del emprendimiento.	Artículo 2 (parágrafo B: disponer de un conjunto de principios normativos que sienten las bases para una política de Estado y un marco jurídico e institucional, que promuevan el emprendimiento y la creación de empresas).
Ley 590 de 2000 (Congreso de la República de Colombia, 2000).	Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas.	Artículo 1 (promover el desarrollo integral de las micro, pequeñas y medianas empresas en consideración a sus aptitudes para la generación de empleo, el desarrollo regional, la integración entre sectores económicos, el aprovechamiento productivo de pequeños capitales y

Marco legal de contexto nacional		
Autor(es) y referente legal	Título	Aplicabilidad al estudio de mercado
		teniendo en cuenta la capacidad empresarial de los colombianos).
		Título VI (drogas, medicamentos y similares). Artículo 457 (todos los medicamentos, drogas, materiales de curación, plaguicidas de uso doméstico, detergentes y todos aquellos productos farmacéuticos que incidan en la salud individual o colectiva necesitan registro en el Ministerio de Salud para su importación, exportación, fabricación y venta).
		Artículo 487 (los resultados de los servicios de laboratorio clínico y de determinación de calidad de bebidas, alimentos, plaguicidas, aguas, suelos y aire, en cuanto a contaminación, polución o toxicidad, se consideran información epidemiológica y estarán sometidos a las normas de la presente ley y sus reglamentaciones).
Ley 9 de 1979 (Congreso de la República de Colombia, 1979).	Por la cual se dictan medidas sanitarias.	Artículo 557 (las normas establecidas y sus reglamentaciones para envases presurizados para artículos de uso doméstico, se aplicarán también a los destinados a contener alimentos).
		Artículo 558 (para la adecuada información al público sobre las características de los artículos de uso doméstico que causen riesgo para la salud, y sobre las precauciones que deben adoptarse para su empleo, se exigirá su rotulación de acuerdo con la reglamentación que para tal efecto expida el Ministerio de Salud. Las informaciones, instructivas o advertencias de los rótulos a que se refiere este artículo, estarán escritas <u>claramente legibles y en idioma español</u>).
		Artículo 559 (se prohíbe la venta de los artículos mencionados en este título, desprovistos de rótulo o con rótulos incompletos o en mal estado).
		Artículo 561 (los nombres comerciales de los artículos de uso doméstico, la

Marco legal de contexto nacional		
Autor(es) y referente legal	Título	Aplicabilidad al estudio de mercado
		propaganda o cualquier otra información al público, no podrán dar lugar a confusión o error sobre su verdadera naturaleza, propiedades y usos).
		Artículo 562 (los registros o licencias de los artículos de uso doméstico, la propaganda o cualquier otra información al público, no podrán dar lugar a confusión o error sobre su verdadera naturaleza, propiedades y usos).
		Artículo 588 (el Ministerio de Salud dirigirá la inspección y control de los alimentos, bebidas, drogas, medicamentos, fertilizantes y productos relacionales, fábricas de alimentos o bebidas, establecimientos farmacéuticos, laboratorios de fertilizantes, estupefacientes y los sicofármacos sometidos a restricción, de conformidad con las normas de esta ley).
Ley 100 de 1993 (Congreso de la República de Colombia, 1993).	Por el cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.	Artículo 245 (créase en Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos “INVIMA”, como un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio de Salud, con personería jurídica, patrimonio independiente y autonomía administrativa, cuyo objeto es la ejecución de las políticas en materia de vigilancia sanitaria y de control de calidad de medicamentos, productos biológicos, alimentos, bebidas, fertilizantes, dispositivos y elementos médico-quirúrgicos, odontológicos, productos naturales homeopáticos y los generados por biotecnología, reactivos de diagnóstico, y otros que puedan tener impacto en la salud individual y colectiva).
Ley 489 de 1998 (Congreso de la República de Colombia, 1998).	Por el cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se	Artículo 66. Organización y función de las superintendencias: (las superintendencias son organismos creadores por la ley, con la autonomía administrativa y financiera que aquella les señale, sin personería jurídica, que cumplen funciones de inspección y

Marco legal de contexto nacional		
Autor(es) y referente legal	Título	Aplicabilidad al estudio de mercado
	expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16 del artículo 189 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones.	vigilancia atribuidas por la ley o mediante delegación que haga el Presidente de la República previa autorización legal).
Ley 99 de 1993 (Congreso de la República de Colombia, 1993).	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental “SINA”, y se dictan otras disposiciones.	<p>Artículo 5. Funciones del Ministerio (corresponde al Ministerio del Medio Ambiente): regular, conforme a la ley, la obtención, uso, manejo, investigación, importación, o la exportación, así como la distribución y el comercio de especies y estirpes genéticas de fauna y flora silvestres; regular la importación, exportación y comercio de dicho material genético, establecer los mecanismos y los procedimientos de control y vigilancia, y disponer lo necesario para reclamar el pago o reconocimiento de los derechos y regalías que se causen a favor de la Nación por el uso de material genético.</p> <hr/> <p>Artículo 31 (numeral 14). Las corporaciones autónomas regionales ejercerán las siguientes funciones: ejercer el control de la movilización, procesamiento y comercialización de los recursos naturales renovables en coordinación con las demás corporaciones autónomas regionales, las entidades territoriales y otras autoridades de policía, de conformidad con la ley y los reglamentos; y expedir los permisos, licencias y salvoconductos para la movilización de recursos naturales renovables.</p>

Marco legal de contexto nacional		
Autor(es) y referente legal	Título	Aplicabilidad al estudio de mercado
(Congreso de la República de Colombia, 2022)	Por medio de la cual se fortalece el financiamiento de los pequeños y medianos productores agropecuarios.	La Comisión Nacional de Crédito Agropecuario pone a disposición de recursos administrativos, logísticos, técnicos y financieros para impulsar proyectos de sostenibilidad, orientados a fortalecer proyectos agronómicos para pequeños y medianos productores.
Decretos		
Decreto-Ley 2811 de 1974 (Presidencia de la República de Colombia, 1974).	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	Artículo 3 (el presente Código regula: el manejo de los recursos naturales renovables y la defensa del ambiente y de los recursos renovables contra la acción nociva de fenómenos naturales; demás elementos y factores que conforman el ambiente o influyan en él, denominados en este Código elementos ambientales). Artículo 42 (Pertencen a la nación los recursos naturales renovables y demás elementos ambientales regulados por este Código que se encuentren dentro del territorio nacional, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por particulares y de las normas especiales sobre baldíos). Artículo 51 (El derecho a usar los recursos naturales renovables puede ser adquirido por ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación).
Decreto 219 de 1998 (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, 1998).	Por el cual se reglamentan parcialmente los regímenes sanitarios de control de calidad, de vigilancia de los productos, y se dictan otras disposiciones.	Artículo 9 (trámite para la obtención del certificado de cumplimiento de las BPMC “buenas prácticas de manufactura”).
Decreto 2078 de 2012 (Presidencia de la República de Colombia, 2012).	Por el cual se establece la estructura del Instituto Nacional de Vigilancia de	Artículo 22 (funciones de Dirección, Aseo, Plaguicidas y Productos de Higiene Doméstica).

Marco legal de contexto nacional		
Autor(es) y referente legal	Título	Aplicabilidad al estudio de mercado
	Medicamentos y Alimentos (INVIMA), y se determinan las funciones de sus dependencias.	
Resoluciones		
Resolución 1348 de 2014 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).	Por la cual se establecen las actividades que configuran acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados para la aplicación de la Decisión Andina 391 de 1996 en Colombia y se toman otras determinaciones.	Establece actividades que configuran acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados para la adecuada aplicación de la Decisión Andina 391 de 1996 en Colombia. La presente resolución aplica para todas las personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras que pretendan acceder a los recursos genéticos y sus productos derivados en Colombia.
Otros referentes técnicos y/o legales aplicables vigentes		
CONPES 3697 de 2011 (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2011).	Política para el desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sostenible de la biodiversidad.	Esta política tiene como objetivo crear las condiciones económicas, técnicas, institucionales y legales que permitan atraer recursos públicos y privados para el desarrollo de empresas y productos comerciales basados en el uso sostenible de la biodiversidad, específicamente de los recursos biológicos, genéticos y sus derivados. Estos recursos son la base de nuevos productos para diversas industrias como fertilizantes, agroindustria, entre otros aspectos.
CONPES 3446 de 2006 (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2006).	Lineamientos para una política nacional de la calidad.	Marco institucional del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología (SNNCM) para la expedición de reglamentos técnicos, normalización, acreditación, designación, evaluación de la conformidad y metrología para sectores empresariales.
Norma Técnica Colombiana 5167 de 2011 (Organismo	Productos para la industria agrícola. Productos orgánicos	Esta norma establece los lineamientos técnicos y ensayos de laboratorio que el estudio de mercado deberá tener en cuenta

Marco legal de contexto nacional		
Autor(es) y referente legal	Título	Aplicabilidad al estudio de mercado
Nacional de Normalización de Colombia, 2011)	usados como abonos o fertilizantes y acondicionadores de suelo.	para validar la efectividad del origen orgánico de productos fertilizantes acondicionadores de suelo, en su etapa de factibilidad y viabilidad en el espectro mercantil nacional.
Norma Técnica Colombiana 40 de 2011 (Organismo Nacional de Normalización de Colombia, 2011)	Fertilizantes y acondicionadores de suelos. Etiquetado.	Esta norma establece los lineamientos técnicos que la presente propuesta de estudio de mercado deberá implementar para habilitar logísticamente el biofertilizante en el mercado objetivo, cumpliendo requerimientos de etiquetado, envasado, almacenamiento y empaquetado, mínimamente.
Norma Técnica Colombiana 1927 de 2012 (Organismo Nacional de Normalización de Colombia, 2012)	Fertilizantes y acondicionadores de suelos. Definiciones, clasificación y fuente de materias primas.	Esta norma pretende facilitar la comprensión acerca de las teorizaciones y métricas asociadas con la producción, comercialización y manipulación de fertilizantes en Colombia (materias primas).

Adaptado de autores citados (1974, 2014).

2.4 Marco conceptual

2.4.1 Agronegocio

Término empleado para describir todas aquellas transacciones de bienes y servicios comercializados entorno a la actividad agropecuaria, desde la fase de producción hasta la distribución del consumidor, desde una perspectiva de factibilidad y rentabilidad (Toro, 2014). Por otra parte, los agronegocios hacen parte de los primeros sectores económicos (primario: producción de recursos naturales renovables y no renovables) (secundario: transformación de materias primas en bienes y servicios) (Díaz, 2020).

2.4.2 Biofertilizante

Los biofertilizantes comprenden una o varias sustancias destinadas a suministrar nutrimentos necesarios para fomentar el desarrollo de cultivos mediante absorción radicular (raíces) y/o foliar (tallo, hojas, frutos y/o flores), o para acondicionar suelos antes de proyectos agropecuarios (Blanco, 2020). Los biofertilizantes se caracterizan por producirse mediante procesos y materias primas responsables socio-ambientalmente; lo anterior, mediante la actuación de microorganismos benéficos sintetizadores de la materia y la energía fotosintética en macro y micro nutrientes asimilables para el suelo y las plantas (Navarro, 2021).

2.4.3 Características fisicoquímicas

Son aquellas propiedades de la materia que se pueden medir mediante ensayos de laboratorio, con el propósito de evidenciar variaciones en la estructura atómica de un fenómeno objeto de estudio, provocado por la incidencia directa o indirecta de factores (Ríos Escobar, 2016). Lo anterior, supone para las ciencias agropecuarias la identificación de escenarios favorables y/o sustancias capaces de obtener rendimientos productivos favorables, en concentraciones adecuadas para el cultivo y/o la dinámica edafológica del medio (Bravo, 2016).

2.4.4 Características microbiológicas

Las características microbiológicas son consideradas en el marco de la agronomía como parámetro de gestión del riesgo que indica aceptabilidad de alimento o insumo para ser aplicado de forma segura y efectiva, a través de validación de análisis de laboratorio (Ramírez, et ál, 2021). En el caso del sustrato microbiano activado, los análisis microbiológicos de laboratorio garantizaran la suficiente cantidad de unidades formadoras de colonia, para que la dosificación en

el cultivo y/o suelo sea efectiva y se obtengan rendimientos productivos sobresalientes (Acevedo, et ál, 2020).

2.4.5 Estrategia

Las estrategias comprenden la estructura metodológica de un plan de acción organizacional, diseñado para mantener o posicionar competitivamente productos y/o servicios en un mercado objetivo, validados mediante condiciones de aceptabilidad, oportunidad y factibilidad en el tiempo (Rodríguez García, Morales Rubio, & et al, 2016). Dependiendo del enfoque de mercadeo, las organizaciones diseñan estrategias con diversas naturalezas: ofensivas (fortalezas - oportunidades), defensivas (fortalezas - amenazas), supervivencia (debilidades - amenazas) y adaptativas (debilidades - oportunidades) (Segovia y Colmenárez, 2020).

2.4.6 Factor externo

Es cualquier elemento que no hace parte de la operatividad organizacional puesto que están fuera de control sectorial, pero que si influyen de forma negativa o positiva en el posicionamiento empresarial en el mercado objetivo (Calvente, et ál, 2021).

2.4.7 Factor interno

Es cualquier elemento que hace parte de la operatividad organizacional, los cuales, sin ser identificados y caracterizados, tienen incidencia positiva o negativa suficiente como para comprometer el posicionamiento empresarial en el mercado objetivo (Calvente, et ál, 2021).

2.4.8 Mediano productor

De conformidad con la Resolución 6 de 2021 (Comisión Nacional de Crédito Agropecuario, 2021) y Ley 16 de 1990 (Congreso de la República de Colombia, 1990), los pequeños productores aquellas personas naturales y/o jurídicas con ingresos brutos entre 103 y 2.717 salarios mínimos mensuales legales vigentes anuales; los referentes normativos aplicables vigentes mencionados anteriormente no precisan límites mínimos o máximos en materia de tenencia de activos.

2.4.9 Mercado

En líneas generales, según (Sosa y Frederico, 2018) los mercados son segmentos concretos de la demanda al que está direccionado un producto y/o servicio, definiendo intereses por parte de operatividad organizacional, definiendo líneas de actuación en función defensiva y/o aprovechamiento de factores a corto, mediano y/o largo plazo. Los estudios de mercado están específicamente enfocados en la recolección y parametrización de la participación de todos los actores que moldean la competitividad, permitiendo a la organización tomar decisiones, en articulación con aliados estratégicos (clientes y proveedores) (Prieto, 2015).

2.4.10 Microorganismo eficiente

Los microorganismos eficientes (EM) son conocidos por actuar a manera de consorcio o sinergia microbiana, representado por funciones fermentadoras y fotosintetizadoras, logrando así la obtención de micro y macro nutrientes de asimilación simple por parte de cultivos (León, 2020). Los microorganismos eficientes (EM) tienen como valor agregado la capacidad de aprovechar estratégicamente residuos sólidos y/o líquidos orgánicos para convertirlos en compuestos

asimilables para el fortalecimiento de proyectos agropecuarios, especialmente para pequeños y medianos productores (Morocho y Leiva, 2019, p. 6).

2.4.11 Pequeño productor

De conformidad con la Resolución 6 de 2021 (Comisión Nacional de Crédito Agropecuario, 2021) y Ley 16 de 1990 (Congreso de la República de Colombia, 1990), los pequeños productores son aquellas personas naturales y/o jurídicas con ingresos brutos entre 40 y 103 salarios mínimos mensuales legales vigentes anuales; además cuenta con activos no mayores a 350 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

2.4.12 Planeación estratégica

La planeación estratégica permite a las organizaciones contemporáneas definir su continuidad y/o incursión en mercados objetivos, a través de la lectura de factores externos e internos incidentes en la competitividad de bienes y/o servicios (Govea Cortés, Cabral Martell, & et al, 2016). La planeación estratégica es importante para que las organizaciones aseguren la continuidad de sus operaciones comerciales, teniendo en cuenta la percepción de consumo de clientes (demanda) y la oferta por parte de clientes - productos sustitutos (García Pérez, 2017).

3. Capítulo 3

3.1 Enfoque metodológico

Teniendo en cuenta la naturaleza de la investigación propuesta, se plantó como enfoque metodológico tipo cualitativo y cuantitativo (mixto). El enfoque metodológico cualitativo obedece a la respuesta por identificar, teorizar y comprender las incidencias determinantes en la dinámica del mercado de fertilizantes en Barrancabermeja (Santander), las cuales se lograron mediante el involucramiento de actores asociados (clientes, proveedores, competidores y/o distribuidores de productos sustitutos); por otra parte, también es indispensable contextualizar no solamente la funcionalidad de los biofertilizantes desde su producción, comercialización y aplicación, sino también cómo actúan los fertilizantes convencionales (químicos) en aras de lograr direccionar y estimular el consumo del producto propuesto (sustrato microbiano activado) a los pequeños y medianos productores agronegocios.

Por otra parte, el enfoque metodológico cuantitativo deriva del requerimiento de parametrizar mediante magnitudes aritméticas la incidencia de los tipos de factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales determinantes del mercado objetivo, en aras de lograr, mediante interrelación factorial, las posibles estrategias de mercadeo que se lograron proponer para el posicionamiento competitivo del producto biofertilizante (sustrato microbiano activado) en el mercado objetivo. Así mismo, el carácter metodológico cuantitativo de la presente investigación también estuvo direccionado en la necesidad de evaluar las concentraciones de sustratos microbianos, en aras de activar la función fermentadora y fotosintetizadora del biofertilizante, permitiendo ofrecer al consumidor (pequeños y medianos productores agronegocios) la mayor cantidad posible de unidades formadoras de colonias (UFC) capaces de promover rendimientos productivos destacables. El enfoque metodológico mixto se

define en concordancia con lo planteado por (Mendizábal, 2017), como la participación de técnicas e instrumentos de recolección de información cualitativa y cuantitativa, cuyo pluralismo metodológico pretende resolver una problemática de investigación, comprendiendo inicialmente fenómenos asociados para posteriormente valorar magnitudes, logrando finalmente ofrecer hallazgos determinantes.

El enfoque metodológico cualitativo es según (Jiménez Moreno, Contreras Espinoza, & et al, 2022), es empleado cuando se desea identificar y comprender factores relacionados con la postura de oferta-demanda de actores de un mercado (sentimientos, expresiones, interacciones y percepciones); los resultados obtenidos están centrados en el significado. Así mismo, el enfoque metodológico cuantitativo, busca comprobar tendencias, patrones y correlaciones entre actores y el entorno de un caso de interés, mediante magnitudes numéricas (variables) para la generación de resultados, centrados en la comprensión (Castañeda Mota, 2022).

3.2 Diseño de investigación

De conformidad con la estructura del enfoque metodológico mixto de la investigación, el tipo de investigación es exploratorio y descriptiva. El carácter investigativo descriptivo (cualitativo) se refiere a toda la información cualitativa derivada del desarrollo de los estudios que definirán la factibilidad del negocio propuesto (estudio de mercado, estudio técnico y estudio administrativo); el carácter investigativo exploratorio (cuantitativo) pretende investigar mediante método científico la aplicabilidad del producto de negocio para que disponga de credibilidad y confianza en el pequeño y/o mediano productor.

3.3 Operacionalización de dimensiones y variables de estudio

A continuación, se presenta las dimensiones, descripción e indicadores de medida de las variables objeto de estudio (ver Tabla 7):

Tabla 7. Operacionalización de dimensiones y variables de estudio.

Dimensiones	Descripción	Indicador de medida
Diagnóstico estratégico (estudio administrativo-legal)	Componente determinante en el diagnóstico situacional del negocio frente a las nuevas condiciones del mercado objetivo (pequeños y medianos agronegocios): pilar de mercadeo.	% de incidencia política.
		% de incidencia económica.
		% de incidencia social.
		% de incidencia tecnológica.
		% de incidencia ambiental.
Diagnóstico de mercado	Componente determinante en la influencia de actores involucrados en la competitividad del mercado objetivo, en función de pequeños y medianos agronegocios.	% incidencia de competidores.
		% incidencia de sustitutos.
		% incidencia de clientes.
		% incidencia de proveedores.
		% incidencia de competitividad.
Viabilidad (estudio técnico)	Comprende todas aquellas operaciones unitarias requeridas por la operatividad del agronegocio.	Operaciones unitarias físicas
		Operaciones unitarias químicas
		Operaciones unitarias microbiológicas
Perfil estratégico	Componente que discrimina las incidencias del mercado objetivo, mediante el reconocimiento de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas: pilar administrativo del presente estudio de mercado.	% de incidencia de oportunidades y fortalezas (positivas).
		% de incidencia de amenazas y debilidades (negativas).
Estrategias	Este componente ofrece estrategias para promover la idea de emprendimiento en un estudio de mercado ejecutable, basado en principios de rentabilidad y factibilidad. Lo anterior, responde al contexto del pilar económico del pilar económico-financiero del presente estudio de mercado.	Cantidad de estrategias ofensivas, defensivas, de supervivencia y adaptativas.
		% de oportunidad, aceptabilidad y favorabilidad de las estrategias del estudio de mercado.
Factibilidad (estudio financiero)	Asociado con la capacidad del negocio para ser financiado y a través del tiempo, recuperar la inversión inicial requerida.	Tasa interna de retorno (TIR) y VAN (valor actual neto).
Riesgos del negocio	Componente dedicado a identificar, valorar mediante ponderación y controlar el nivel de riesgo del estudio de mercado,	Cantidad de riesgos técnicos, económicos-financieros, administrativos y de mercado.

Dimensiones	Descripción	Indicador de medida
	para promover la rentabilidad y factibilidad de la idea de emprendimiento.	Importancia de los riesgos. Frecuencia de los riesgos. Incidencia de los riesgos del negocio (importancia x frecuencia).

3.4 Hipótesis

3.4.1 Hipótesis nula

El estudio de mercado propuesto en función de los estudios de mercado, técnico, administrativo y financiero no será considerable viable para satisfacer en cuanto a relación costo/beneficio, las demandas de rendimiento agronómico requeridas por pequeños y medianos productores de Barrancabermeja (Santander).

3.4.2 Hipótesis verdadera

El estudio de mercado propuesto en función de los estudios de mercado, técnico, administrativo y financiero será considerable viable para satisfacer en cuanto a relación costo/beneficio, las demandas de rendimiento agronómico requeridas por pequeños y medianos productores de Barrancabermeja (Santander).

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información

A continuación, se presentan las técnicas e instrumentos de recolección de información para el desarrollo de los objetivos específicos del presente ejercicio académico (ver Tabla 8):

Tabla 8. *Técnicas e instrumentos de recolección de información*

Objetivos específicos	Técnicas de recolección de información	Instrumentos de recolección de información
<p>Objetivo específico 1. Realizar un estudio de mercado a través de la aplicación de cuestionario a empresas agropecuarias para identificar y comprender la incidencia de aspectos determinantes en la industria agropecuaria local.</p>	<p>Análisis estadístico. Inspecciones de campo (pequeños y medianos productores). Observación directa. Revisión documental (Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria y Cámara de Comercio de Barrancabermeja). Estudio bibliográfico.</p>	<p>Matriz PESTAL (político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal). Matriz cinco fuerzas de Porter (clientes, competidores, productos sustitutos, proveedores y competitividad). Encuesta a pequeños y medianos productores (diseño y validación con expertos en la materia).</p>
<p>Objetivo específico 2. Elaborar un estudio técnico a partir de caracterización bibliográfica para la determinación de variables fisicoquímicas y tecnológicas que orienten la producción del sustrato microbiano activado propuesto para la industria agropecuaria local.</p>	<p>Estudio bibliográfico. Operaciones unitarias para la producción de sustrato microbiano activado. Análisis estadístico. Observación directa. Revisión documental (Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria y Cámara de Comercio de Barrancabermeja).</p>	<p>Análisis de laboratorio fisicoquímico y microbiológico para calidad de suelos. Entorno visual de distribución en planta (planigrafía). Memoria de cálculo de cantidades de obra (tabulación de información cualitativa y cuantitativa). Procedimientos y manuales de funciones y responsables. Flujograma de procesos.</p>
<p>Objetivo específico 3. Documentar un estudio administrativo mediante direccionamiento estratégico para la estructuración de la operatividad organizacional del estudio de mercado en la industria agropecuaria local.</p>	<p>Revisión documental (Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria y Cámara de Comercio de Barrancabermeja). Contenido litográfico (publicidad). Estudio bibliográfico.</p>	<p>Flujograma de procesos. Matriz DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades). Matriz para la evaluación de oportunidad, aceptabilidad y factibilidad de estrategias de mercadeo. Matriz de requisitos legales habilitantes para lanzamiento del negocio (indicadores).</p>
<p>Objetivo específico 4. Establecer un estudio económico-financiero empleando proyecciones presupuestales de ingresos y</p>	<p>Análisis estadístico. Estudio bibliográfico. Revisión documental (Unidades Municipales de Asistencia Técnica</p>	<p>Matriz de indicadores financieros proyectados a corto plazo (4 años). Matriz para valoración económica del negocio en el mercado objetivo (metodología Free Cash Flow).</p>

Objetivos específicos	Técnicas de recolección de información	Instrumentos de recolección de información
egresos para la definición de factibilidad del estudio de mercado en la industria agropecuaria local.	Agropecuaria y Cámara de Comercio de Barrancabermeja).	Matriz de estructuración de costos (ingresos y egresos). Proyecciones financieras. Matriz para identificación y valoración de riesgos del negocio (importancia y frecuencia).

3.6 Fuentes de recolección de información

3.6.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias, de acuerdo con (Cevallos y Mora, 2022), son todos aquellos datos genuinos obtenidos a partir del ejercicio de consulta propio de los responsables de la investigación, los cuales son generados, recopilados, administrados y procesados mediante cuestionarios, sistemas tabulares de información (programación estadística) y observación de fenómenos asociados. Las fuentes de recolección de información primarias estarán comprendidas en toda clase de datos cualitativos y cuantitativos, derivados de la aplicación de una encuesta a pequeños y medianos productores agronegocios de Barrancabermeja (Santander); sumado a lo anterior, se consolidará información obtenida de entrevistas verbales con actores vinculados al mercado objetivo, evidencias fotográficas y otros apuntes de apoyo obtenidos a partir de la observación directa.

3.6.2 Fuentes secundarias

Por otra parte, las fuentes secundarias de consulta, de conformidad con (González Guillot, Negre, & et al, 2016) tienen como propósito no generar información genuina, sino por el contrario, orientar a los investigadores responsables a localizar e identificar referentes investigativos cuyos resultados sirvan como referente para cotejar, comparar o interrelacionar con fuentes primarias. Las fuentes de recolección de información secundarias estarán comprendidas en consultas a repositorios universitarios para la recopilación, caracterización y análisis de resultados derivados de experiencias investigativas relacionadas con el objeto de la presente investigación; adicionalmente, también se realizarán consultas a repositorios empresariales como Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (directorío de asociaciones y productores colombianos), Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y Banco de Desarrollo de América Latina y El Caribe.

3.7 Procedimiento

A continuación, se presenta las actividades metodológicas propuestas para orientar el desarrollo de los objetivos específicos del estudio de mercado (ver Tabla 9):

Tabla 9. *Actividades metodológicas para el desarrollo de objetivos específicos.*

Objetivo general	
Formular un estudio de mercado a partir de técnicas e instrumentos de planificación y control estratégico para el posicionamiento competitivo de sustrato microbiano activado orientado al acondicionamiento edafológico para la industria agropecuaria en el espectro mercantil de Colombia.	
Objetivos específicos	Actividades metodológicas

Objetivo general		
Objetivo específico 1. Realizar un estudio de mercado a través de la aplicación de cuestionario a empresas agropecuarias para identificar y comprender la incidencia de aspectos determinantes en la industria agropecuaria local.	Actividad 1.1	Elaborar un estudio bibliográfico para el reconocimiento de aspectos determinantes en la industria agropecuaria local, en lo que respecta al acondicionamiento edafológico.
	Actividad 1.2	Diseñar y validar con expertos en la materia (escala de Likert), un cuestionario con base en aspectos determinantes en el acondicionamiento edafológico para la industria agropecuaria local.
	Actividad 1.3	Aplicar el cuestionario a 68 agronegocios adscritos a la Cámara de Comercio de Barrancabermeja para conocer el mercado de acondicionamiento edafológico a nivel local.
	Actividad 1.4	Caracterizar estadísticamente la incidencia de los aspectos determinantes en la industria agropecuaria local para el acondicionamiento edafológico.
	Actividad 1.5	Analizar la incidencia de proveedores, clientes, competidores y productos sustitutos en la transversalidad de la competitividad del mercado objetivo empleando matriz de cinco fuerzas de Porter.
	Actividad 1.6	Estimar la oferta y demanda de productos orgánicos dedicados al acondicionamiento edafológico en el mercado local.
Objetivo específico 2. Elaborar un estudio técnico a partir de caracterización bibliográfica para la determinación de variables fisicoquímicas y tecnológicas que orienten la producción del sustrato microbiano activado propuesto para la industria agropecuaria local.	Actividad 2.1	Elaborar un estudio bibliográfico para el reconocimiento de variables fisicoquímicas determinantes en la producción de sustrato microbiano activado.
	Actividad 2.2	Describir las operaciones unitarias físicas, químicas y microbiológicas necesarias para la producción de sustrato microbiano activado.
	Actividad 2.3	Realizar un análisis de laboratorio fisicoquímico y microbiológico para la validación de las concentraciones de microorganismos eficientes según diseño factorial propuesto (3x3).
	Actividad 2.4	Identificar las herramientas, equipos y maquinaria necesarios para satisfacer la demanda de productos orgánicos para acondicionamiento edafológico.
	Actividad 2.5	Estimar las concentraciones aplicables promedio de sustrato microbiano activado para el acondicionamiento edafológico por hectárea, en función del tipo de uso del suelo.
	Actividad 2.6	Elaborar un procedimiento dirigido a agronegocios para orientar la producción a escala

Objetivo general		
		del sustrato microbiano activado para el acondicionamiento edafológico.
Objetivo específico 3. Documentar un estudio administrativo mediante direccionamiento estratégico para la estructuración de la operatividad organizacional del estudio de mercado en la industria agropecuaria local.	Actividad 3.1	Construir un normograma con referentes técnicos y legislativos aplicables vigentes para la definición de indicadores de gestión organizacional.
	Actividad 3.2	Realizar un análisis de incidencia de factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales, para la identificación de oportunidades y amenazas del estudio de mercado.
	Actividad 3.3	Interrelacionar los factores exógenos y endógenos del estudio de mercado para la formulación de estrategias adaptativas, ofensivas, defensivas y de supervivencia.
	Actividad 3.4	Evaluar aspectos de aceptabilidad, factibilidad y oportunidad de las estrategias de mercadeo propuestas aplicando la metodología de la Universidad de Valladolid.
	Actividad 3.5	Formular la estructura organizacional de mercadeo del estudio de mercado para orientar su materialización en el mercado objetivo.
Objetivo específico 4. Establecer un estudio económico-financiero empleando proyecciones presupuestales de ingresos y egresos para la definición de factibilidad del estudio de mercado en la industria agropecuaria local.	Actividad 4.1	Definir activos fijos y capital de trabajo para la operatividad del estudio de mercado en el mercado objetivo, en función de recursos concretados en el estudio técnico.
	Actividad 4.2	Proyectar gastos variables y gastos fijos que requerirá el talento humano del estudio de mercado para su operatividad en el mercado objetivo.
	Actividad 4.3	Calcular la inversión requerida por el estudio de mercado mediante estructura de costos para su ejecución en el mercado objetivo.
	Actividad 4.4	Evaluar opciones de financiación de la inversión requerida por el estudio de mercado a través de simulaciones crediticias.
	Actividad 4.5	Determinar la tasa de rentabilidad de la inversión (TIR) en un horizonte de inversión proyectada a cinco (5) años para validar la factibilidad del estudio de mercado.
Objetivo específico 5. Evaluar riesgos asociados al estudio de mercado optando por la metodología de matriz de frecuencia e impacto para	Actividad 5.1	Calcular la incidencia de los riesgos de mercado a través de frecuencia e impacto factorial, en aras de responder mediante acciones de prevención, mitigación y/o eliminación.
	Actividad 5.2	Calcular la incidencia de los riesgos técnicos a través de frecuencia e impacto factorial, en aras de

Objetivo general		
el diseño de acciones enfocadas a la prevención, mitigación y/o eliminación en la industria agropecuaria local.		responder mediante acciones de prevención, mitigación y/o eliminación.
	Actividad 5.3	Calcular la incidencia de los riesgos administrativos a través de frecuencia e impacto factorial, en aras de responder mediante acciones de prevención, mitigación y/o eliminación.
	Actividad 5.4	Calcular la incidencia de los riesgos de mercado a través de frecuencia e impacto factorial, en aras de responder mediante acciones de prevención, mitigación y/o eliminación.
	Actividad 5.5	Calcular la incidencia de los riesgos económicos-financieros a través de frecuencia e impacto factorial, en aras de responder mediante acciones de prevención, mitigación y/o eliminación.

3.8 Población y muestra

3.8.1 Universo poblacional

En lo que respecta a la dinámica empresarial del Distrito Especial de Barrancabermeja como unidad territorial objeto de estudio para el desarrollo de la presente investigación, (Cámara de Comercio de Barrancabermeja, 2021) establece que a nivel local existen conformadas y registradas un total de 80 establecimientos comerciales adscritos al renglón agropecuario. Cabe resaltar que de acuerdo con el boletín número 11 de (Cámara de Comercio de Barrancabermeja, 2021), el sector agropecuario comprende el 1,05% de toda la dinámica empresarial local correspondiente (ver Tabla 10).

Tabla 10. *Dinámica empresarial del sector agropecuario en Barrancabermeja (2021-2022).*

Actividad	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Agropecuario	64	9	9	1

Adaptado de (Cámara de Comercio de Barrancabermeja, 2021).

3.8.2 Muestreo poblacional

Aplicando la metodología de población finita como lineamiento determinante en el tamaño muestral (95% de margen de confianza y 5% de margen de error), se logró definir una muestra representativa de 67 agronegocios los cuales serán intervenidos en el presente ejercicio académico, mediante encuesta diseñada y validada por expertos en la materia; desde luego que los instrumentos de recolección de información serán aplicados por autor del proyecto de investigación. A continuación, se presenta la ecuación estadística para proporciones poblacionales utilizada para definición del muestreo poblacional, de acuerdo con la naturaleza de la investigación (ver ecuación 1).

Ecuación 1. Ecuación estadística para proporciones poblacionales.

$$n = \frac{N (p*q) Z^2}{Z^2 (p*q) + e^2 (N - 1)}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

Z = nivel de confianza deseado.

p = proporción de la población con la característica deseada (éxito).

q = proporción de la población sin la característica deseada (fracaso).

e = nivel de error dispuesto a cometer.

N = tamaño de la población.

$$n = \frac{80 (76*4) Z^2}{95^2 (76*4) + 5^2 (80 - 1)}$$

n=67 agronegocios

Adaptado a partir de (Asesoría Económica y Marketing, 2019).

4. Capítulo 4

A continuación, se presenta los resultados derivados del desarrollo de la estructura metodológica propuesta para la consolidación de un estudio de mercado que oriente el posicionamiento competitivo de producto biofertilizante en el espectro mercantil local, regional y nacional, según normativa vigente.

4.1 Estudio de mercado

En el presente apartado se presenta los resultados asociados al desarrollo de estudio de mercado, el cual optó por delimitar el entorno del mercado y fundamenta la oportunidad de negocio mediante la caracterización de aspectos determinantes y tendencias, además de segmentar y cuantificar la demanda potencial de consumidores agropecuarios; así mismo, se identifica y evalúa la incidencia de actores dinamizadores como competidores, productos sustitutos y proveedores, en aras de definir patrones de consumo para la toma de decisiones técnicas-financieras.

4.1.1 Contexto bibliográfico de aspectos determinantes

A través del análisis de investigaciones previas de carácter internacional y nacional, se podría identificar tendencias del mercado, estrategias de emprendimiento tipo innovadoras, factores estratégicos claves de éxito y riesgos holísticos comunes en distintos sectores consumidores. Además, permite fundamentar cada componente del plan con bases académicas

sólidas, optimizando la toma de decisiones y aumentando probabilidades de viabilidad del proyecto; en ese orden de ideas, este proceso no solo enriquece el contenido del estudio de mercado, sino que también fortalece su credibilidad ante posibles inversores o aliados estratégicos, pasando de ser un ejercicio académico a un ejercicio plenamente empresarial.

Como estrategia innovadora para el emprendimiento de biofertilizantes, (Ladino Gómez & Merchan Garavito, 2022) optó por la elaboración de biofertilizantes a partir de lixiviados de palma de plátano, considerada como una alternativa sostenible para la agricultura, proporcionando minerales esenciales para el desarrollo de los cultivos mediante un modelo de producción circular que reutiliza residuos orgánicos. Fertilixtón, un subproducto madurado de fácil aplicación ofrece beneficios significativos al suelo al reducir el uso excesivo de agroquímicos y aportar nutrientes clave como N, P, K, Ca, Mg y Zn, sin importar el tipo de cultivo o las condiciones climáticas. Para su desarrollo, se estructuró un plan de negocio basado en cuatro fases: la primera abarca el estudio técnico y la cadena productiva dentro de la economía circular; la segunda analiza el mercado a través de encuestas dirigidas a agricultores de Villavicencio para evaluar la demanda potencial; la tercera se enfoca en el marco normativo y organizacional del proyecto; y la cuarta determina su viabilidad económica mediante proyecciones de producción y comercialización. Los estudios realizados destacan su alto contenido de potasio absorbible, lo que ha sido bien recibido por el sector agrícola, posicionándolo como un producto prometedor en el mercado; no obstante, su éxito a largo plazo dependerá de una adecuada planificación administrativa y control financiero. La investigación recomienda emplear convenios simbióticos microbianos o mediante entomofauna para garantizar la validez efectiva del fertilizante sobre los cultivos a implementar.

Por otra parte, (Gañan Cuartas, 2023) opta por aunar esfuerzos investigativos para implementar prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente; por ende

realizó estudio de factibilidad para evaluar la viabilidad de establecer la empresa "Insumos Agroorgánicos" en Medellín (Antioquia), dedicada a la producción, comercialización y distribución de fertilizantes elaborados con lombriz roja californiana, así como pesticidas e insecticidas a base de ajo y ají, y fungicidas de cobre completamente orgánicos. Esta iniciativa busca fomentar la conciencia ambiental a nivel regional y brindar soluciones sostenibles y rentables para viveros, floristerías y productores agrícolas que desean adoptar prácticas ecológicas. "Insumos Agroorgánicos" se especializa en la oferta de productos agrícolas respetuosos con el medio ambiente, promoviendo alternativas a los fertilizantes y pesticidas químicos. Sus fertilizantes orgánicos mejoran la calidad del suelo sin incorporar sustancias tóxicas, mientras que sus pesticidas naturales son biodegradables y no representan riesgos para la salud humana ni animal. La metodología empleada en el estudio incluyó una revisión bibliográfica sobre la fabricación de fertilizantes orgánicos, el análisis de actores clave del mercado, la identificación del perfil de los clientes para definir la propuesta de valor y una evaluación financiera basada en objetivos misionales para determinar la viabilidad del negocio. Como conclusión, se resalta la importancia de segmentar a los clientes según la diversidad de cultivos, dado que este factor puede influir en la efectividad del biofertilizante propuesto.

Otra forma de producir biofertilizantes es a través del aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, de conformidad con la Resolución 2184 de 2019 y Decreto 596 de 2016, demostrado a través de los aportes generados por (Vega Daza, 2024) en donde se analizó el potencial de los residuos sólidos provenientes de la industria de maíz como insumo para la generación de biofertilizantes en la industria colombiana; para lo anterior, se planteó la descripción de procesos de fermentación aerobia y anaerobia, comparativo de viabilidad económica del proceso digestivo validado y beneficios potenciales del uso de biofertilizantes a base de residuos sólidos provenientes

del cultivo de maíz. La fermentación anaeróbica presenta la ventaja adicional de generar biogás, un subproducto valioso que puede ser utilizado como fuente de energía. Por su parte, el compostaje permite obtener un producto estabilizado y enriquecido, beneficioso para la estructura del suelo, su fertilidad, la retención de agua y el desarrollo de microorganismos benéficos. La elección entre ambos métodos depende de factores como las necesidades del suelo, la disponibilidad de recursos y la infraestructura existente. Sin embargo, ambas opciones son viables para la producción de biofertilizantes a partir de residuos de cultivo de maíz. El análisis de costos destaca la importancia de adoptar sistemas eficientes y económicamente sostenibles, integrando estrategias de simbiosis industrial que incluyan acuerdos con agricultores, tecnologías optimizadas y el aprovechamiento de subproductos, lo que contribuiría a la reducción de costos y a la viabilidad del proceso.

Desde un enfoque de economía circular, (Villa Henao & Rodríguez Pineda, 2024) identificó como resultados aportados aquellos factores de éxito que podrían viabilizar el posicionamiento competitivo de biofertilizantes en el sector palmero colombiano (caso de éxito: Entrepalmas S.A.S.); En primer lugar, la adopción de un modelo de economía circular permite aprovechar subproductos del cultivo de palma para la producción sostenible del biofertilizante, reduciendo costos y promoviendo prácticas ecológicas. Además, la validación científica del producto es fundamental para garantizar su eficacia en la mejora del suelo y el rendimiento de los cultivos, generando confianza en los productores. Otro factor crucial es la estrategia de comercialización, que debe enfocarse en la educación del sector palmero sobre los beneficios de sustituir fertilizantes químicos por opciones orgánicas más rentables y menos contaminantes. Asimismo, la articulación con asociaciones de palmicultores y entidades gubernamentales facilita el acceso a incentivos y regulaciones favorables. Finalmente, una adecuada planificación financiera y operativa asegura la viabilidad y escalabilidad del negocio, permitiendo su

crecimiento en un mercado cada vez más orientado hacia la sostenibilidad agrícola, desde el fundamento de la capitalización de residuos sólidos de alto valor energético.

Así mismo, (Blanco Vargas, 2020) desarrolló como tesis doctoral un biofertilizante a base de biochar (BC) y consorcio de bacterias fosfato solubilizadoras (BPS) para el cultivo de cebolla de bulbo, a través del desarrollo de bioinoculante bacteriano, producción de biochar (también conocido como carbón vegetal) como portador de bioinoculante y por último, evaluación del efecto de biofertilizante aplicado en cultivos de cebolla de bulbo. El estudio realizado evidenció que las BPS analizadas poseen la capacidad de solubilizar fósforo a partir de roca fosfórica mediante la producción de ácidos orgánicos, destacándose el ácido glucónico, que representó el 77,6 % del total de ácidos generados. Además, estas bacterias producen enzimas fosfatasas involucradas en la mineralización del fósforo orgánico y en la germinación de semillas, ya que algunas de estas enzimas, como las fitasas, intervienen en la descomposición del fitato presente en la cubierta de las semillas, favoreciendo una emergencia más rápida de las plántulas. Los efectos del biofertilizante desarrollado en este estudio se relacionaron con el incremento en la germinación, el desarrollo de plántulas y la absorción de nutrientes, promoviendo el crecimiento del cultivo de cebolla de bulbo. Esto se debe a que las BPS inmovilizadas en biochar facilitan la movilización del fósforo y otros nutrientes esenciales. En consecuencia, este nuevo producto se presenta como una alternativa beneficiosa, ya que combina bacterias asociadas naturalmente con la cebolla y un material orgánico que, además de actuar como portador bacteriano, incrementa la capacidad de adsorción de nutrientes altamente reactivos, reduciendo su lixiviación, precipitación o fijación en la matriz del suelo. Lo anterior, se traduce en que los consorcios bacterianos en la fertilización de tubérculos mejoran la disponibilidad de nutrientes en el suelo al fijar nitrógeno, solubilizar fósforo y producir fitohormonas que estimulan el crecimiento de las plantas. Estas bacterias promueven el

desarrollo radicular, aumentando la absorción de agua y nutrientes esenciales, lo que se traduce en tubérculos de mayor tamaño y calidad. Además, fortalecen la resistencia de los cultivos al estrés biótico y abiótico, reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos y contribuyendo a una agricultura más sostenible. Su uso optimiza el rendimiento productivo, mejora la salud del suelo y favorece la resiliencia de los sistemas agrícolas.

Complementario con lo anterior con respecto al uso de consorcios microbianos, (Pinzón Riaño, Buitrago Mortigo, & Sánchez Ramírez, 2023) empleó como tecnología de apoyo el uso de biodigestores para la producción de abonos orgánicos a partir de residuos sólidos derivados de plazas de mercado. La metodología empleada se basó en la aplicación de encuestas a potenciales clientes, incluyendo propietarios de plantas ornamentales, viveros y campesinos de Bogotá D.C. y municipios cercanos. Los resultados obtenidos proporcionaron evidencia estadística que indica una tendencia hacia la sustitución de abonos químicos por opciones orgánicas, lo que revela tanto una oportunidad de mercado como un mercado potencial en crecimiento. Además, se identificaron los aspectos técnicos clave que influirán en la producción y manejo del bioabono, garantizando un producto de alta calidad mediante la aplicación de estándares respaldados por investigaciones previas de entidades como el Jardín Botánico de Bogotá y la Asociación de Municipios de Sabana Centro. Paralelamente, se realizó un análisis financiero para determinar las necesidades de capital en la creación de una empresa de bioinsumos, así como la viabilidad económica del proyecto dentro de un marco de sostenibilidad. La investigación de mercado confirmó que los compradores potenciales estarían dispuestos a reemplazar los abonos químicos por bioabonos, evidenciando un creciente interés en prácticas agrícolas más sostenibles.

Un actor clave dentro de las fuerzas confluyentes de la competitividad de un mercado objetivo son las comunidades organizadas bajo la Ley 2166 de 2021 con respecto a las

organizaciones de acción comunal (OAC); en ese orden de ideas, (Zambrano Dájome, 2020) bajo la experiencia de emprendimientos comunitarios a través de biofertilizantes recomendó que aunque el proyecto no genera los rendimientos suficientes para su continuidad, se recomienda optimizar costos, participar en más convocatorias, buscar financiamiento externo y diversificar los servicios sin incrementar los gastos. Otra opción viable es enfocarlo con un propósito pedagógico, complementado con ventas ocasionales que permitan mantener una estructura operativa reducida. A gran escala, con el respaldo financiero del gobierno local o nacional, el proyecto podría generar empleo dentro de las comunidades, fortalecer el tejido social mediante la participación de distintos sectores, como instituciones educativas, y contribuir a la comprensión y aplicación de la cadena agroecológica. Además, facilitaría la reducción de residuos y promovería la creación de nuevos emprendimientos relacionados con la producción de gas, energía y alimentos sostenibles. También se impulsaría un sistema de gestión de residuos más eficiente y participativo, al tiempo que se generarían beneficios ambientales al mejorar la capacidad agrícola del país mediante bioinsumos que enriquecen los ecosistemas a largo plazo, fortaleciendo la economía circular.

Continuando con lo anterior, se identificó en la presente revisión bibliográfica las instituciones educativas públicas-privadas como actor plenamente facultado para generar competitividad en el mercado objetivo; concretamente desde la heurística (Salcedo Ávila & Vargas Gutiérrez, 2023) opta por una propuesta pedagógica comprendida con la participación de 35 estudiantes de grado bachillerato que dieron lugar a desarrollar una ruta metodológica compuesta por diseño de propuesta pedagógica, estructuración de actividades y análisis de beneficios-indicadores. El proyecto propuso la elaboración de biofertilizantes y biopesticidas caseros como una alternativa sostenible para el mantenimiento de la huerta escolar, evitando el uso de semillas y productos transgénicos. Su objetivo principal fue fomentar prácticas más ecológicas y resaltar

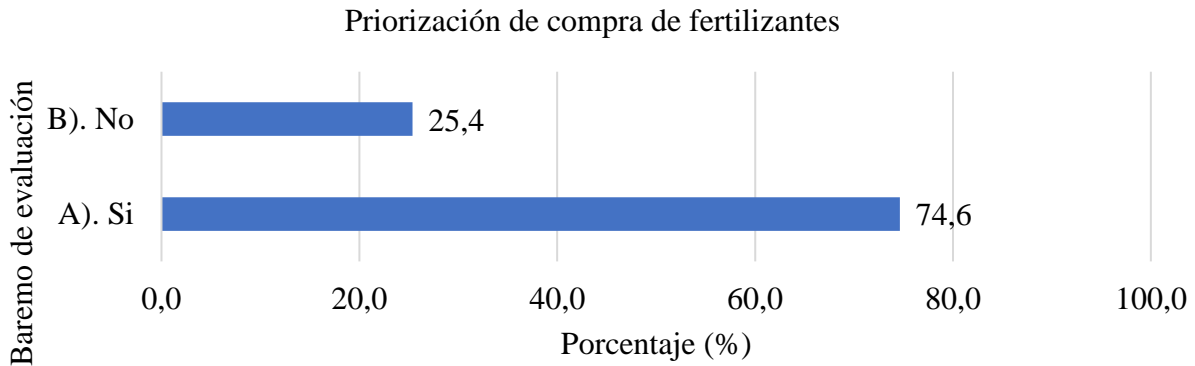
los beneficios de estos insumos orgánicos en la seguridad alimentaria dentro del entorno escolar, promoviendo un enfoque responsable hacia el medio ambiente y la producción de alimentos. La estrategia pedagógica planteada integró la educación ambiental, la enseñanza de las ciencias naturales y la seguridad alimentaria, permitiendo que el aprendizaje científico se vincule con problemáticas reales del país, como el impacto en la siembra, cultivo y cosecha de alimentos. Este enfoque educativo ayuda a los estudiantes a comprender la relación entre el cuidado del ambiente, la producción agrícola y el uso de fertilizantes y pesticidas, así como su efecto agroecológico.

4.1.2 Validación de instrumento de recolección de información

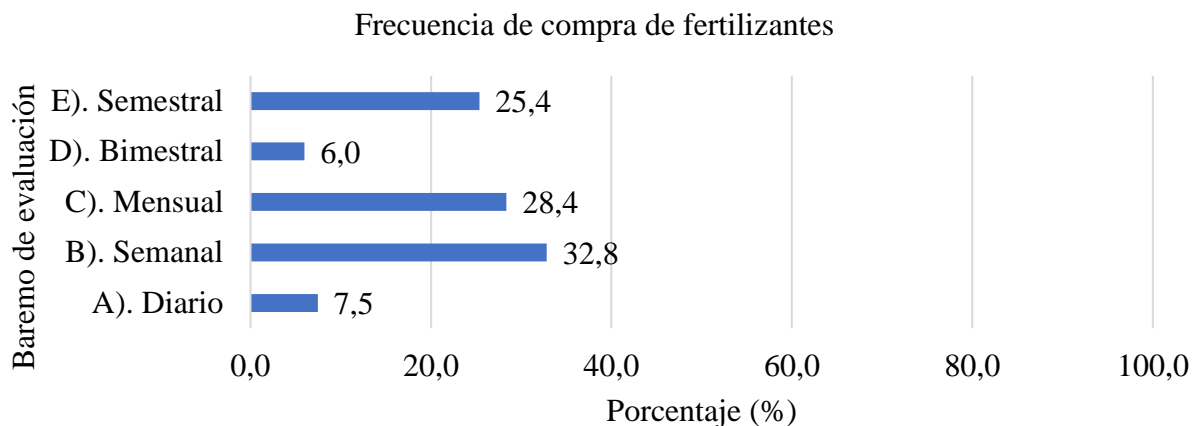
Para la validación del instrumento de recolección de información se utilizó el siguiente mecanismo matricial elaborado (ver Tabla 11) con base en las orientaciones metodológicas planteadas por (Hernández, et ál, 2014):

4.1.3 Aplicación de instrumento de recolección de información

A continuación, se presenta el instrumento de recolección de información validado e implementado en 64 establecimientos agronegocios de la región del Magdalena Medio santandereano (ver Apéndices 1 y 2).

Figura 7. Estudio de mercado: análisis de pregunta 1.

Esta pregunta permite establecer si los fertilizantes son productos ya adquiridos por los agricultores o el mercado objetivo. Saber que los fertilizantes son parte del portafolio de compras regulares asegura que existe un hábito o necesidad que el biofertilizante podría cubrir (identificación de la demanda básica). Permite determinar cuáles segmentos (cultivos específicos, zonas geográficas, etc.) están más abiertos a utilizar fertilizantes. Esto ayuda a focalizar la estrategia de promoción del biofertilizante microbiano en áreas o sectores de mayor adopción potencial. Al comprender si los agricultores están comprando fertilizantes químicos, podrías explorar cómo sensibilizarlos acerca de las ventajas de un biofertilizante y posicionarlo como una alternativa innovadora y sostenible. Si la mayoría de los agricultores ya usan fertilizantes, podrías estructurar campañas que expliquen cómo el biofertilizante microbiano complementa o sustituye lo que ya utilizan, destacando los beneficios únicos del producto. Esta pregunta es esencial para estimar el tamaño del mercado disponible para los biofertilizantes. Si los fertilizantes no están dentro de las compras regulares, el mercado potencial será más reducido, pero si son comunes, la oportunidad de introducir el biofertilizante aumenta.

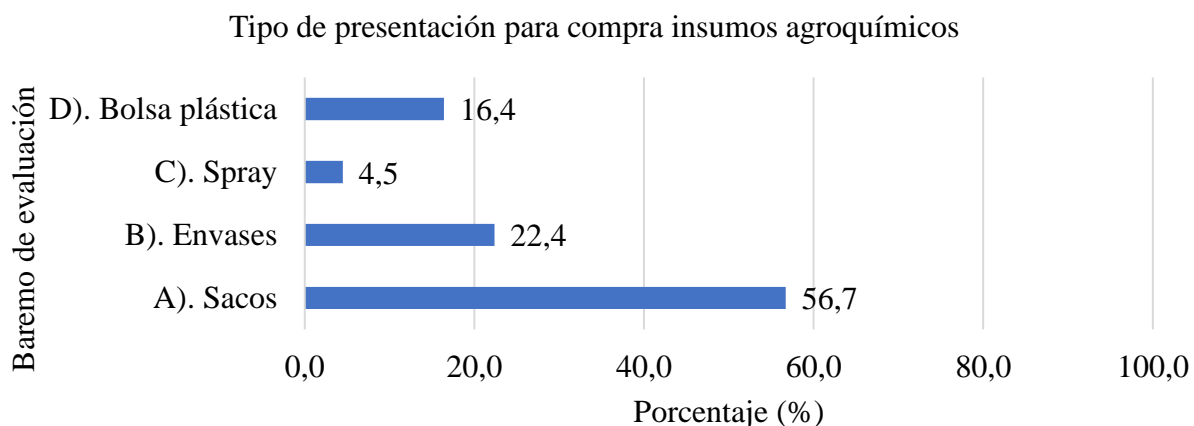
Figura 8. Estudio de mercado: análisis de pregunta 2.

Esta información permite conocer los ciclos de adquisición de fertilizantes (mensual, estacional, anual, etc.). En el caso de los biofertilizantes, esta frecuencia ayuda a ajustar la estrategia de distribución, asegurando que el producto esté disponible en los momentos clave para los agricultores (identificación de patrones de compra). Si los agricultores compran fertilizantes en periodos específicos (por ejemplo, antes de las siembras o durante etapas clave del cultivo según las condiciones edafológicas propias de la región del Magdalena Medio santandereano), se puede planificar la producción y distribución del biofertilizante para garantizar disponibilidad oportuna en las temporadas de alta demanda (planificación de producción y distribución). La frecuencia de compra puede influir en la estructura de precios y en el diseño de incentivos para captar clientes recurrentes (definición de estrategia comercial); lo anterior, deberá revisarse estratégicamente mediante instrumentos de planeación estratégica como por ejemplo, la incidencia porcentual de las cinco fuerzas de Porter.

La pregunta también puede revelar diferencias entre grupos de consumidores: frecuencias altas (agricultores con cultivos intensivos, que podrían estar interesados en una solución que reduzca costos recurrentes) y frecuencias bajas (agricultores con cultivos extensivos o prácticas

más tradicionales, quienes podrían valorar un biofertilizante que requiera aplicaciones menos frecuentes). Si se identifica una frecuencia de compra baja, podría ser indicativo de limitaciones económicas o logísticas en los agricultores. Esto podría orientar a estrategias de educación sobre el rendimiento y ahorro a largo plazo que ofrece el biofertilizante microbiano. La frecuencia de compra también ayuda a definir el momento ideal para campañas de marketing, demostraciones en campo y talleres de sensibilización; por ejemplo, si se sabe que los fertilizantes se compran antes de la temporada de siembra, las campañas pueden planificarse respectivamente.

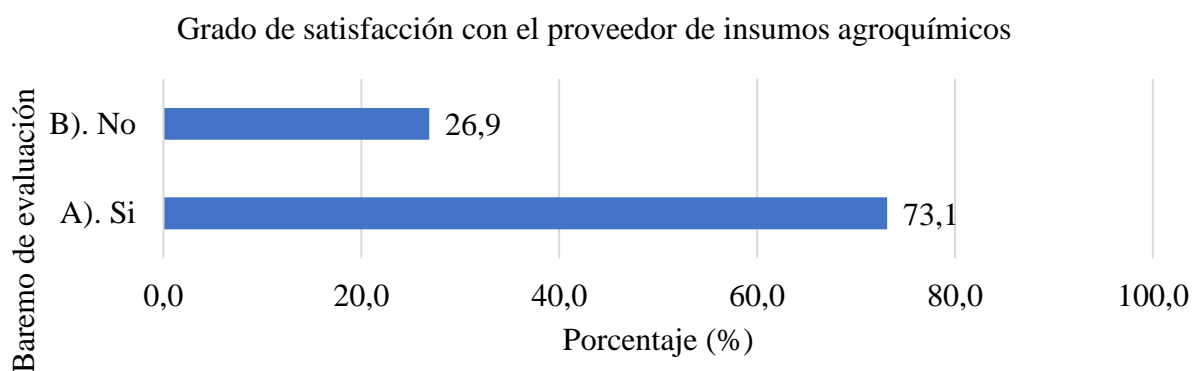
Figura 9. Estudio de mercado: análisis de pregunta 3.



Los resultados de la contestación de esta pregunta ayudan a conocer qué tipos de presentaciones (líquidos, sólidos, granulados, polvos, etc.) son más comunes y aceptadas por los agricultores. Esto permite diseñar el biofertilizante en formatos que se alineen con sus preferencias, incrementando la probabilidad de adopción. Con esta información, puedes adaptar el empaque para satisfacer las necesidades específicas del mercado. Saber qué presentaciones prefieren los agricultores indica cómo manejan, almacenan y aplican los insumos en sus cultivos. Esto permite ofrecer un biofertilizante que sea fácil de transportar, almacenar y usar, aumentando su aceptación.

Si los agricultores prefieren, por ejemplo, fertilizantes líquidos, es probable que ya utilicen aspersores u otro tipo de maquinaria compatible. El biofertilizante microbiano debe adaptarse a los métodos de aplicación más comunes, reduciendo las barreras de uso. La presentación afecta la percepción de valor. Formatos pequeños pueden percibirse como accesibles, mientras que los grandes pueden ser más económicos por volumen. Identificar la presentación más demandada permite definir un precio competitivo y atractivo. Ofrecer el biofertilizante en las presentaciones ya conocidas por los agricultores facilita su aceptación inicial, ya que minimiza los cambios en sus prácticas habituales.

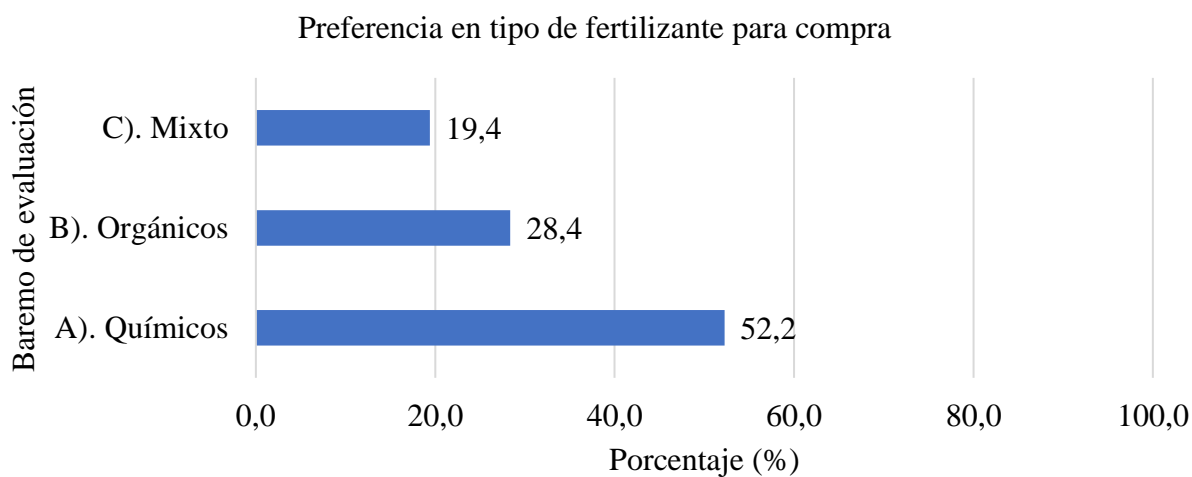
Figura 10. Estudio de mercado: análisis de pregunta 4.



Esta pregunta identifica qué tan satisfechos están los agricultores con sus proveedores actuales, lo que puede revelar posibles brechas o insatisfacciones relacionadas con: calidad de los productos comercializados, precios, disponibilidad y tiempos de entrega, atención al cliente o soporte técnico; si existe insatisfacción, se abre una oportunidad para que un nuevo proveedor (como el del biofertilizante microbiano) se posicione como una alternativa mejorada. En caso de insatisfacción, es posible enfocar el posicionamiento del biofertilizante microbiano destacando ventajas como: mayor calidad y efectividad del producto, precios competitivos, mejor servicio al

cliente y disponibilidad constante (distribución eficiente). Si los agricultores están satisfechos con sus proveedores actuales, es necesario explorar qué aspectos valoran más (relación personal, precio, confianza, etc.) para diseñar estrategias que superen estas barreras de cambio y motiven la adopción del biofertilizante. Los agricultores satisfechos podrían requerir estrategias más agresivas (como promociones o alianzas) para cambiar de proveedor. Los agricultores insatisfechos serían un segmento prioritario al que se le podría ofrecer soluciones rápidas y personalizadas.

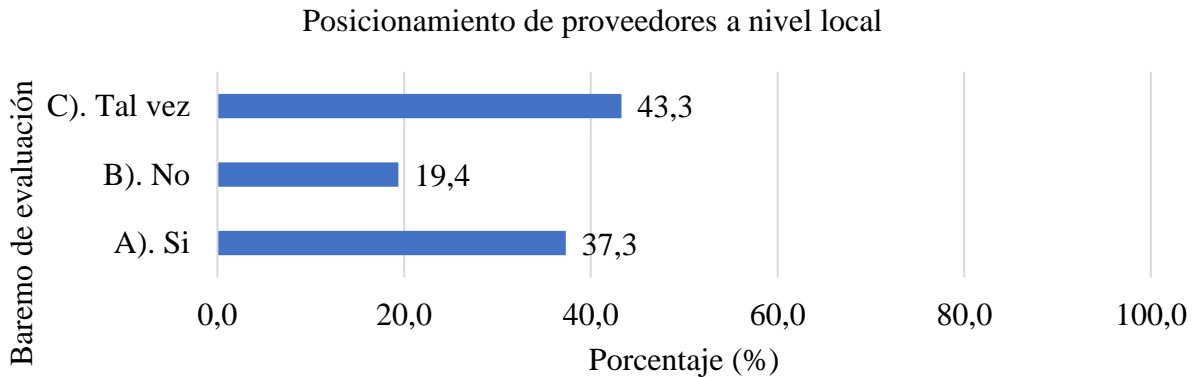
Figura 11. Estudio de mercado: análisis de pregunta 5.



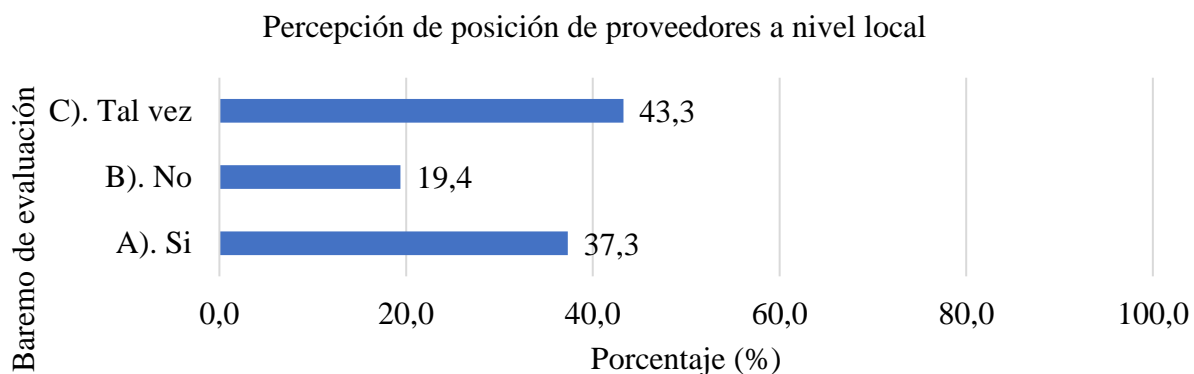
Las contestaciones de actores agropecuarios facultan comprender qué tipos de fertilizantes son más utilizados por los agricultores (químicos, orgánicos, minerales, complejos, simples, etc.). Esto ayuda a: evaluar el nivel de aceptación de fertilizantes sostenibles como el propuesto por el objeto de estudio, además de identificar qué atributos del biofertilizante pueden destacar frente a los productos más comunes. Con esta información, se puede segmentar el mercado según el tipo de fertilizante comprado: consumidores de fertilizantes químicos (usuarios de fertilizantes químicos: Es posible diseñar mensajes educativos sobre los beneficios de los biofertilizantes

microbianos en términos de sostenibilidad y regeneración del suelo) o consumidores de fertilizantes orgánicos (este segmento podría ser más receptivo al biofertilizante debido a la alineación con prácticas más ecológicas). Saber qué tipos de fertilizantes dominan el mercado permite analizar a los principales competidores y sus características, como: marcas populares o conocidas en el mercado regional, o también barreras potenciales para la adopción del biofertilizante (por ejemplo, percepción de menor rendimiento). Entender el tipo de fertilizantes que los agricultores prefieren permite diseñar una propuesta que responda a sus expectativas. Identificar el tipo de fertilizante actual también ayuda a analizar qué tan abiertos están los agricultores a probar nuevas alternativas.

Cabe resaltar que los fertilizantes orgánicos e inorgánicos se diferencian principalmente en su origen, composición y efecto en el suelo. Los fertilizantes orgánicos provienen de materiales naturales como estiércol, compost y restos vegetales, liberando nutrientes de manera gradual y mejorando la estructura y microbiota del suelo a largo plazo. En cambio, los fertilizantes inorgánicos son sintéticos o procesados químicamente, proporcionando nutrientes de rápida absorción, lo que acelera el crecimiento de las plantas, pero puede generar acumulación de sales y degradación del suelo con el uso prolongado. Además, los orgánicos favorecen la sostenibilidad y reducen el impacto ambiental, mientras que los inorgánicos, aunque efectivos en el corto plazo, pueden contribuir a la contaminación del agua y la erosión del suelo si no se aplican adecuadamente.

Figura 12. Estudio de mercado: análisis de pregunta 6.

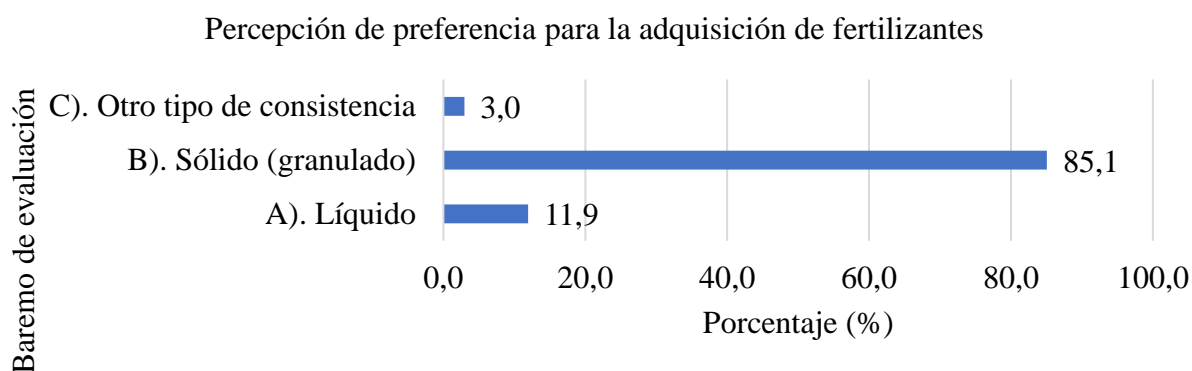
Las respuestas buscan facultar el análisis del nivel de competencia local (ayuda a comprender la fortaleza de la competencia, lo que es crucial para evaluar las barreras de entrada y definir estrategias de diferenciación, y permite identificar si existen proveedores con una posición dominante en el mercado local). Si los agricultores indican que no hay un proveedor fuertemente posicionado, esto podría reflejar una oportunidad para establecerse como una marca líder en la región, destacando atributos diferenciadores del biofertilizante. En caso contrario, si existe un proveedor dominante, es posible analizar sus debilidades y cómo aprovecharlas para ganar cuota de mercado. El reconocimiento de proveedores locales puede variar entre regiones, por lo que esta pregunta ayuda a identificar áreas donde la competencia es más débil o inexistente, lo que permite enfocar esfuerzos en esos mercados menos saturados.

Figura 13. Estudio de mercado: análisis de pregunta 7.

Permite conocer si los agricultores han enfrentado efectos secundarios negativos como: deterioro del suelo (compactación, pérdida de materia orgánica, acidificación), impacto negativo en los cultivos (quemaduras, pérdida de rendimiento), consecuencias ambientales (contaminación de fuentes hídricas, disminución de biodiversidad), problemas de salud humana o animal (exposición a químicos tóxicos), entre otros aspectos (esta información resalta las limitaciones de los fertilizantes tradicionales y puede servir como base para posicionar el biofertilizante como una solución alternativa). Si los efectos negativos son frecuentes, se refuerza la necesidad de fertilizantes más seguros y sostenibles. El biofertilizante microbiano puede destacarse como una opción que: mejora la salud edafológica de los cultivos, no genera residuos sólidos peligrosos (seguridad y salud en el trabajo), y además es seguro para el medio ambiente (esto posiciona al producto como una alternativa innovadora que responde directamente a una problemática del mercado). Los agricultores que han experimentado efectos secundarios negativos podrían ser un segmento prioritario, ya que estarían más dispuestos a considerar alternativas que minimicen riesgos. Aquellos que no han experimentado problemas pueden necesitar estrategias diferentes,

como resaltar beneficios adicionales del biofertilizante. Identificar los efectos negativos percibidos puede motivar a los agricultores a probar nuevas tecnologías como el biofertilizante microbiano.

Figura 14. Estudio de mercado: análisis de pregunta 8.

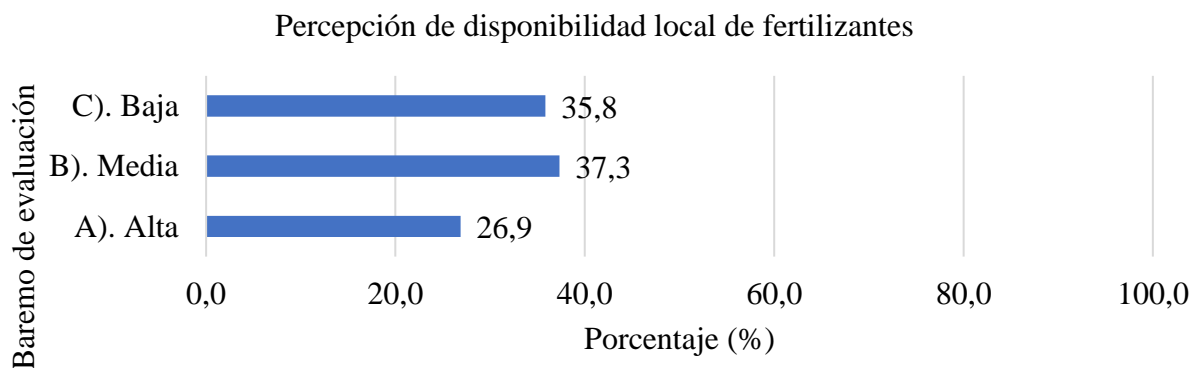


La presentación para la dosificación de fertilizantes está relacionada propiamente con la alineación del producto con las preferencias del mercado; lo anterior, se traduce en que las respuestas obtenidas permiten identificar la presentación más demandada por los agricultores, como: líquidos (fáciles de aplicar mediante riego, aspersion o pulverización), granulados (convenientes para cultivos específicos o aplicación directa al suelo), o concentrados (dependiendo de la capacidad técnica del agricultor promedio usuario). Conocer la presentación preferida también influye en el diseño logístico del producto: los fertilizantes líquidos pueden requerir envases específicos y manejo cuidadoso para evitar derrames y los productos granulados suelen ser más fáciles de almacenar y transportar (esto permite ajustar los canales de distribución y reducir costos operativos). Si los fertilizantes de la competencia están disponibles en presentaciones limitadas, el biofertilizante puede destacarse ofreciendo una variedad que se ajuste mejor a las necesidades del mercado. Conocer la presentación preferida ayuda a diseñar paquetes de prueba

que sean más atractivos y convenientes para los agricultores, lo que facilita la introducción del biofertilizante en el mercado.

La cadena de producción de fertilizantes líquidos enfrenta desafíos logísticos debido a la necesidad de almacenamiento especializado, transporte adecuado y tiempos de distribución eficientes. Dado que estos fertilizantes son sensibles a factores como la temperatura y la estabilidad química, requieren tanques y contenedores específicos para evitar degradación o contaminación. Además, su transporte implica mayores costos y regulaciones estrictas para garantizar la seguridad y calidad del producto. La distribución también debe ser rápida y eficiente, ya que los fertilizantes líquidos pueden tener una vida útil más corta que los sólidos. Estos factores hacen que la planificación logística sea clave para optimizar costos, reducir desperdicios y garantizar la disponibilidad del producto en el momento adecuado para los agricultores.

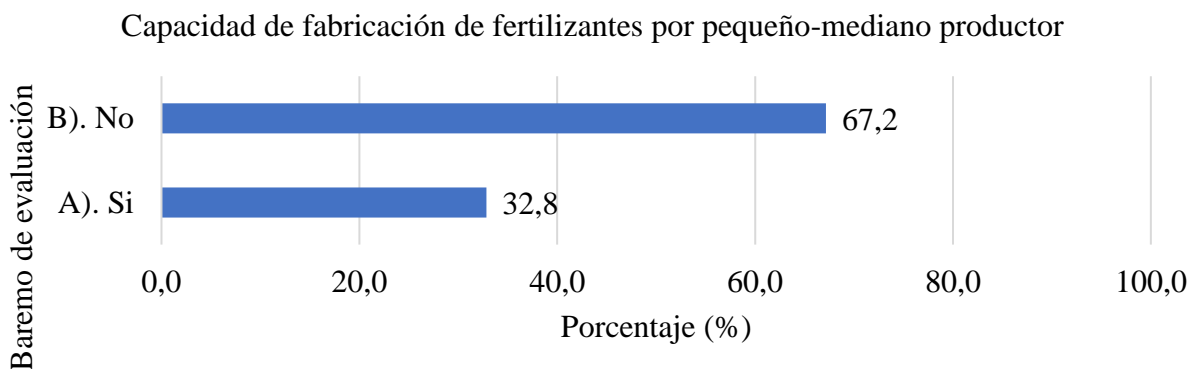
Figura 15. Estudio de mercado: análisis de pregunta 9.



Las respuestas procuran al objeto de estudio identificar si los fertilizantes tradicionales son fácilmente accesibles para los agricultores o si enfrentan barreras como: limitada oferta en tiendas de expendio locales e inclusive regionales, problemas logísticos asociados con distribución, altos

costos de flete. Si se identifica que la disponibilidad local es baja en ciertas regiones, el biofertilizante puede enfocarse estratégicamente en estos mercados desatendidos para cubrir esa necesidad. La evaluación de la disponibilidad también refleja el nivel de satisfacción de los agricultores con la oferta existente: si consideran que hay suficiente disponibilidad, el enfoque puede estar en diferenciar el biofertilizante por calidad, beneficios o precio. Si los competidores tienen problemas para garantizar disponibilidad local, el biofertilizante puede posicionarse como una opción de fácil acceso, desarrollando como por ejemplo red de distribuidores locales o regionales, opciones de compra en línea web (internet). Si los agricultores perciben una baja disponibilidad local de fertilizantes, también puede reflejar problemas logísticos en el sector, como infraestructura deficiente o altos costos de transporte.

Figura 16. Estudio de mercado: análisis de pregunta 10.



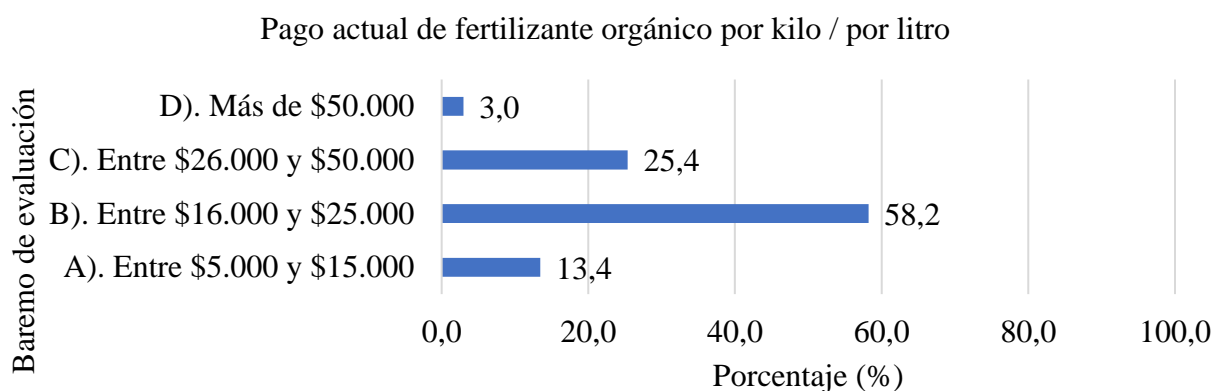
La respuesta a esta pregunta ayudará a entender si los pequeños y medianos productores agropecuarios en Colombia tienen una tendencia a fabricar sus propios fertilizantes o si dependen de proveedores externos. Si los productores ya están fabricando fertilizantes, esto puede significar que hay una barrera de entrada en cuanto a la competitividad del precio y la percepción de los productos. Si los productores prefieren hacer sus propios fertilizantes, podría implicar que tienen

un mayor control sobre el costo de los insumos y prefieren productos más accesibles. Esto sería relevante para posicionar un biofertilizante microbiano, ya que el valor percibido de este tipo de fertilizante debe justificarse no solo por su calidad, sino también por su costo y facilidad de acceso. Si la mayoría de los productores no fabrican fertilizantes y dependen de proveedores externos, existe un mercado potencial para el biofertilizante. En este caso, se podría enfocar en la conveniencia, beneficios específicos y diferenciación del producto frente a los fertilizantes convencionales.

Conocer si los pequeños y medianos productores están abiertos a nuevas tecnologías o procesos (como la producción de biofertilizantes) también es valioso. Si los productores están acostumbrados a fabricar sus propios insumos, es posible que estén más dispuestos a probar alternativas innovadoras, como los biofertilizantes microbianos. La fabricación local de fertilizantes puede estar influenciada por regulaciones y políticas gubernamentales. Preguntar sobre este tema puede dar pistas sobre el apoyo o las barreras regulatorias para la producción y comercialización de fertilizantes como los biofertilizantes. Un pequeño productor agropecuario por ejemplo que desee o tenga previsto a futuro producir abonos orgánicos debe considerar varios factores clave para asegurar su eficiencia y sostenibilidad. Primero, debe seleccionar adecuadamente los residuos orgánicos disponibles, como estiércol, restos de cosecha y material vegetal, garantizando su calidad y equilibrio de nutrientes. También es fundamental elegir el método de compostaje más adecuado, ya sea aeróbico o anaeróbico, según los recursos y el tiempo disponible. Además, debe contar con un espacio adecuado para el proceso, asegurando condiciones óptimas de humedad, temperatura y aireación. La capacitación en manejo de microorganismos beneficiosos y en técnicas para acelerar la descomposición es esencial para mejorar la calidad del abono. Finalmente, debe evaluar la viabilidad económica, considerando costos, tiempo de

producción y demanda del producto, especialmente si busca comercializarlo como una alternativa sostenible a los fertilizantes químicos.

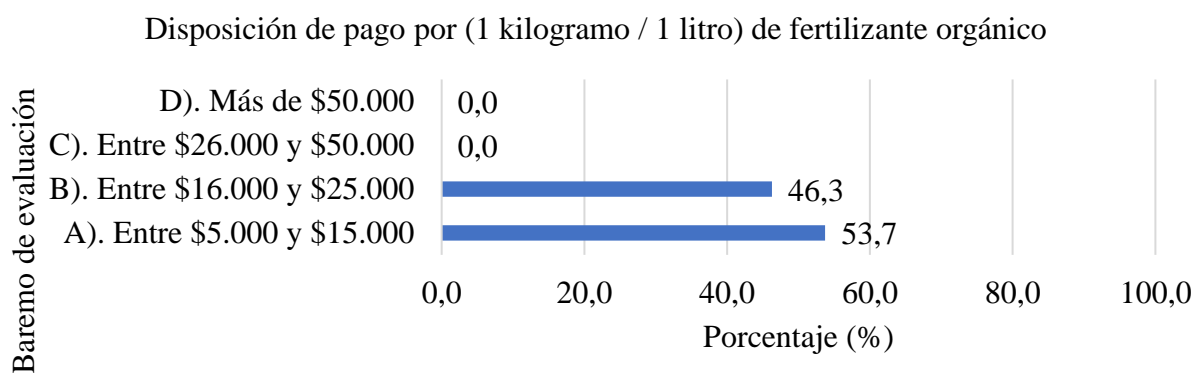
Figura 17. Estudio de mercado: análisis de pregunta 11.



Esta información puede ofrecer valiosas perspectivas sobre la disposición de los productores agropecuarios a pagar por un producto innovador como el biofertilizante, y sobre cómo posicionarlo competitivamente en el mercado. A continuación, se detallan los aspectos clave que esta pregunta puede ayudar a esclarecer: precios actuales del mercado local o regional (saber cuánto pagan los productores por fertilizantes orgánicos en la actualidad permite obtener una referencia de los precios de los productos convencionales. Esto es crucial para establecer una estrategia de precios para el biofertilizante microbiano, ya que se debe posicionar de manera competitiva sin perder su diferenciación en términos de beneficios ecológicos y de sostenibilidad), rango de precios aceptables (entender el rango de precios que los productores están dispuestos a pagar por fertilizantes orgánicos proporciona una idea de lo que se considera un precio justo o accesible dentro del segmento del mercado, sujeto a aspectos externos que inclusive no podrían contemplarse dentro de escenarios de prospectiva estratégica).

Esto es especialmente relevante si el biofertilizante tiene un costo de producción más alto debido a sus componentes tecnológicos o microbiológicos, ya que permitirá determinar si es necesario ajustar el producto o el precio para que sea más atractivo, sensibilidad del consumidor a la volatilidad de los precios, competencia de precios, valor percibido (el conocimiento sobre cuánto están dispuestos a pagar los productores puede indicar qué tipo de valor buscan en los fertilizantes. Si los productores están pagando precios altos por fertilizantes orgánicos, eso podría indicar que buscan productos de calidad superior o con beneficios específicos (como mejoras en la producción agrícola y el cuidado ambiental). Esto podría facilitar la justificación del precio del biofertilizante microbiano, destacando sus características diferenciadoras con respecto al expendio de fertilizantes orgánicos comúnmente fabricados bajo estándares técnicos de normalización colombiana (ICONTEC), como su impacto positivo en la microbiota del suelo y su sostenibilidad-sustentabilidad).

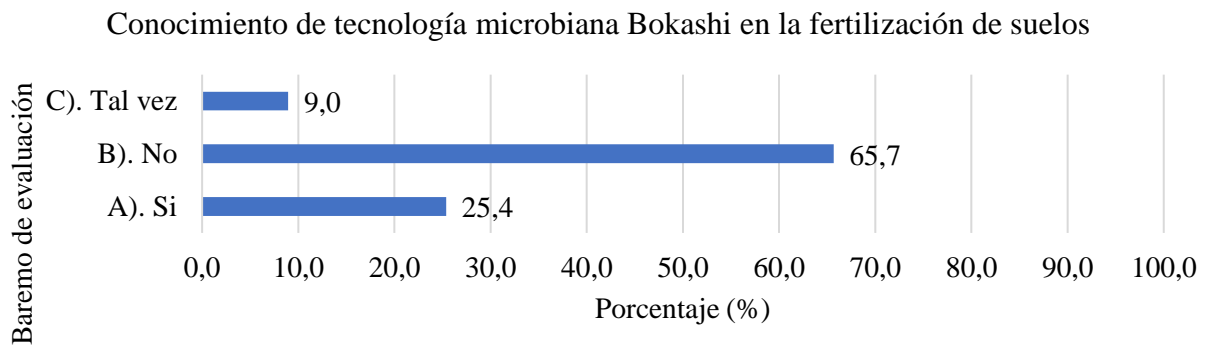
Figura 18. Estudio de mercado: análisis de pregunta 12.



La información obtenida sobre los precios de los fertilizantes orgánicos ayuda a entender la competitividad del mercado. Si hay una amplia gama de precios para fertilizantes orgánicos, es posible que haya espacio para productos diferenciados como los biofertilizantes. Además, saber

cuánto se paga por fertilizantes orgánicos en general permite estimar el nivel de competencia que enfrentará el biofertilizante microbiano, considerando tanto los precios de los productos convencionales como de los fertilizantes orgánicos más accesibles. Las respuestas también pueden ayudar a medir la sensibilidad al precio dentro del mercado objetivo. Si los productores ya están pagando un precio relativamente alto por fertilizantes orgánicos, podrían estar más dispuestos a invertir en un producto que prometa mayores beneficios (como la mejora en la salud del suelo, el aumento en la productividad o la sostenibilidad). Si los precios actuales son bajos, podría ser necesario ajustar la estrategia de posicionamiento para subrayar los beneficios a largo plazo del biofertilizante y su rentabilidad.

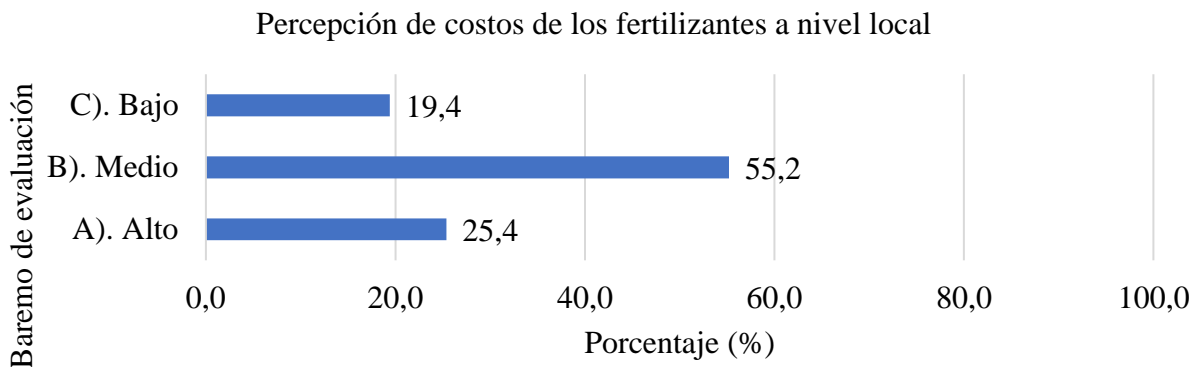
Figura 19. Estudio de mercado: análisis de pregunta 13.



Las respuestas a esta pregunta permiten medir el nivel de familiaridad de los productores agropecuarios con tecnologías como Bokashi. Si la mayoría de los encuestados no conoce la tecnología, podría ser necesario incluir una fase educativa en la estrategia de marketing para explicar los beneficios de los biofertilizantes microbianos y cómo pueden mejorar la fertilización de los suelos. Si muchos productores ya están familiarizados con Bokashi, podría ser un indicativo de que están más abiertos a la adopción de tecnologías similares, lo cual facilitaría el

posicionamiento del producto. El conocimiento sobre la tecnología Bokashi también puede ayudar a evaluar la disposición de los productores a adoptar nuevas tecnologías. Si muchos productores conocen Bokashi, pero no lo utilizan, podría reflejar una barrera de adopción relacionada con el costo, la falta de confianza en la tecnología, o el desconocimiento de sus beneficios. Esto puede guiarte a desarrollar estrategias que superen esas barreras, como demostraciones prácticas o testimonios de otros productores que ya utilizan biofertilizantes (disposición de consumidores para adoptar biofertilizantes microbianos). Las respuestas sobre Bokashi ofrece un punto de referencia para comparar el biofertilizante microbiano propuesto; si Bokashi es conocido y utilizado en el mercado, puedes posicionar tu producto como una alternativa o mejora a esta tecnología, destacando sus diferencias, beneficios adicionales o ventajas competitivas.

Figura 20. Estudio de mercado: análisis de pregunta 14.



La forma en que los productores perciben los costos de los fertilizantes a nivel local puede dar una idea de si consideran que los precios son razonables o si sienten que son demasiado altos. Si los productores ven los costos de los fertilizantes como una carga económica, esto puede abrir la puerta para posicionar un biofertilizante microbiano como una opción más asequible o rentable

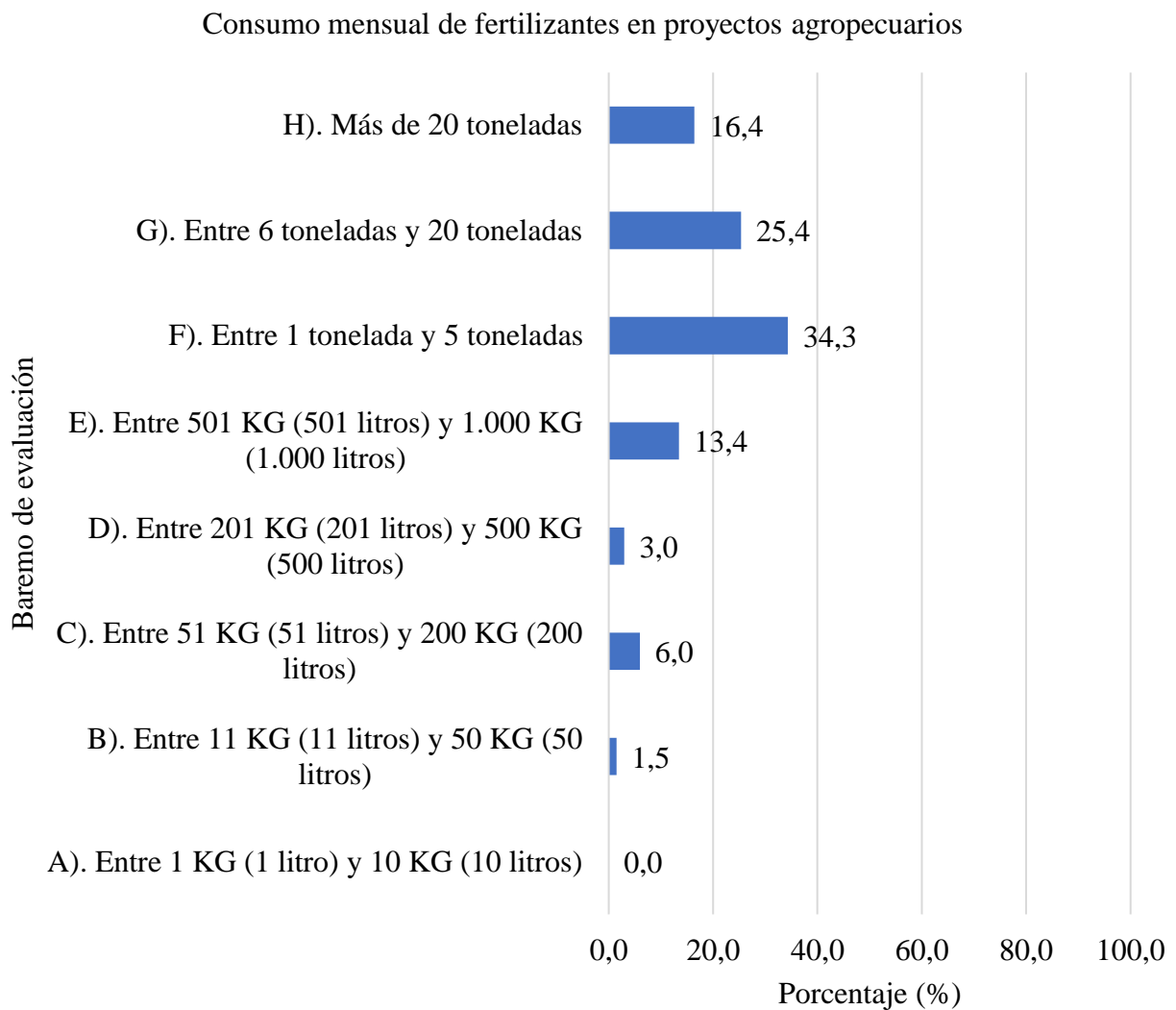
a largo plazo, especialmente si se destacan sus beneficios adicionales (como la mejora de la salud del suelo y la sostenibilidad). Las respuestas a esta pregunta también permiten evaluar cuán sensibles son los productores al precio de los fertilizantes. Si muchos productores consideran que los costos son elevados, podrían estar más dispuestos a explorar alternativas si estas ofrecen un mejor balance costo-beneficio.

Si el biofertilizante microbiano tiene un precio competitivo o justificación en términos de sus beneficios (como menor necesidad de fertilizantes químicos a largo plazo o mayor productividad del suelo), podría ser una propuesta atractiva. La percepción de los costos de los fertilizantes también puede indicar si los productores están dispuestos a pagar más por un producto que ofrezca un valor agregado significativo, como la mejora en la calidad del suelo, mayor sostenibilidad, o menor impacto ambiental. Si los productores consideran que los fertilizantes actuales son caros y no están ofreciendo los resultados esperados, podrían estar abiertos a una alternativa que prometa beneficios adicionales, como el biofertilizante microbiano.

Los costos de los fertilizantes inorgánicos en Colombia están influenciados por varios factores clave. En primer lugar, la dependencia de importaciones impacta directamente en los precios, ya que la mayoría de los fertilizantes son adquiridos en el mercado internacional, quedando sujetos a fluctuaciones en tasas de cambio, costos de transporte y aranceles. Además, los precios del petróleo y el gas, insumos esenciales en su fabricación, afectan significativamente su valor final. A esto se suman las regulaciones ambientales y tributarias que pueden incrementar costos de producción y comercialización. La infraestructura de transporte interno también juega un papel crucial, ya que las dificultades logísticas en ciertas regiones del país elevan los costos de distribución. Por último, la oferta y demanda global, influenciada por conflictos geopolíticos y

restricciones comerciales, genera variabilidad en los precios, impactando directamente a los agricultores colombianos.

Figura 21. Estudio de mercado: análisis de pregunta 15.

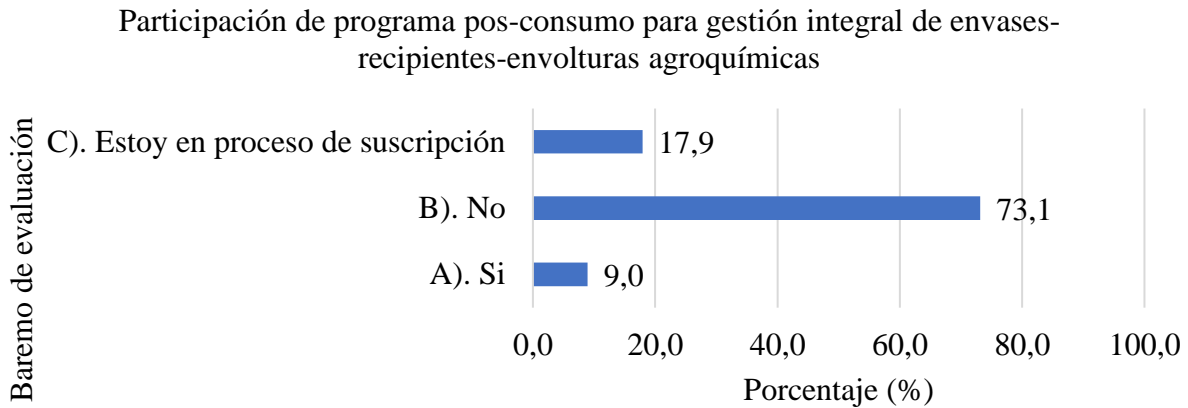


La cantidad promedio mensual de fertilizantes consumidos por los productores agropecuarios dará una idea del volumen de mercado potencial para los fertilizantes, incluida la categoría de biofertilizantes. Con esta información, puedes calcular el tamaño del mercado y

entender la escala a la que debes operar para satisfacer esa demanda. Además, te ayudará a determinar si existe una demanda suficiente para introducir un biofertilizante microbiano en el mercado. Dependiendo de las respuestas, se podría permitir desde la óptica de investigación del mercado segmentar a los productores agropecuarios según el volumen de fertilizantes que consumen.

Por ejemplo, los productores que consumen grandes cantidades de fertilizantes pueden representar una oportunidad para introducir productos en mayor volumen o para diseñar estrategias de precios por volumen. Los productores que consumen menos fertilizantes podrían ser más sensibles a los costos, lo que influiría en la estrategia de precios y posicionamiento del biofertilizante en agronegocios ubicados en la región del Magdalena Medio santandereano. Esta pregunta ayudará a identificar patrones de consumo y determinar si hay diferencias significativas entre productores de diferentes tamaños o tipos de cultivo. Si ciertos segmentos consumen más fertilizantes que otros, podrías enfocar tus esfuerzos de marketing en estos segmentos, destacando las ventajas del biofertilizante en términos de rendimiento, sostenibilidad y eficiencia en el uso de recursos, los cuales podrían ser altamente determinantes para el cliente objetivo al momento de definir compra.

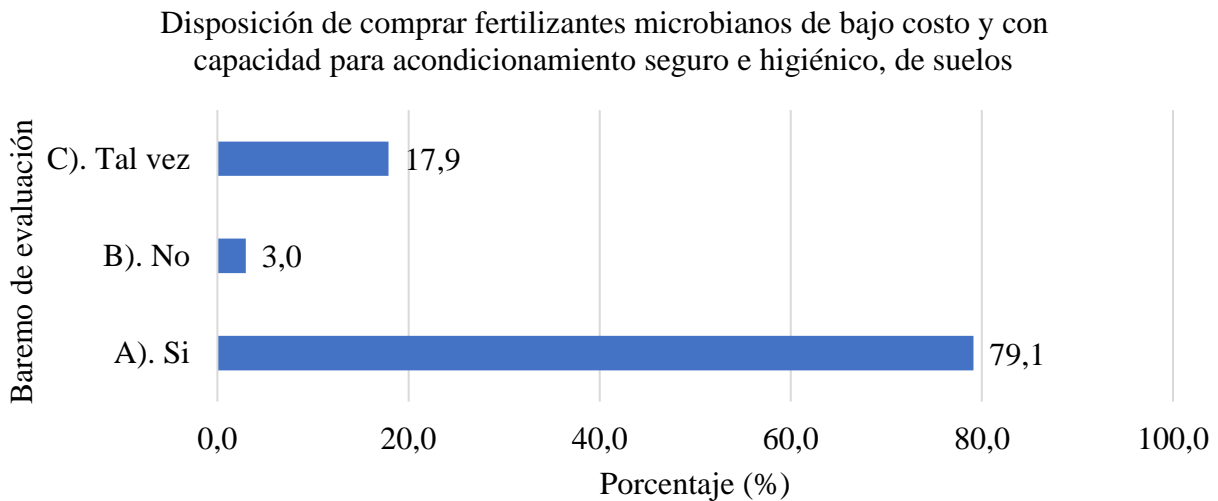
Conocer la cantidad de fertilizantes que los productores utilizan te permitirá ajustar la oferta de tu biofertilizante microbiano. Si los productores utilizan grandes cantidades de fertilizantes cada mes, podrías ofrecer formatos en mayor volumen o estrategias de venta al por mayor. Si los volúmenes son más bajos, podrías ofrecer presentaciones más pequeñas o paquetes que se adapten mejor a sus necesidades.

Figura 22. Estudio de mercado: análisis de pregunta 16.

Las respuestas a esta pregunta pueden indicar el nivel de compromiso de los productores agropecuarios con la gestión ambiental y la sostenibilidad. Si muchos productores ya participan en programas de gestión pos-consumo de envases de agroquímicos, esto sugiere que tienen una mentalidad abierta hacia prácticas ecológicas. En este caso, el biofertilizante microbiano, que es un producto más sostenible y ecológico en comparación con los fertilizantes químicos tradicionales, podría ser más fácil de posicionar como una alternativa atractiva. Si, por el contrario, los productores no participan en dichos programas, puede ser necesario incluir educación y sensibilización sobre la importancia de la sostenibilidad y el manejo responsable de los insumos. Conocer si los productores participan en programas de gestión de residuos agroquímicos puede ayudar a segmentar el mercado según la disposición a adoptar prácticas sostenibles. Los productores que ya están comprometidos con la gestión ambiental pueden estar más dispuestos a adoptar biofertilizantes como una forma de continuar con su compromiso con la sostenibilidad. Por el contrario, los productores que no participan en estos programas podrían necesitar más convencimiento sobre los beneficios ambientales y la necesidad de adoptar prácticas agrícolas más responsables. Entender la relación de los productores con estos programas te permitirá conocer

cómo las políticas del gobierno, las asociaciones o las leyes locales sobre el manejo de residuos están impactando las decisiones de compra y el comportamiento del productor. Si los productores están obligados a participar en tales programas, el biofertilizante microbiano podría beneficiarse de estar alineado con estos requisitos, resaltando su papel en la reducción del uso de productos químicos y en la mejora de la salud ambiental.

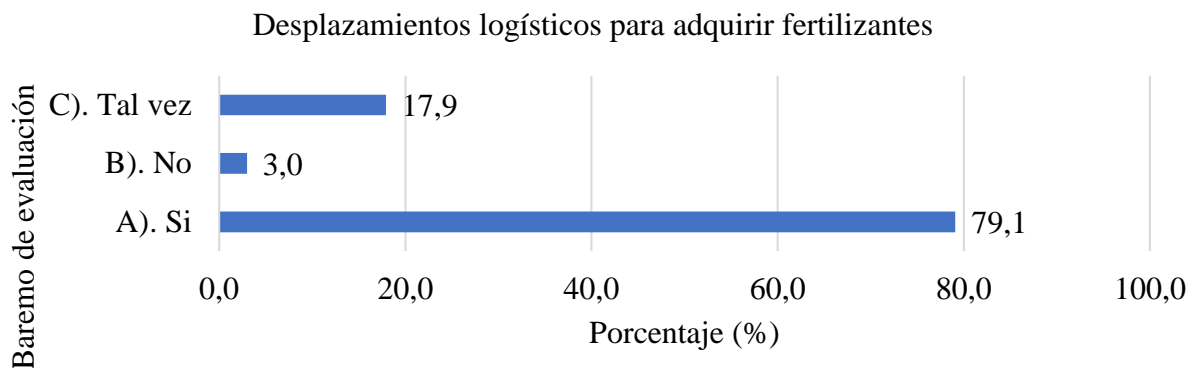
Figura 23. Estudio de mercado: análisis de pregunta 17.



La pregunta ayuda a medir la disposición de los productores a considerar los fertilizantes microbianos como una opción viable. Si la respuesta es afirmativa, esto indica que existe un mercado potencial para productos microbianos, lo que es esencial para entender la viabilidad del posicionamiento del biofertilizante. Si los productores muestran interés en productos que deseen descontaminar suelos, puedes considerar esto como una ventaja competitiva para los biofertilizantes microbianos, que son conocidos por mejorar la salud del suelo.

El hecho de que se mencione específicamente el "bajo costo" en la pregunta es importante porque refleja que los productores colombianos, especialmente los pequeños y medianos, pueden estar buscando soluciones más económicas frente a los fertilizantes químicos tradicionales. Esto ayuda a ajustar la estrategia de precios del biofertilizante, ya que los productores estarán más dispuestos a adoptar productos que se ajusten a sus presupuestos sin comprometer los beneficios para el suelo. Si los productores valoran los fertilizantes de bajo costo, podrías posicionar tu producto de manera que resalte su competitividad frente a otros insumos. La capacidad de "descontaminar suelos" es un punto clave en la pregunta. Si los productores están interesados en este aspecto, esto puede indicar que muchos están buscando soluciones no solo para fertilizar, sino también para mejorar la calidad y la salud de sus suelos a largo plazo. Los biofertilizantes microbianos pueden ser especialmente atractivos para aquellos interesados en regenerar o mejorar la fertilidad del suelo, lo que puede ser una propuesta de valor fundamental. Este interés también refleja una creciente conciencia sobre la salud del suelo y las prácticas agrícolas sostenibles.

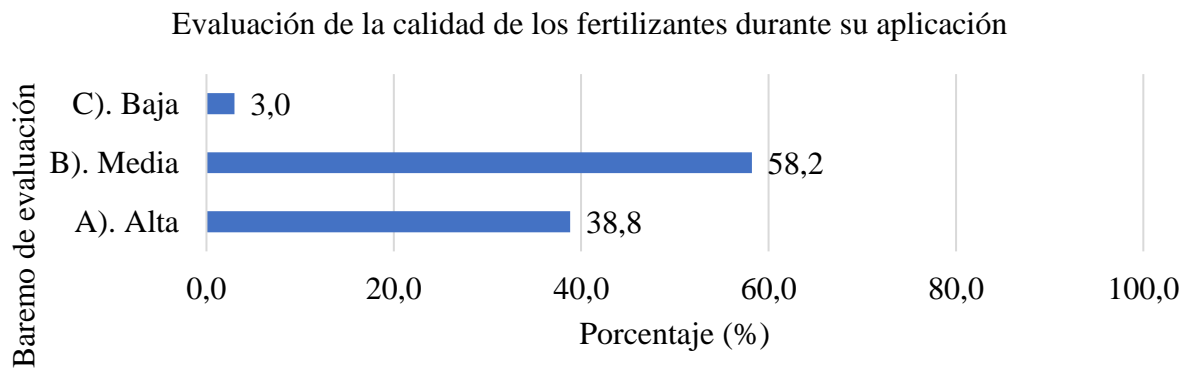
Una composición equilibrada de nutrientes es esencial para garantizar la eficacia del biofertilizante, lo que implica costos en investigación y control de calidad para asegurar su estabilidad y concentración óptima. Si los nutrientes no están disponibles localmente, su adquisición puede incrementar los gastos operativos y logísticos. Asimismo, la variabilidad en la calidad de los insumos puede afectar la productividad y la aceptación del producto en el mercado, impactando las proyecciones de rentabilidad y sostenibilidad financiera del emprendimiento.

Figura 24. Estudio de mercado: análisis de pregunta 18.

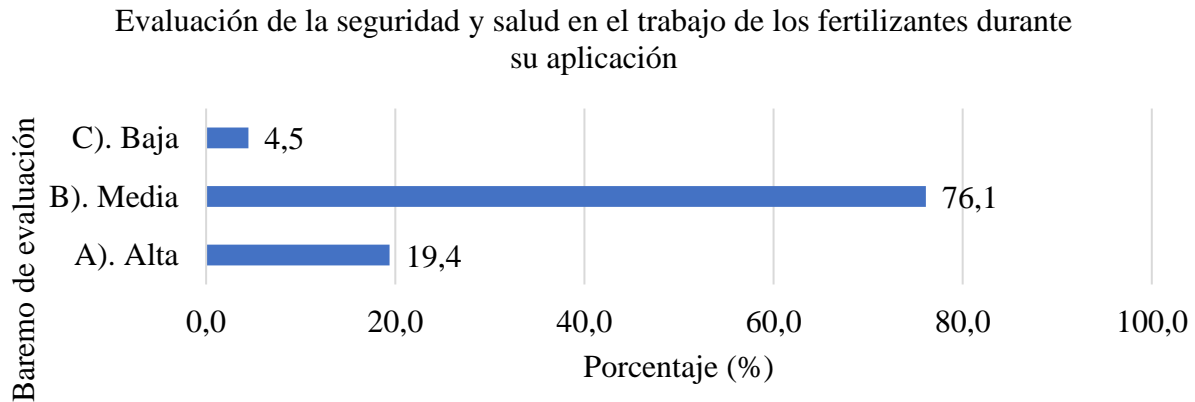
Si muchos productores responden afirmativamente, esto puede indicar que existen problemas de acceso a fertilizantes en su área local, lo que podría ser una oportunidad para posicionar el biofertilizante como una opción más accesible. Si los productores ya se ven obligados a viajar a otras ciudades para conseguir fertilizantes, esto refleja una falta de oferta o una cadena de suministro ineficiente. En este contexto, podrías ofrecer tu biofertilizante en puntos de venta cercanos a estas áreas para facilitar su acceso, lo que podría ser un factor de diferenciación importante frente a otros proveedores. Si la pregunta revela que muchos productores deben desplazarse, esto podría señalar una oportunidad para mejorar la red de distribución de productos agroquímicos en las regiones más alejadas. Esto puede ser una ventaja competitiva para el posicionamiento del biofertilizante microbiano, ya que podrías establecer alianzas con distribuidores locales o crear canales de venta directos en esas áreas para asegurar la disponibilidad del producto, reduciendo la necesidad de desplazamiento para los productores. La necesidad de desplazarse para adquirir fertilizantes también puede reflejar los costos y la logística asociados con la adquisición de estos insumos. Si los productores deben viajar largas distancias, es posible que los costos de transporte aumenten, lo que encarece el precio final del fertilizante. En este caso, ofrecer un producto accesible y que esté disponible localmente podría ser una ventaja competitiva

significativa. Además, entender los costos asociados al desplazamiento también puede ayudarte a ajustar el precio del biofertilizante, para asegurar que sea competitivo en función de los gastos adicionales que enfrentan los productores.

Figura 25. Estudio de mercado: análisis de pregunta 19.



Las respuestas a esta pregunta pueden revelar qué aspectos específicos de la calidad son más importantes para los productores durante la aplicación de fertilizantes. Algunos productores pueden priorizar la efectividad inmediata, mientras que otros pueden estar más enfocados en la facilidad de aplicación, la durabilidad de los efectos o la seguridad para el medio ambiente. Si se identifican criterios como la solubilidad, la facilidad de mezcla, la seguridad en el manejo, o la rapidez con la que los fertilizantes muestran resultados, podrás alinear las características del biofertilizante microbiano para cumplir con esas expectativas. Si los productores evalúan negativamente la calidad de los fertilizantes durante su aplicación, esto podría indicar que tienen dudas sobre la facilidad de uso, la eficacia o el manejo de ciertos productos.

Figura 26. Estudio de mercado: análisis de pregunta 20.

Las respuestas a esta pregunta permitirán conocer qué tan conscientes son los productores de los riesgos asociados con la aplicación de fertilizantes y si existen preocupaciones sobre la salud de los trabajadores que aplican estos productos. Si los productores mencionan que la seguridad y salud son aspectos críticos, puedes utilizar esta información para destacar cómo el biofertilizante microbiano ofrece una alternativa más segura, ya que los fertilizantes orgánicos y microbiológicos suelen ser menos tóxicos para las personas y el ambiente en comparación con los fertilizantes químicos. Si la mayoría de los productores está preocupada por la seguridad en la aplicación de fertilizantes químicos, esto puede ser una oportunidad para posicionar el biofertilizante microbiano como una opción más segura para los trabajadores. A menudo, los fertilizantes químicos pueden requerir equipo de protección personal (EPP) debido a su toxicidad. Si el biofertilizante tiene menos riesgos de causar daño a la salud o irritaciones, podrás resaltar este aspecto como un beneficio significativo para los productores, quienes se beneficiarán de productos prácticos.

4.1.4 Caracterización estratégica de aspectos incidentes del mercado

De acuerdo con (Porter, 2008), autor del pensamiento estratégico comercial como referente a nivel internacional, establece que desde la óptica holística, existen aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales que inciden de forma positiva o negativa en un negocio; su identificación y parametrización en términos de incidencia, sirven como insumo para la identificación de estrategias que orienten bien sea el aprovechamiento de oportunidades existentes en el mercado agropecuario de la región del Magdalena Medio santandereano o la minimización de amenazas de dicho origen. En ese orden de ideas, la metodología PESTAL procuró mediante la heurística del estudio de mercado realizado con consumidores agropecuarios, identificar dichos aspectos holísticos para que a través de sistemas matriciales, se puedan clasificar y evaluar, para su posterior parametrización: los aspectos de mayor relevancia positiva son los tipos de estrategia (naturaleza prospectiva) que servirán para posicionar el biofertilizante microbiano, haciendo frente a amenazas, clasificadas como aspectos de mayor relevancia negativa; lo anterior, se apoyó mediante caracterización estadística.

A continuación, se presenta la caracterización estratégica de aspectos incidentes del mercado objetivo (ver Tabla 13), detectados mediante el análisis estadístico del instrumento de recolección de información aplicado a 65 agronegocios, para posteriormente parametrizar dichos resultados según matriz PESTAL (político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal):

Tabla 11. *Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.*

Matriz PESTAL: aspectos políticos	Positivo	Negativo
Subsidios agrícolas: Programas del gobierno que ofrecen subsidios para la compra de fertilizantes, especialmente para pequeños productores.	X	

Matriz PESTAL: aspectos políticos	Positivo	Negativo
Plan Nacional de Desarrollo Agrícola: Lineamientos del gobierno que influyen en la producción, distribución y acceso a insumos agrícolas, incluyendo fertilizantes.	X	
Políticas de sostenibilidad: Iniciativas para reducir el uso de fertilizantes químicos y fomentar alternativas orgánicas.		X
Incentivos fiscales: Exenciones de impuestos o beneficios económicos para empresas que produzcan fertilizantes sostenibles o innovadores.	X	
Dependencia de importaciones: Políticas relacionadas con la importación de fertilizantes y acuerdos comerciales que afectan los precios y la disponibilidad.		X
Acuerdos multilaterales: Participación de Colombia en tratados internacionales sobre sostenibilidad y manejo de químicos agrícolas.		X
Restricciones a productos peligrosos: Regulaciones sobre la importación o uso de fertilizantes con alto impacto ambiental.	X	
Relaciones geopolíticas: Conflictos internacionales o sanciones que podrían influir en el costo y disponibilidad de insumos importados.		X
Presencia estatal en zonas rurales: La capacidad del Estado para garantizar el acceso a fertilizantes en áreas afectadas por conflictos armados.	X	
Control del uso de fertilizantes ilegales: Políticas para evitar que ciertos productos agrícolas sean desviados hacia actividades ilícitas, como la producción de explosivos.	X	
Programas de restitución de tierras: Políticas que influyen en el acceso de agricultores a fertilizantes en zonas de conflicto o restituidas.	X	
Gestión de conflictos sociales: Intervenciones políticas para mediar entre productores agrícolas y comunidades afectadas por el uso de fertilizantes químicos.	X	
Capacitación técnica: Políticas públicas para formar agricultores en el uso eficiente y sostenible de fertilizantes.	X	
Investigación estatal: Inversión en investigación sobre fertilizantes adaptados a las condiciones del Magdalena Medio.	X	
Fortalecimiento de instituciones: Creación o mejora de entidades que regulen y supervisen el uso de fertilizantes.	X	
Normas sobre calidad de fertilizantes: Políticas que exigen estándares de calidad en la producción, importación y distribución de fertilizantes.		X
Control de impacto ambiental: Regulaciones para reducir los efectos negativos de los fertilizantes en suelos y fuentes hídricas.		X
Supervisión de precios: Políticas para evitar prácticas especulativas en el mercado de fertilizantes.	X	
Fiscalización del transporte: Normas para garantizar el transporte seguro de fertilizantes y evitar riesgos ambientales o de seguridad.	X	
Autonomía regional: Participación de los gobiernos locales del Magdalena Medio en la definición de políticas sobre el uso de fertilizantes, adaptadas a las necesidades de la región.	X	

El fundamento del por qué se tuvieron en cuenta aspectos políticos en cuando al posicionamiento del biofertilizante microbiano, data de convertir un entorno normativo, institucional y de políticas públicas dinámico en insumos concretos para: (A) definir la propuesta de valor y el posicionamiento del biofertilizante microbiano, (B) asegurar el cumplimiento regulatorio frente a autoridades judiciales-ambientales competentes, (C) anticipar riesgos y costos, (D) aprovechar incentivos y programas estatales por tratarse de la incursión de mercados verdes, y (E) construir legitimidad y alianzas que escalan el modelo de negocio.

Tabla 12. *Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.*

Matriz PESTAL: aspectos económicos	Positivo	Negativo
Costo de adquisición: Los precios de los fertilizantes, influenciados por el mercado global y la inflación local.		X
Dependencia de importaciones: La mayoría de los fertilizantes son importados, lo que afecta su precio según las tasas de cambio y tarifas arancelarias.		X
Costo de transporte: Los costos asociados con llevar fertilizantes a zonas rurales del Magdalena Medio, debido a la infraestructura vial limitada.		X
Variación estacional de precios: Fluctuaciones en los costos durante distintas épocas del año debido a la demanda agrícola.		X
Incremento en rendimientos: El uso de fertilizantes puede mejorar la productividad de cultivos clave como palma de aceite, cacao y arroz.	X	
Retorno de inversión: La relación costo-beneficio de los fertilizantes para los agricultores, especialmente pequeños y medianos.	X	
Competitividad en el mercado: Los agricultores que invierten en fertilizantes adecuados pueden competir mejor en mercados nacionales e internacionales.	X	
Aumento de ingresos agrícolas: Mejores rendimientos pueden traducirse en mayores ingresos para los agricultores.	X	
Préstamos agrícolas: Disponibilidad de líneas de crédito específicas para la compra de fertilizantes.	X	
Intervención estatal: Programas gubernamentales que facilitan financiamiento o subsidios para insumos agrícolas.	X	
Costos de endeudamiento: Las tasas de interés que enfrentan los agricultores al financiar la compra de fertilizantes.		X
Distribución de fertilizantes: La presencia y competencia entre empresas proveedoras de fertilizantes en la región.		X

Matriz PESTAL: aspectos económicos	Positivo	Negativo
Economías de escala: Los grandes productores tienen acceso a precios más bajos por compras al por mayor, lo que puede dejar en desventaja a pequeños agricultores.		X
Estrategias de comercialización: Políticas de las empresas proveedoras para captar clientes en áreas rurales.	X	
Aporte al PIB agrícola: El uso eficiente de fertilizantes puede contribuir al crecimiento económico del sector agrícola en la región.	X	
Generación de empleo: La industria de fertilizantes y su cadena de suministro generan empleos directos e indirectos.	X	
Impacto en exportaciones agrícolas: Mejores rendimientos gracias a los fertilizantes pueden aumentar las exportaciones de productos agrícolas del Magdalena Medio.	X	
Costos de mitigación ambiental: Inversiones necesarias para contrarrestar los impactos negativos del uso excesivo o inadecuado de fertilizantes.	X	
Transición a fertilizantes orgánicos: Los costos de adoptar alternativas sostenibles frente a los fertilizantes químicos tradicionales.	X	
Impacto en la economía local: El uso intensivo de fertilizantes puede beneficiar o perjudicar a economías locales dependiendo de cómo se distribuyen las ganancias agrícolas.		X

La tenencia de aspectos económicos externos en cuando a la planeación estratégica del negocio del biofertilizante microbiano radica en generar segmentación de la demanda del producto a ofertar, procurando que el mismo pueda ser adquirido comercialmente con mayor facilidad, mejores condiciones logísticas y menores restricciones regulatorias en términos financieros; lo anterior, orientó a que el negocio promueva acciones para prevenir que dichos factores externos no limiten la comercialización del fertilizante microbiano, cuya exoneración sopesa debido a la disponibilidad de nutrientes de forma gratuita y natural, además de la disponibilidad de cepas microbianas en entornos naturales.

Tabla 13. *Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.*

Matriz PESTAL: aspectos sociales	Positivo	Negativo
Acceso desigual a fertilizantes: Los pequeños agricultores tienen dificultades para acceder a fertilizantes de calidad debido a sus altos costos o falta de distribución en zonas rurales.		X
Impacto en la salud pública: El uso inadecuado o excesivo de fertilizantes químicos puede generar problemas de salud en las comunidades agrícolas, como intoxicaciones o enfermedades respiratorias.		X
Educación y capacitación: Muchas comunidades carecen de formación sobre el manejo adecuado de fertilizantes, lo que aumenta los riesgos para la salud y el medio ambiente.	X	
Contaminación de fuentes de agua: Los fertilizantes químicos pueden filtrarse en cuerpos de agua, afectando a las comunidades que dependen de ellos para consumo y actividades diarias.		X
Cambios en tradiciones agrícolas: La introducción de fertilizantes químicos ha desplazado técnicas agrícolas tradicionales, alterando prácticas culturales en la región.		X
Incremento de tensiones sociales: La disponibilidad y el acceso desigual a subsidios o insumos puede generar conflictos entre pequeños agricultores y grandes productores.		X
Pérdida de biodiversidad: El uso intensivo de fertilizantes puede impactar los ecosistemas locales, afectando a las comunidades que dependen de la biodiversidad para actividades como la pesca o caza.		X
Migración rural-urbana: La baja productividad agrícola causada por el uso inadecuado de fertilizantes puede contribuir a la migración de familias campesinas hacia las ciudades en busca de mejores oportunidades.		X
Organización comunitaria: La formación de cooperativas o asociaciones de agricultores puede facilitar el acceso a fertilizantes a través de compras colectivas, fortaleciendo la cohesión social.	X	
Percepción de riesgos: Existe poca conciencia en las comunidades sobre los riesgos ambientales y de salud asociados al uso excesivo de fertilizantes químicos.		X
Dependencia económica: Las comunidades rurales dependen de los fertilizantes para sostener su productividad agrícola y, en consecuencia, su economía familiar.	X	
Impacto en la seguridad alimentaria: Un uso eficiente de fertilizantes puede mejorar la producción agrícola, fortaleciendo la seguridad alimentaria de las comunidades locales.	X	
Dificultad en la transición a fertilizantes orgánicos: La falta de recursos o información sobre fertilizantes orgánicos limita la adopción de alternativas más sostenibles.		X

Matriz PESTAL: aspectos sociales	Positivo	Negativo
Incremento de costos familiares: El gasto en fertilizantes representa una carga económica significativa para las familias campesinas, afectando su capacidad de inversión en otras áreas como educación o salud.		X
Generación de empleo: La comercialización y distribución de fertilizantes genera empleos directos e indirectos en las comunidades rurales.	X	
Exclusión de pequeños productores: Los grandes productores suelen tener ventajas económicas y logísticas para acceder a fertilizantes, dejando a los pequeños agricultores en desventaja.		X
Impacto en mujeres rurales: En muchas comunidades, las mujeres desempeñan un papel clave en la agricultura, pero suelen tener menor acceso a recursos como fertilizantes.	X	
Educación intergeneracional: El manejo de fertilizantes puede influir en cómo las nuevas generaciones perciben y adoptan prácticas agrícolas sostenibles.	X	
Riesgos para la infancia: Los niños en comunidades agrícolas pueden estar expuestos a químicos debido al uso inadecuado de fertilizantes en las fincas familiares.		X
Fortalecimiento de redes sociales: La colaboración entre agricultores para compartir conocimientos o recursos sobre el uso de fertilizantes puede fortalecer el tejido social en las comunidades.	X	

En materia de aspectos sociales, fue indispensable revisar la incidencia de los mismos, toda vez que el negocio de biofertilizantes microbianos enfrenta barreras asociadas al desconocimiento, traducido como desconfianza de clientes agropecuarios con relación a la adquisición comercial del mismo, además de la ausencia de conocimientos para ejercitar competencias teórico-prácticas para la producción del producto por tratarse de microbios de función benéfica, en comparación a los fertilizantes tradicionales basados en la reacción de compuestos químicos de amplio conocimiento para el consumidor promedio.

Tabla 14. *Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.*

Matriz PESTAL: aspectos tecnológicos	Positivo	Negativo
Desarrollo de fertilizantes específicos: Producción de fertilizantes adaptados a los suelos y cultivos predominantes del Magdalena Medio, como palma de aceite, cacao y arroz.	X	
Uso de fertilizantes inteligentes: Tecnología de liberación controlada que optimiza la dosificación y minimiza el impacto ambiental.	X	
Incorporación de biofertilizantes: Avances en el uso de microorganismos que mejoran la fertilidad del suelo y reducen la dependencia de fertilizantes químicos.	X	
Investigación en fertilizantes orgánicos: Innovaciones tecnológicas para producir fertilizantes a partir de desechos orgánicos locales.	X	
Sistemas de riego fertilizado (fertirrigación): Tecnología que permite la aplicación de fertilizantes a través de sistemas de riego, optimizando recursos.	X	
Drones agrícolas: Uso de drones para la distribución precisa de fertilizantes en grandes extensiones de cultivos.	X	
Sensores de suelo: Herramientas que miden los niveles de nutrientes en el suelo y ayudan a determinar la cantidad óptima de fertilizantes.	X	
Maquinaria de precisión: Equipos mecanizados que aplican fertilizantes de manera uniforme, mejorando la eficiencia.	X	
Agricultura digital: Plataformas que recopilan datos sobre suelos, cultivos y clima para optimizar el uso de fertilizantes.	X	
Mapeo de nutrientes: Uso de tecnologías GPS para identificar variabilidad en los nutrientes del suelo y ajustar las aplicaciones de fertilizantes.	X	
Modelos predictivos: Software que analiza datos históricos y actuales para prever las necesidades de fertilización en función del clima y el cultivo.	X	
Automatización agrícola: Sistemas que integran maquinaria autónoma para aplicar fertilizantes de manera eficiente.	X	
Control de emisiones: Tecnologías que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del uso de fertilizantes químicos.	X	
Reciclaje de nutrientes: Sistemas tecnológicos para capturar y reutilizar nutrientes de residuos agrícolas o urbanos.	X	
Reducción de lixiviación: Innovaciones que previenen la filtración de fertilizantes hacia fuentes de agua subterráneas.	X	
Desarrollo de aplicaciones móviles: Apps que proporcionan recomendaciones personalizadas para el uso de fertilizantes según las condiciones locales.	X	
Plataformas de comercio electrónico: Herramientas digitales que facilitan la compra de fertilizantes y acceso a nuevas tecnologías para agricultores rurales.	X	
Sistemas de realidad aumentada (RA): Herramientas de RA para capacitar a agricultores en el uso adecuado de fertilizantes.	X	
Redes de conocimiento: Tecnologías de comunicación que conectan a agricultores, expertos y técnicos para compartir información en tiempo real.	X	

Matriz PESTAL: aspectos tecnológicos	Positivo	Negativo
Centros de investigación agrícola: Implementación de laboratorios en la región que desarrollen tecnologías de fertilización adaptadas a las condiciones del Magdalena Medio.	X	

A pesar de tratarse de una tecnología innovadora y práctica a la vez, podría convertirse en limitante por desconocimientos, convirtiéndose en barreras para el posicionamiento competitivo; el análisis estratégico de aspectos tecnológicos buscó cómo los biofertilizantes microbianos tienen virtudes y desventajas en materia tecnológica con relación a fertilizantes tradicionales (inorgánicos), permitiendo al presente ejercicio investigativo, escoger las tecnologías y operaciones unitarias (equipos y herramientas) necesarias para su producción.

Tabla 15. *Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.*

Matriz PESTAL: aspectos ambientales	Positivo	Negativo
Degradación del suelo: El uso excesivo de fertilizantes químicos puede causar acidificación y pérdida de fertilidad del suelo a largo plazo.		X
Erosión del suelo: El mal manejo de fertilizantes puede contribuir a la pérdida de capas superficiales del suelo, especialmente en áreas con pendientes.		X
Alteración de la biodiversidad del suelo: Los fertilizantes químicos pueden afectar negativamente microorganismos benéficos del suelo.		X
Salinización: Aplicaciones repetidas de ciertos fertilizantes pueden aumentar los niveles de sal en el suelo, limitando su productividad.		X
Contaminación de cuerpos de agua: La escorrentía de fertilizantes puede llevar a la eutrofización de ríos, lagos y humedales en la región.		X
Pérdida de calidad del agua subterránea: La infiltración de nitratos provenientes de fertilizantes puede contaminar acuíferos usados para consumo humano y agrícola.		X
Afectación de ecosistemas acuáticos: La acumulación de nutrientes en fuentes hídricas puede alterar la biodiversidad acuática y favorecer el crecimiento de algas nocivas.		X

Matriz PESTAL: aspectos ambientales	Positivo	Negativo
Pérdida de hábitats naturales: El uso intensivo de fertilizantes puede afectar ecosistemas naturales cercanos a zonas agrícolas.		X
Alteraciones en fauna silvestre: Los fertilizantes contaminan fuentes de alimento y agua de especies locales, impactando la fauna terrestre y acuática.		X
Reducción de polinizadores: La contaminación por fertilizantes puede afectar poblaciones de abejas y otros insectos esenciales para la agricultura.		X
Emisión de gases de efecto invernadero: Los fertilizantes nitrogenados liberan óxido nitroso (N ₂ O), un gas con alto potencial de calentamiento global.		X
Contribución al cambio climático: El uso intensivo de fertilizantes químicos en la región puede exacerbar los efectos del cambio climático, como el aumento de temperaturas y alteraciones en patrones de lluvia.		X
Huella de carbono de la producción de fertilizantes: La fabricación y transporte de fertilizantes tienen un impacto significativo en las emisiones globales de CO ₂ .		X
Acumulación de residuos químicos: Fertilizantes mal gestionados pueden generar acumulación de residuos tóxicos en suelos y cuerpos de agua.		X
Falta de sistemas de reciclaje: Los residuos de fertilizantes y envases suelen ser desechados sin un manejo adecuado, generando contaminación.		X
Dependencia de insumos externos: El uso intensivo de fertilizantes reduce la resiliencia de los sistemas agrícolas locales al degradar suelos y ecosistemas.		X
Reducción de fertilidad natural: Los fertilizantes químicos, si se usan en exceso, pueden eliminar los beneficios de la materia orgánica en el suelo.		X
Impacto en cultivos sostenibles: La contaminación ambiental reduce la capacidad de implementar prácticas agroecológicas en la región.		X
Alternativas sostenibles: La introducción de biofertilizantes y compost podría mitigar los impactos negativos del uso de fertilizantes químicos.	X	
Planes de restauración ambiental: El impacto acumulativo de fertilizantes en el Magdalena Medio resalta la necesidad de proyectos de restauración de suelos y ecosistemas afectados.	X	

Los resultados derivados de la planeación estratégica ambiental estuvieron asociados a identificar el componente ambiental como una virtud en comparación con los fertilizantes tradicionales (inorgánicos), toda vez que estos son productos que se pueden armonizar a la lucha contra el cambio climático y que se adaptan a las regulaciones técnicas-jurídicas de consorte sostenible.

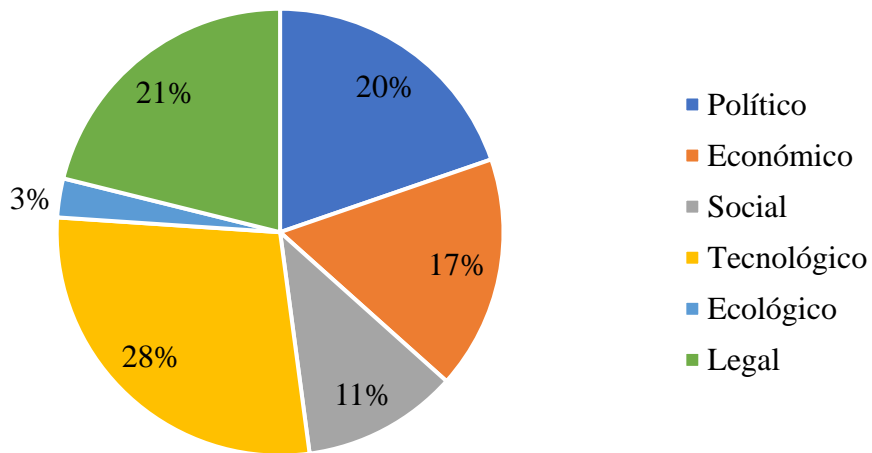
Tabla 16. *Análisis estratégico PESTAL: biofertilizantes microbianos.*

Matriz PESTAL: aspectos legales	Positivo	Negativo
Regulación de fertilizantes químicos: Legislación sobre el registro, comercialización y uso de fertilizantes químicos en Colombia (Resolución 3655 de 2014 del ICA).	X	
Control de biofertilizantes: Normas específicas que regulan el uso y producción de biofertilizantes para promover alternativas sostenibles.		X
Normas de etiquetado: Requisitos legales sobre el etiquetado de fertilizantes para garantizar que los agricultores tengan información clara sobre su composición y uso.	X	
Ley General Ambiental: Cumplimiento de la Ley 99 de 1993, que regula el impacto ambiental de actividades agrícolas, incluyendo el uso de fertilizantes.	X	
Regulación sobre contaminación del agua: Normas que prohíben la contaminación de cuerpos de agua con escorrentías de fertilizantes químicos.	X	
Control de emisiones: Obligaciones legales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociados al uso de fertilizantes nitrogenados.	X	
Ley 160 de 1994: Marco legal para el manejo y protección de tierras agrícolas, promoviendo el uso responsable de insumos como fertilizantes.	X	
Planes de ordenamiento territorial (POT): Regulaciones locales sobre el uso de suelos agrícolas y la gestión de insumos agroquímicos.	X	
Reglamentos sobre la fertilidad del suelo: Legislación que promueve la conservación de la fertilidad del suelo mediante prácticas agrícolas sostenibles.	X	
Normas sobre seguridad química: Regulaciones que exigen prácticas seguras en el manejo, almacenamiento y transporte de fertilizantes.	X	
Exposición laboral: Legislación que protege la salud de los trabajadores agrícolas que manejan fertilizantes (Ley 1562 de 2012 sobre riesgos laborales).	X	
Políticas de subsidios agrícolas: Reglamentación para la asignación de subsidios relacionados con la adquisición de fertilizantes por parte de pequeños productores.	X	
Incentivos para el uso sostenible: Programas legales que promueven la transición a fertilizantes orgánicos o biofertilizantes mediante incentivos fiscales o económicos.	X	
Responsabilidad extendida del productor (REP): Normas que obligan a las empresas productoras de fertilizantes a gestionar los envases y residuos generados.	X	
Cumplimiento de estándares internacionales: Obligatoriedad de cumplir con estándares internacionales de sostenibilidad y calidad en la producción y uso de fertilizantes.	X	
Control de monopolios: Leyes de competencia para evitar el monopolio en la distribución de fertilizantes que afecte a pequeños agricultores.		X
Regulaciones de importación: Normas sobre la importación de fertilizantes para garantizar la calidad y prevenir la entrada de productos prohibidos.		X

Matriz PESTAL: aspectos legales	Positivo	Negativo
Denuncias por contaminación: Mecanismos legales que permiten a las comunidades denunciar a productores o agricultores que generen impactos negativos por el uso indebido de fertilizantes.		X
Regulaciones locales y regionales: Normas específicas establecidas por las corporaciones autónomas regionales (CAR) para controlar el uso de fertilizantes en el Magdalena Medio.	X	

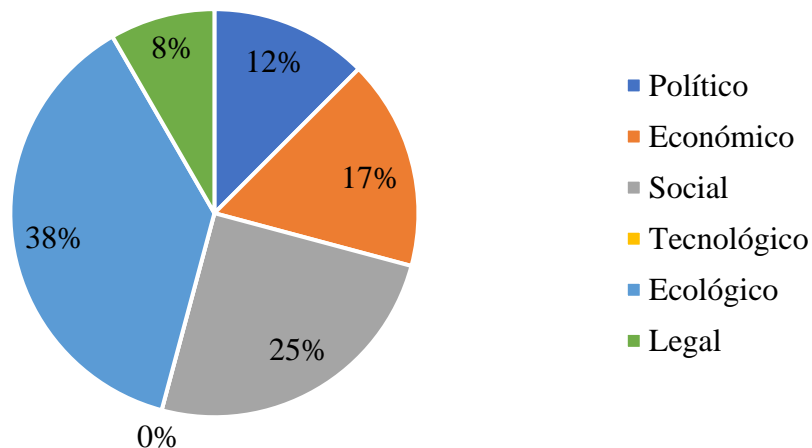
Las regulaciones jurídicas aplicables vigentes demostraron que aunque son numerosas y recientes, sirven como respaldo para acreditar y fundamentar el negocio de biofertilizantes microbianos, puesto que dichas regulaciones normativas están limitando la operatividad comercial de los fertilizantes tradicionales (inorgánicos), toda vez que la jurisprudencia está modificándose y/o actualizándose entorno a tratados comerciales y acuerdos de carácter internacional, enfocados en buscar la mejor relación de eficiencia y sostenibilidad.

Figura 27. *Análisis porcentual de incidencias negativas en mercado objetivo.*



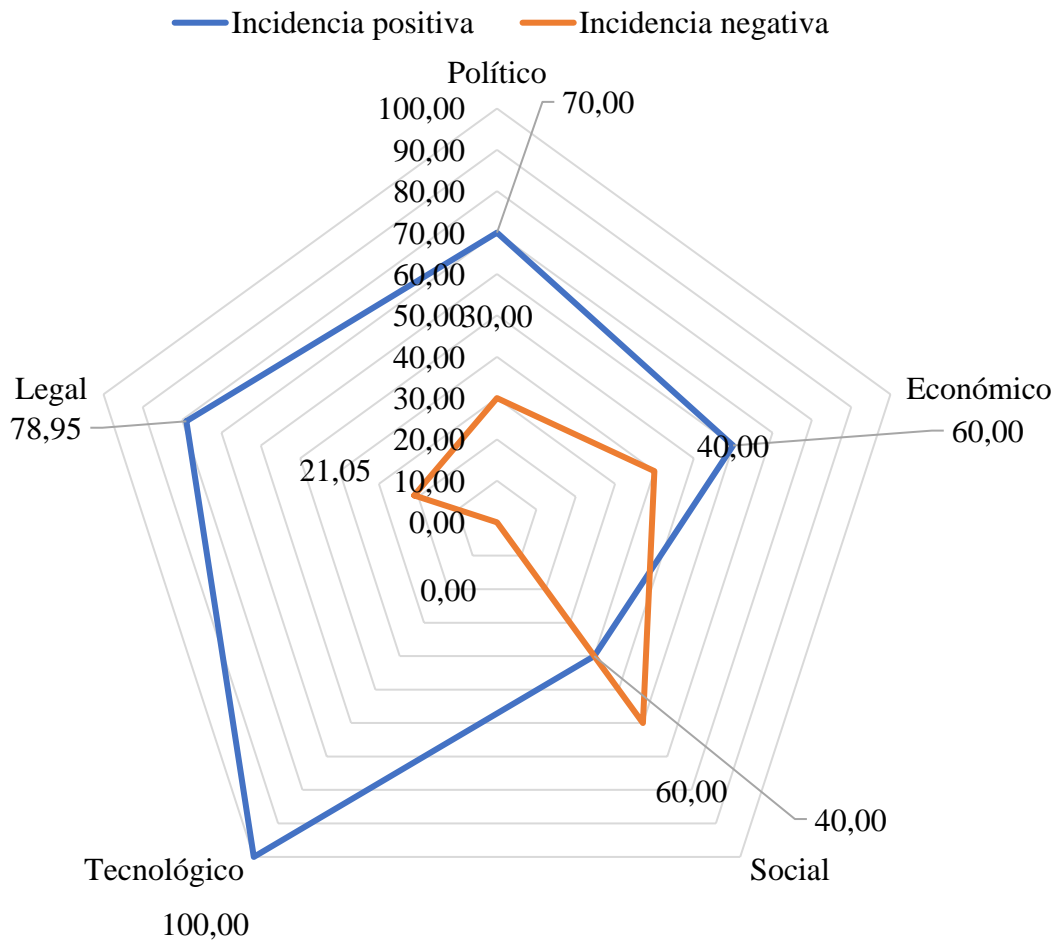
El fundamento que radica o justifica el uso de la presente herramienta prospectiva comprende en la búsqueda de viabilizar un emprendimiento basado en biofertilizantes a base de consorcios microbianos, cuyo resultado pretende evaluar factores políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ambientales y legales que podrían influir o dinamizar su desarrollo y comercialización en la región del Magdalena Medio santandereano. A nivel político y legal, ayuda a comprender normativas y políticas de fomento agroecológico que pueden facilitar o restringir su producción. Económicamente, permite analizar costos, financiamiento y la viabilidad del mercado. En el ámbito sociocultural, identifica la aceptación de los agricultores y su disposición a adoptar prácticas sostenibles. Desde el punto de vista tecnológico, evalúa los avances en biotecnología aplicables a la optimización de microorganismos. Ambientalmente, mide el impacto positivo del biofertilizante en el suelo y ecosistemas. Así, el uso del análisis PESTAL facilita la toma de decisiones estratégicas, minimiza riesgos y fortalece la competitividad del producto en el mercado objetivo. Para lo anterior, se presenta el balance general de incidencias positivas y negativas.

Figura 28. *Análisis porcentual de incidencias positivas en mercado objetivo.*



En la Figura 28 se logra apreciar que el factor estratégico más representativo en términos de incidencia positiva son tipo tecnológico y legal, demostrando que las oportunidades para posicionar el biofertilizante están cimentadas en dichas tipologías, las cuales servirán para contrarrestar las amenazas de tipo ecológicas o ambientales, además de las sociales, que buscarán hacer frente al agronegocio objetivo (ver Figura 29).

Figura 29. Reconocimiento de oportunidades y amenazas en mercado objetivo.



Una lectura integrada de esos porcentajes (incidencia positiva en un análisis tipo PESTEL) indica que el entorno tecnológico (100%) es plenamente propicio: existe disponibilidad y acceso a biotecnologías, infraestructura de investigación, transferencia de conocimiento y probablemente incentivos o costos decrecientes que facilitan innovar y escalar; el marco legal (78,95%) y el político (70%) también resultan ampliamente favorables, sugiriendo regulaciones relativamente claras para el registro / uso de insumos biológicos, alineación con políticas públicas de productividad agropecuaria sostenible, agendas de bioeconomía y eventuales instrumentos de fomento (subsidios, compras públicas verdes o programas de extensión) aunque persisten pequeñas brechas de interpretación, tiempos de trámite o riesgo de ajustes normativos; el factor económico (60%) es moderadamente positivo: hay señales de mercado suficientes (crecimiento de la demanda por agricultura sostenible, posibilidad de márgenes aceptables y acceso a algunos canales de financiamiento), pero aún con vulnerabilidades frente a ciclos de precios agrícolas, poder de negociación de grandes distribuidores o costo de capital; el factor social (40%) es el más rezagado: refleja barreras culturales, conocimiento limitado de los agricultores sobre la eficacia de bioinsumos, percepciones de riesgo, inercia hacia agroquímicos sintéticos o falta de campañas de demostración. Estratégicamente, el negocio debe capitalizar de inmediato la ventana tecnológica y el alineamiento político-legal para acelerar registros, protección de propiedad intelectual y escalamiento productivo, mientras destina inversión prioritaria a gestión del cambio y validación en campo (ensayos demostrativos, capacitación y narrativas de impacto socioambiental) para elevar la aceptación social y, con ello, robustecer la tracción comercial que convertirá el entorno económico “moderado” en un motor más sólido de crecimiento.

4.1.5 Análisis de fuerzas de Porter incidentes de la competitividad

El análisis de las cinco fuerzas de Porter es una herramienta clave para posicionar un biofertilizante en un mercado objetivo, ya que permite evaluar la competencia y definir estrategias de diferenciación. En primer lugar, el poder de negociación de los proveedores influye en el costo y disponibilidad de materias primas, lo que afecta la rentabilidad del producto. La rivalidad entre competidores analiza la presencia de otros biofertilizantes o fertilizantes químicos en el mercado, permitiendo identificar ventajas competitivas, como sostenibilidad y eficiencia. La amenaza de nuevos entrantes evalúa barreras de entrada, como regulaciones o costos iniciales, ayudando a diseñar estrategias para fortalecer la marca.

En términos metodológicos, Michael Porter en el libro “las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia” plantea un marco analítico diseñado para evaluar de manera estructurada el grado de atraktividad y la intensidad competitiva de un sector en el que el biofertilizante microbiano desea incursionar. Parte de la premisa de que la rentabilidad sostenida de los actores dentro del mercado agropecuario de la región del Magdalena Medio depende de la configuración y la fuerza relativa de cinco presiones externas que modelan el reparto del valor creado: clientes (incidencia positiva), competidores (incidencia negativa), productos sustitutos (incidencia negativa) y proveedores (incidencia positiva), cuyas anteriores fuerzas en interrelacionamiento, generan como resultante la quinta fuerza (competitividad). El análisis no busca predecir cifras exactas, sino revelar las palancas estructurales que elevan o erosionan los márgenes a largo plazo y, con ello, orientar decisiones estratégicas, en articulación con otros instrumentos de planeación estratégica como DOFA (identificación de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas) o PESTAL (identificación de aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales). Las cinco fuerzas actúan simultáneamente y se refuerzan o

contrarrestan entre sí; comprender su interacción permite identificar posiciones defensables y fuentes potenciales de ventaja. Las cinco fuerzas se evaluaron según la metodología de Michael Porter, bajo los criterios propuestos por dicho autor, cuyo baremo cuantitativo opera entre 1 a 5, siendo 1 “incidencia muy baja” y siendo 5 “incidencia muy alta”; lo anterior, en función de la tipología de la incidencia de cada fuerza fluctuante en el mercado objetivo (positiva o negativa) (Porter, 2008).

El poder de negociación de los clientes determina la sensibilidad al precio y las preferencias del consumidor, lo que guía estrategias de valor agregado. Finalmente, la amenaza de productos sustitutos evalúa alternativas como fertilizantes sintéticos o compost tradicional, impulsando la innovación y diferenciación del biofertilizante. Este análisis estratégico permite establecer una posición sólida en el mercado y asegurar la viabilidad del producto (ver Tabla 14).

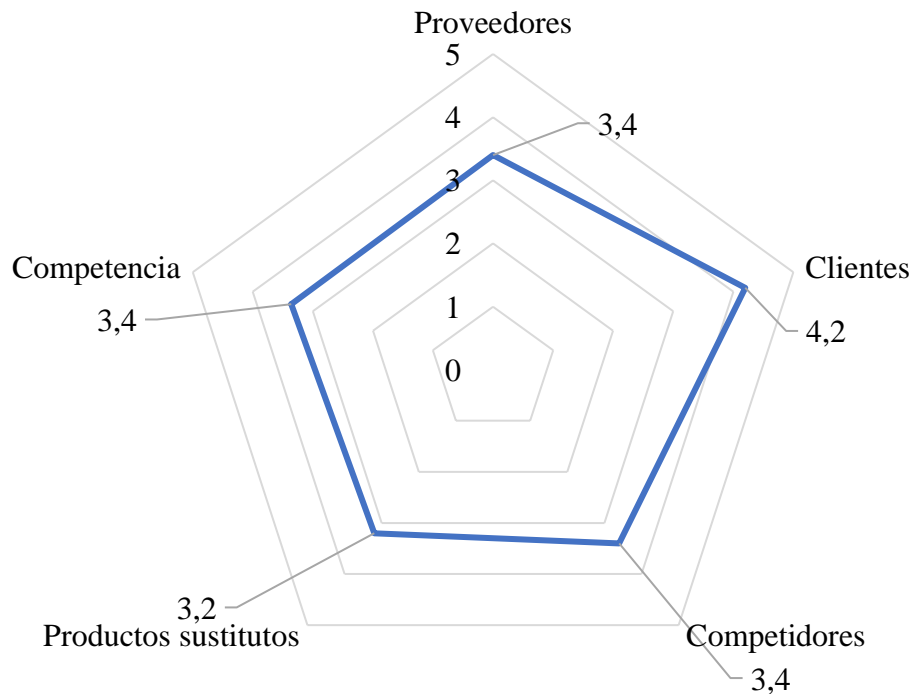
Tabla 17. *Análisis de cinco fuerzas de Porter: biofertilizante microbiano.*

Factores	Aspectos	Valoración	Promedio	
Fortaleza	Proveedores	Concentración del número de proveedores versus número de compañías	4	3,4
		Volumen de compra	4	
		Sustitución de materias primas existentes	3	
		Costos de sustitución de materias primas	4	
		Disponibilidad de productos sustitutos disponibles en el mercado	2	
Fortaleza	Clientes	Concentración del número de clientes versus número de compañías	5	4,2

Factores		Aspectos	Valoración	Promedio
		Posibilidad de negociación	3	
		Volumen de compra	5	
		Costes o facilidades para que los clientes cambien de empresa	4	
		Disponibilidad de información por parte de comprador	4	
Debilidad	Competidores	Economía de escala	4	3,4
		Diferencia de producto en cuanto a propiedad	3	
		Valor de la marca	3	
		Requerimientos de capital	3	
		Acceso a distribución	4	
Debilidad	Productos sustitutos	Propensión del comprador a sustituir	4	3,2
		Precios relativos de los productos sustitutos	3	
		Coste o factibilidad de cambio del comprador	4	
		Nivel percibido de diferenciación de producto o servicio	2	
		Disponibilidad de sustitutos cercanos	3	
Rivalidad	Competencia	Poder de los competidores	3	3,4
		Poder de los proveedores	3	
		Crecimiento industrial	4	
		Sobrecapacidad industrial	4	
		Diversidad de competidores	2	

Al realizar un análisis comparativo de incidencias porcentuales entre actores dinamizadores de la competitividad en el mercado objetivo, se logró definir que la quinta fuerza resultante obedece a 3,4 puntos de 5 puntos, lo cual resulta representativamente positivo para incursionar un producto innovador, tratándose de que tanto los clientes como proveedores tienen mayor capacidad y disponibilidad para recibir el biofertilizante para hacer frente a los competidores y/o productos sustitutos.

Figura 30. Comparativo de incidencia de competitividad por actores clave.



Con respecto a los resultados obtenidos anteriormente, el poder de negociación con clientes agropecuarios de la región del Magdalena Medio santandereano es la fuerza más intensa del mercado objetivo; significa que los compradores de fertilizantes poseen amplias alternativas y cuentan con información técnica y de precios que les permite comparar desempeño (rendimientos, concentración de UFC, sinergia con prácticas de manejo, naturaleza orgánica o inorgánica del

fertilizante, entre otros), lo que se traduce en amplia capacidad para exigir condiciones comerciales (plazos, descuentos por volumen, garantías de respuesta agronómica) y presionar reducciones de precio. Además, la adopción de bioinsumos todavía busca evidencia cuantitativa consistente; por ello los clientes condicionan pedidos a resultados en ensayos de campo o a certificaciones, que aseguren credibilidad o acreditación, en comparación con fertilizantes con sólido posicionamiento en el mercado objetivo. La valoración de 4,2 sobre 5 se interpretó como elevada sensibilidad al precio y al riesgo percibido de variabilidad biológica; posible necesidad de costear demostraciones y soporte técnico que erosionan el margen si no se capitalizan en fidelidad contractual.

La valoración de 3,4 sobre 5 para competidores reflejó un número creciente de productores que también están incursionando en dicha biotecnología como visión de negocio, compitiendo por precio, eficacia, soporte técnico profesional especializado en la materia y atributos de sostenibilidad (reducción de sintéticos o mejora de suelos). La diferenciación tecnológica suele ser frágil debido a que, por las condiciones edafoclimáticas de la región del Magdalena Medio santandereano, las cepas microbianas utilizadas son de acceso relativamente común. Esta rivalidad empuja ciclos de innovación acelerados (consorcios microbianos, formulaciones con protectores osmóticos, microencapsulación) y campañas educativas; si la empresa o los inversionistas interesados no renueva su propuesta de valor (bioeficacia demostrada + servicios agronómicos + trazabilidad), el margen tenderá a erosionarse por falta de credibilidad o acreditación comercial, en comparación con fertilizantes inorgánicos de alto posicionamiento en el mercado objetivo.

Así mismo, un poder de negociación intermedio (3,4 de 5) con proveedores se asocia con que el uso de acondicionadores o nutrientes microbianos (aceleradores de metabolismo) son costosos y la única vía de compensación es la obtención de nutrimentos microbianos por vía natural, lo que demanda a contraprestación del ahorro económico, de la disposición de

profesionales especializados en biotecnología. Por otra parte, están los productos sustitutos (3,2 de 5), debido precisamente a las condiciones derivadas del posicionamiento de fertilizantes inorgánicos en el mercado objetivo. Un puntaje medio-alto (3,4 de 5) en materia de competitividad sugiere que, aunque existen barreras (registros sanitarios y agrícolas, validaciones ante autoridad competente, inversiones en control de calidad microbiológica, escalamiento estéril, cadena logística en frío o controlada de humedad), estas no son insuperables para incursiones comerciales biotecnológicas, laboratorios universitarios interesados en apoyo o importadores con acuerdos de distribución, en caso de que el negocio objeto de estudio opte por apoyarse en cepas internacionales provenientes de mercados asiáticos como por ejemplo.

4.1.6 Análisis de la oferta y demanda de fertilizantes en contexto objetivo

Para la definición de la oferta y demanda del producto objeto de estudio se empleó la metodología DOFA o DAFO, la cual es una matriz de consorte analítica, que cruza factores internos (fortalezas y debilidades: recursos, capacidades, procesos, ventajas tecnológicas, brechas organizacionales) con factores externos (oportunidades y amenazas: tendencias de mercado, regulaciones, competencia, clientes, entorno macro) para generar lineamientos estratégicos concretos; aplicada a un negocio de biofertilizantes microbianos permite, primero (A), inventariar fortalezas diferenciales como cepas microbianas validadas, know-how en fermentación, capacidad de generar investigación-desarrollo (I+D), certificaciones de calidad por parte de autoridades ambientales competentes o entes de normalización técnica nacional como ICONTEC y redes con productores, frente a debilidades como limitaciones de capital, escalamiento productivo, estandarización de la viabilidad celular o dependencia de pocos proveedores; segundo (B), mapear oportunidades del auge de la agricultura sostenible y orgánica, políticas de reducción de insumos

químicos, incentivos a la bioeconomía, nichos en cultivos de alto valor y alianzas con asociaciones campesinas, versus amenazas como cambios regulatorios fitosanitarios, ingreso de multinacionales con economías de escala, sustitución por otros bioinsumos (biocontrol, bioestimulantes) o volatilidad en precios de fertilizantes químicos que altere la propuesta de valor; y, tercero (C), formular estrategias FO (potenciar innovación para capturar nichos), DO (cerrar brechas de calidad y escalamiento mediante alianzas o inversión), FA (defender diferenciación mediante propiedad intelectual, trazabilidad y servicios técnicos) y DA (diversificar proveedores y robustecer control de calidad), con lo cual se priorizan acciones de consolidación: foco en ventajas microbianas comprobadas, profesionalización operativa, gestión regulatoria proactiva y rutas claras de escalamiento competitivo. La interrelación de aspectos DAFO permitieron identificar estrategias de posicionamiento competitivo para así fundamentar el lanzamiento del biofertilizante microbiano, las cuales se presentan a continuación.

A continuación, se presenta el relacionamiento de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de los biofertilizantes con respecto al espectro mercantil objetivo (ver Tabla 15).

Tabla 18. *Análisis DOFA: aspectos externos e internos determinantes.*

Ítem	Debilidades (D)
1	Uso excesivo o inadecuado de fertilizantes que degrada los suelos.
2	Alta dependencia de fertilizantes químicos importados, lo que incrementa costos y vulnerabilidad ante fluctuaciones internacionales.
3	Escasa capacitación técnica de pequeños agricultores en el manejo eficiente de fertilizantes.
4	Falta de acceso equitativo a fertilizantes, especialmente en zonas rurales remotas.
5	Insuficiente regulación y monitoreo sobre el impacto ambiental del uso de fertilizantes.
6	Bajos niveles de adopción de tecnologías para aplicar fertilizantes de forma precisa.
7	Débil infraestructura para la distribución de fertilizantes en regiones agrícolas alejadas.
8	Ausencia de incentivos económicos significativos para la transición a fertilizantes orgánicos o biofertilizantes.

Ítem	Oportunidades (O)
1	Aumento de la demanda internacional de productos agrícolas sostenibles, lo que incentiva el uso de biofertilizantes.
2	Disponibilidad de tecnologías modernas (sensores de suelo, drones) para optimizar el uso de fertilizantes.
3	Implementación de políticas gubernamentales para apoyar prácticas agrícolas sostenibles y financiar biofertilizantes.
4	Potencial para desarrollar fertilizantes adaptados a cultivos específicos y suelos locales en Colombia.
5	Acceso a cooperación internacional y fondos para proyectos de agricultura sostenible.
6	Creciente interés de los consumidores por productos orgánicos y sostenibles.
7	Posibilidad de fortalecer cadenas de distribución a través de asociaciones o cooperativas agrícolas.
8	Promoción de sistemas de reciclaje y compostaje en comunidades rurales para reducir la dependencia de fertilizantes químicos.
Ítem	Fortalezas (F)
1	Diversidad de suelos y climas en Colombia que permite adaptar el uso de fertilizantes a cultivos variados.
2	Experiencia consolidada en cultivos clave como café, banano, palma de aceite y arroz, que permite optimizar el uso de insumos.
3	Presencia de empresas nacionales y extranjeras que ofrecen una amplia gama de fertilizantes.
4	Existencia de investigaciones académicas y científicas sobre fertilidad de suelos en universidades e instituciones como el ICA.
5	Políticas en curso para promover buenas prácticas agrícolas y certificaciones sostenibles.
6	Capacidad de algunos agricultores para implementar sistemas de fertirrigación en cultivos tecnificados.
7	Disponibilidad de insumos agrícolas en mercados locales y regionales.
8	Crecimiento de asociaciones agrícolas que facilitan la adquisición de fertilizantes de manera colectiva.
Ítem	Amenazas (A)
1	Fluctuaciones en los precios internacionales de fertilizantes debido a factores geopolíticos o económicos.
2	Impactos negativos del cambio climático, como la reducción de lluvias, que limitan la eficacia de los fertilizantes.
3	Regulaciones internacionales más estrictas sobre residuos químicos en productos exportados.
4	Competencia de productos agrícolas de países con costos más bajos en insumos.
5	Contaminación de fuentes hídricas y suelos por el uso inadecuado de fertilizantes, generando conflictos ambientales y sociales.
6	Baja capacidad de los pequeños agricultores para adaptarse a nuevas tecnologías y regulaciones.
7	Vulnerabilidad ante crisis de suministro logístico, especialmente en regiones rurales.
8	Pérdida de biodiversidad en ecosistemas locales debido al uso intensivo de fertilizantes químicos.

A continuación, se presentan las estrategias propuestas para el posicionamiento competitivo del biofertilizante propuesto, teniendo en cuenta que para la reorientación de la competitividad se plantearon estrategias basadas en debilidades y oportunidades, para estrategias defensivas se contempló fortalezas y amenazas, para las estrategias ofensivas se asoció fortalezas y oportunidades y para estrategias de supervivencia se interrelacionó debilidades con amenazas.

Tabla 19. *Estrategias para posicionamiento competitivo de biofertilizante.*

Tipo de estrategias	Título de las estrategias de mejora (¿qué se va a hacer? ¿cómo se va a hacer? ¿para qué se va a hacer? ¿dónde se va a hacer?)
Estrategias reorientación	Educación técnica para agricultores: implementar programas de capacitación que enseñen a los agricultores el uso eficiente del biofertilizante, aprovechando su interés en prácticas sostenibles.
	Colaboraciones con universidades y centros de investigación: asociarse con instituciones académicas para desarrollar estudios que validen la eficacia del biofertilizante en cultivos locales y aumentar la confianza del mercado.
	Desarrollo de una red de distribución inclusiva: crear alianzas con cooperativas agrícolas para mejorar el acceso del producto en regiones remotas.
	Implementación de subsidios o financiamiento: gestionar apoyo gubernamental o privado para ofrecer financiamiento o precios especiales a pequeños agricultores que adopten el biofertilizante.
	Adaptación a cultivos específicos: investigar y formular versiones del biofertilizante personalizadas para cultivos clave como café, banano o palma de aceite.
Estrategias defensivas	Campañas de concienciación ambiental: promover el uso del biofertilizante como una solución para reducir la contaminación de suelos y aguas causada por fertilizantes químicos tradicionales.
	Fortalecimiento de la logística: diseñar una estrategia de distribución eficiente para mitigar riesgos derivados de la logística en zonas rurales.
	Certificaciones sostenibles: obtener certificaciones reconocidas (como GlobalGAP u orgánicas) para generar confianza en mercados nacionales e internacionales.
	Asegurar la disponibilidad de materias primas: crear alianzas con productores locales de insumos orgánicos para garantizar un suministro constante del biofertilizante.
	Estrategias de fidelización: ofrecer programas de recompensas o descuentos a clientes recurrentes, incentivando la lealtad en un mercado competitivo.

Tipo de estrategias	Título de las estrategias de mejora (¿qué se va a hacer? ¿cómo se va a hacer? ¿para qué se va a hacer? ¿dónde se va a hacer?)
Estrategias ofensivas	Marketing basado en sostenibilidad: resaltar los beneficios ambientales del biofertilizante en campañas de publicidad dirigidas a consumidores conscientes y exportadores agrícolas.
	Exportación a mercados internacionales: aprovechar la creciente demanda de productos orgánicos y sostenibles en mercados internacionales para posicionar el biofertilizante como un producto innovador.
	Demostraciones de campo: realizar ensayos agrícolas en fincas demostrativas para mostrar el rendimiento del biofertilizante en cultivos específicos.
	Inversiones en tecnología: incorporar herramientas digitales como aplicaciones móviles para recomendar dosis personalizadas según el cultivo y las condiciones del suelo.
	Creación de alianzas comerciales: asociarse con distribuidores de agro insumos establecidos para acceder a sus canales comerciales.
Estrategias de supervivencia	Escalabilidad gradual: comenzar con la comercialización del biofertilizante en mercados locales antes de expandirse a nivel nacional o internacional.
	Diversificación de productos: desarrollar una línea de productos complementarios, como acondicionadores de suelos o inoculantes microbianos específicos.
	Gestión de riesgos climáticos: promover el biofertilizante como una herramienta para aumentar la resiliencia de los cultivos ante el cambio climático.
	Atención a normativas internacionales: ajustar el producto a regulaciones internacionales para facilitar su exportación y reducir riesgos legales.

La oferta y demanda de biofertilizantes a base de consorcios microbianos a nivel regional están en crecimiento de acuerdo con lo proyectado en la caracterización estadística del instrumento de recolección de información aplicado, debido al interés de los agronegocios de la región del Magdalena Medio santandereano por una agricultura más sostenible y eficiente en términos de adaptabilidad al cambio climático y seguridad laboral. En cuanto a la oferta, existen diversas empresas emergentes clasificadas como pequeños y medianos agronegocios, además universidades de la región que han desarrollado biofertilizantes a partir de microorganismos beneficiosos para mejorar la fertilidad del suelo y reducir la dependencia de fertilizantes químicos, desde una concepción académica propiamente. Sin embargo, la producción de este tipo de

biofertilizantes aún enfrenta desafíos como la regulación técnica y jurídica que aún es insuficiente, la escalabilidad con respecto al amplio posicionamiento de fertilizantes inorgánicos y la falta de infraestructura adecuada para su distribución masiva hablando en elementos logísticos (cadena de suministro).

En términos de demanda, cada vez más agronegocios, especialmente del sector palmero, buscan alternativas sostenibles para mejorar sus cultivos sin dañar el medio ambiente. Grandes cultivos como yuca y plátano han mostrado interés en estos insumos debido a su capacidad para mejorar la eficiencia en la absorción de nutrientes y la salud del suelo. No obstante, la adopción aún es limitada por la falta de conocimiento sobre sus beneficios, la disponibilidad irregular en algunas regiones y la percepción de un costo inicial más alto en comparación con fertilizantes convencionales. En general, la tendencia hacia prácticas agrícolas más sostenibles está impulsando el mercado de biofertilizantes en Colombia, pero su consolidación depende de mayor difusión por lo que requerirá de estrategias de comunicación adicionales a las estrategias planteadas desde la óptica técnica, incentivos gubernamentales para motivar su consumo y acceso a financiamiento para los productores de pequeña y mediana escala.

4.2 Estudio técnico

Los resultados del presente apartado pretenden traducir la oportunidad comercial del estudio de mercado en viabilidad operativa, a través de la descripción del producto insignia y su ciclo de vida; se muestra la selección de tecnologías y técnicas (operaciones unitarias), además de los requerimientos de insumo para su fabricación en función de la definición de elementos logísticos y estándares de calidad, procurando responder a los estándares de oferta y demanda del consumidor objetivo.

4.2.1 Reconocimiento de variables fisicoquímicas y microbiológicas

La agricultura sostenible y la restauración de suelos degradados exigen cada vez más la implementación de tecnologías biológicas que reduzcan la dependencia de insumos químicos y favorezcan la regeneración natural del ecosistema edáfico. En este contexto, la producción de sustratos microbianos se ha consolidado como una herramienta estratégica, gracias a su capacidad para mejorar la fertilidad del suelo, estimular el crecimiento vegetal y restablecer el equilibrio microbiano. No obstante, para garantizar la eficacia de estos bioinsumos, resulta esencial identificar y analizar rigurosamente las variables fisicoquímicas y microbiológicas involucradas en su formulación y aplicación.

Desde una perspectiva fisicoquímica, parámetros como el pH, la conductividad eléctrica, la humedad, la capacidad de intercambio catiónico (CIC), la relación carbono/nitrógeno (C/N), y la disponibilidad de macro y micronutrientes son determinantes en la calidad y funcionalidad del sustrato. Estas variables influyen directamente en la actividad metabólica de los microorganismos beneficiosos, en su capacidad de colonización del suelo y en la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Por ejemplo, un pH desbalanceado puede limitar la solubilidad de elementos esenciales o inhibir la viabilidad de cepas microbianas clave como las del género *Rhizobium* o *Bacillus* (por ejemplo). Asimismo, una relación C/N mal ajustada puede promover procesos de inmovilización de nitrógeno, afectando negativamente la nutrición vegetal.

En paralelo, el análisis microbiológico permite conocer la diversidad, densidad y funcionalidad de los organismos presentes en el sustrato, así como la presencia de patógenos indeseables. Identificar especies promotoras del crecimiento vegetal (PGPR, por sus siglas en inglés), fijadoras de nitrógeno, solubilizadoras de fósforo o degradadoras de materia orgánica es fundamental para diseñar consorcios microbianos eficientes. A su vez, el control de parámetros

como la carga microbiana total, la viabilidad celular, y la resistencia a condiciones abióticas extremas, permite asegurar la estabilidad y eficacia del sustrato en condiciones de campo.

Además, el monitoreo combinado de variables fisicoquímicas y microbiológicas ofrece una base científica para la estandarización de procesos productivos, garantizando la calidad del biofertilizante y su adaptabilidad a diferentes tipos de suelo y cultivos. Esto es particularmente relevante en entornos tropicales o degradados, donde la variabilidad edafoclimática puede comprometer la efectividad de insumos agrícolas convencionales. En el marco de lo anterior, la revisión bibliográfica consignada en el apartado 4 (marco de referencia), permitió identificar las siguientes variables fisicoquímicas y microbiológicas determinantes en la producción de fertilizantes microbianos para condiciones edafoclimáticas entre 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar (ver Tabla 17):

Tabla 20. *Variables determinantes en biofertilizantes microbianos.*

Referente bibliográfico	Tipo de variable	Descripción	Efecto sobre el biofertilizante microbiano
Variables físicas determinantes en producción de biofertilizantes microbianos			
(Cutin Abad, 2022)	Textura del suelo o sustrato	Idealmente franco o con buena capacidad de retención de humedad.	Afectan la retención de agua, la aireación y la movilidad de los microorganismos. Una textura equilibrada facilita el desarrollo microbiano y la liberación de nutrientes.
(Villegas Ramírez, 2023)	Temperatura	El clima tropical presenta temperaturas	Influye en la actividad metabólica.

Referente bibliográfico	Tipo de variable	Descripción	Efecto sobre el biofertilizante microbiano
		elevadas (25–35 °C), lo que favorece cepas mesófilas y termo tolerantes.	Temperaturas fuera del rango óptimo (25–35 °C para cepas tropicales) reducen la viabilidad microbiana.
(Villegas Ramírez, 2023)	Humedad	Mantener niveles óptimos (50-70 %) en el sustrato para garantizar la actividad metabólica de los microorganismos.	Un biofertilizante demasiado seco o demasiado húmedo pierde eficacia. La humedad regula la actividad enzimática y la movilidad de las bacterias.
(Cutin Abad, 2022)	Aireación y porosidad	Necesaria para bacterias aerobias; se puede mejorar con componentes como fibra de coco o biochar.	Clave para microorganismos aerobios. Un sustrato mal aireado favorece microorganismos indeseables o reduce la supervivencia del inoculante.
(Afanador Barajas, 2021)	Densidad aparente	Afecta la aplicación y dosificación en campo; se debe ajustar para facilitar el transporte.	Altas densidades de sustrato microbiano podría comprometer la eficacia del biofertilizante microbiano en el tiempo por competencia de nutrientes en el medio.
Variables químicas determinantes en producción de biofertilizantes microbianos			
(Cutin Abad, 2022)	pH	La mayoría de los microorganismos	Afecta la solubilidad de

Referente bibliográfico	Tipo de variable	Descripción	Efecto sobre el biofertilizante microbiano
		crecen mejor entre 6,0 y 7,5.	nutrientes y la estabilidad del inoculante. Valores extremos inhiben la actividad microbiana o promueven la precipitación del fósforo en el biofertilizante microbiano.
(Chávez Díaz & Cruz Cárdenas, 2020)	Materia orgánica	Fuente de carbono esencial para la nutrición y desarrollo microbiano.	Provee nutrientes y compuestos que favorecen el desarrollo microbiano. Una deficiencia limita la proliferación del biofertilizante en el suelo.
(Gutiérrez Villamil, 2025)	Relación C/N (carbono-nitrógeno)	Debe estar entre 20:1 y 30:1 para evitar inmovilización de nitrógeno.	Un equilibrio correcto (20:1 a 30:1) evita inmovilización de nitrógeno y favorece una descomposición eficiente.
(Socarras, Ortega, Tafur, & Orozco, 2017)	Disponibilidad de fósforo	Importante para seleccionar y mantener bacterias solubilizadoras de fosfato.	Aumenta la disponibilidad del fósforo en los cultivos debido a la estimulación de consorcios bacterianos benéficos.
(Hidalgo Figueroa, 2024)	Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Relacionada con la retención de nutrientes necesarios para el sustrato microbiano.	Aumenta la disponibilidad de nutrientes. Un biofertilizante aplicado en suelos con baja

Referente bibliográfico	Tipo de variable	Descripción	Efecto sobre el biofertilizante microbiano
			CIC tiene menor impacto.
	Conductividad eléctrica (CE)	Niveles altos pueden inhibir el crecimiento microbiano.	Excesiva salinidad reduce la viabilidad de muchas cepas microbianas y puede inhibir su metabolismo.
Variables microbiológicas determinantes en producción de biofertilizantes microbianos			
(Navarro Arenas, Desarrollo, estabilidad y eficacia de biofertilizantes para la mejora del cultivo de plantas de tomate y maíz, 2021)	Tipo de microorganismos	Azospirillum, Pseudomonas, Bacillus, Rhizobium, Serratia, entre otros promotores del crecimiento vegetal (PGPR).	Biofertilizantes con consorcios equilibrados (bacterias fijadoras, solubilizadoras, promotoras del crecimiento) son más robustos y efectivos en condiciones edafoclimáticas tropicales.
(Morel López & Pistilli, 2021)	Densidad microbiana	Expresada en UFC (unidades formadoras de colonias) / gramo, debe ser superior a 10^7 para productos sólidos y 10^8 para líquidos; lo anterior, según tipo de medio del biofertilizante microbiano a comercializar.	Una alta densidad de unidades formadoras de colonias garantiza colonización eficiente y persistencia en campo.
	Actividad funcional	Producción de ácidos orgánicos, fosfatasas, sideróforos, fitohormonas (auxinas), entre otros, los cuales	Determina su capacidad para liberar nutrientes y estimular el crecimiento vegetal una vez que se aplica el

Referente bibliográfico	Tipo de variable	Descripción	Efecto sobre el biofertilizante microbiano
		componen las sustancias esenciales para acondicionamiento de cultivos.	biofertilizante microbiano.
(Báez Pérez, Limón Ortega, Ramírez Barrientos, Ortega Villalobos, & Olivares Arreola, 2020)	Viabilidad y estabilidad	Capacidad del inoculante para mantenerse activo durante almacenamiento y tras su aplicación en campo.	Afecta la vida útil y la calidad del producto. Microorganismos no viables no cumplirán funciones en el suelo; es por ello que se opta por consorcios microbianos a base de biomasa de origen natural.
(Rey Rodríguez, 2020)	Compatibilidad microbiana	Evaluación de consorcios que interactúan sin antagonismo.	Inoculantes no adaptados pueden ser desplazados por microorganismos residentes, disminuyendo su efectividad.
(Medina Morales, González Monterrubio, & Morales Ibarra, 2021)	Resistencia a condiciones adversas	Desecación, UV, salinidad, temperatura; clave en ambientes tropicales característicos en condiciones edafoclimáticas de la región del Magdalena Medio santandereano.	El biofertilizante podrá mantener su poder acondicionador sobre el suelo sin importar la variabilidad edafoclimática.

4.2.2 Descripción de operaciones unitarias físicas, químicas y microbiológicas

La biotecnología de Bokashi seleccionada posterior al ejercicio de revisión bibliográfica, es una técnica agroecológica que combina conocimientos tradicionales y principios microbiológicos modernos para producir un abono orgánico fermentado de alta calidad. Originaria de Japón, la palabra Bokashi significa "materia orgánica fermentada", y su elaboración se basa en un proceso anaeróbico donde intervienen microorganismos eficientes (EM), como bacterias ácido-lácticas, levaduras y fototróficas, que descomponen rápidamente materiales orgánicos como estiércol, salvado de arroz, ceniza, melaza, restos vegetales y minerales. Durante su fermentación, el Bokashi transforma estos residuos en un biofertilizante rico en nutrientes, ácidos orgánicos, enzimas y compuestos bioactivos que mejoran la fertilidad del suelo. Este proceso no genera malos olores ni atrae plagas, y su preparación puede realizarse en pequeñas escalas, siendo ideal para huertas familiares, cultivos ecológicos y procesos de agricultura sostenible.

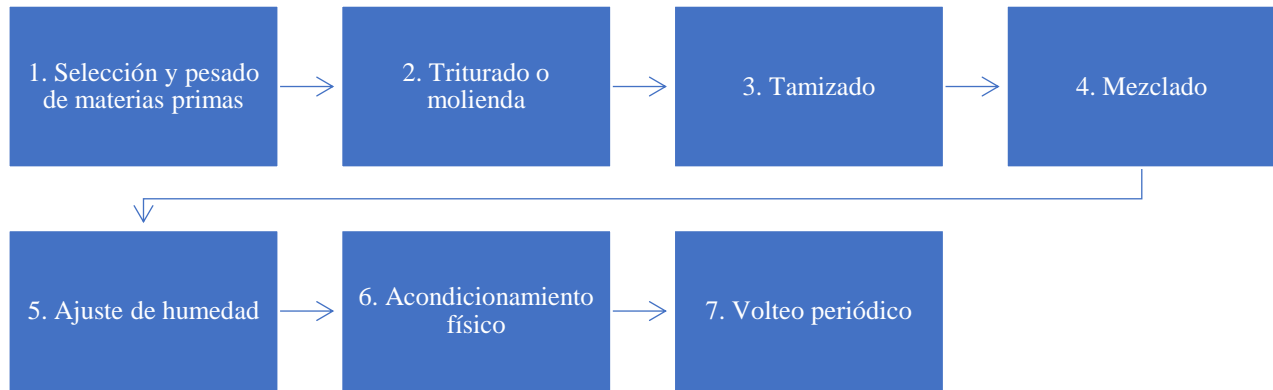
En el contexto de la biofertilización, el Bokashi actúa como un promotor del crecimiento vegetal gracias a su capacidad para mejorar la estructura del suelo, aumentar la retención de humedad, estimular la actividad microbiana beneficiosa y facilitar la disponibilidad de nutrientes para las plantas. A diferencia de los fertilizantes químicos, el Bokashi no contamina el agua ni degrada el suelo, sino que contribuye a su regeneración y equilibrio ecológico.

La producción de Bokashi, una biotecnología orgánica basada en la acción de microorganismos eficientes (EM), implica una secuencia estructurada de operaciones unitarias clasificadas en físicas, químicas y microbiológicas. En cuanto a las operaciones físicas, el proceso comienza con la selección, pesado y acondicionamiento de materias primas (estiércol, salvado de arroz, ceniza, cascarilla, etc.). Estas se mezclan manual o mecánicamente hasta lograr una textura homogénea y suelta, ajustando la humedad al 50–60%, suficiente para formar una bola sin escurrir

agua. Se forman montones aireados o camas de fermentación, que se voltean periódicamente para regular temperatura, evitar compactaciones y mantener condiciones aeróbicas.

Desde el punto de vista químico, se adicionan correctivos y fuentes minerales (ceniza, cal, roca fosfórica) para equilibrar el pH, enriquecer el contenido nutricional y facilitar la disponibilidad de nutrientes durante la fermentación. Se activa el EM mediante la fermentación previa en solución de agua con melaza por 24 a 48 horas, generando condiciones adecuadas para su posterior incorporación. Durante la fermentación, las reacciones químicas resultan en la descomposición parcial de la materia orgánica y la generación de compuestos bioactivos.

Las operaciones microbiológicas incluyen la preparación del inoculante microbiano (EM), el cual contiene bacterias ácido-lácticas, levaduras y actinomicetos. Estos microorganismos se inoculan en la mezcla sólida y desencadenan una fermentación aeróbica controlada. Durante esta fase, se promueve la producción de enzimas, ácidos orgánicos, antibióticos naturales y fitohormonas. La viabilidad de los microorganismos y la eficiencia de la fermentación dependen del mantenimiento de una temperatura entre 30 y 45 °C, adecuada humedad y ausencia de olores pútridos, los cuales indicarían descomposición anaeróbica indeseada. Esta secuencia de operaciones culmina con un producto maduro, de olor agradable y textura terrosa, listo para ser utilizado como biofertilizante y mejorador de suelos, contribuyendo a la fertilidad, actividad biológica y estructura edáfica.

Figura 31. Operaciones unitarias físicas de Bokashi.**Figura 32.** Operaciones unitarias químicas de Bokashi.**Figura 33.** Operaciones unitarias microbiológicas de Bokashi.

4.2.3 Herramientas, equipos y maquinarias para operaciones unitarias

La biotecnología de Bokashi seleccionada requiere de las siguientes herramientas, equipos y maquinarias para la producción de 100 litros de biofertilizante por día, cuyo alcance de producción se estableció según proyecciones del estudio de mercado (ver Tablas 18 y 19).

Tabla 21. *Infraestructura y equipos requeridos para Bokashi.*

Elemento	Descripción	Mano de obra	Labores principales
Área de trabajo cubierta	Lona cuadriculada de 12 metros cuadrados para garantizar ventilación	1 operador	Educación nivel secundaria (bachillerato) con formación complementaria en labores manuales de volteo y mezclado de sustancias
Mezcladora manual	Pala manual plástica		
Baldes plásticos herméticos de 50 litros (2)	Transporte, mezcla mediada por fermentación aeróbica y volteo manual		
Lona plástica	Lona cuadriculada de 6 metros cuadrados para fermentación aeróbica		
Termómetro (termocupla)	Monitoreo de temperatura de la fermentación aeróbica		
Báscula mecánica	Dosificación de insumos		

Tabla 22. *Fórmula de mezclado de insumos para Bokashi.*

Insumos	Cantidad aproximada (kilogramos)	Función principal en función de variables fisicoquímicas y microbiológicas determinantes (ver Tabla 17)
Estiércol bovino fresco	25	Fuente de nitrógeno y microbiota
Salvado de trigo	20	Fuente de carbono, textura y energía microbiana
Cascarilla de arroz	10	Aporte estructural (porosidad)
Melaza	2	Activador microbiano
Microorganismos eficientes	1	Inóculo de bacterias en consorcio
Cal	3	Regulador de pH
Arena	3	Aporte de mineral
Agua	36	Humedad

El tiempo de producción activa en función de las condiciones edafoclimáticas están entre 7 a 15 días, dependiendo de los siguientes indicadores de calidad organoléptica: (a) olor dulce o terroso carente de mal olor, temperatura estable ambiental, textura suelta, color marrón oscuro y ausencia de vectores o moho visible acuerdo con (Afanador Barajas, 2021), es vital considerar que

la fuente de agua esté libre de cloro para no desestabilizar la inoculación de microorganismos benéficos.

4.3 Estudio administrativo

Los aportes del presente apartado giran en torno a la articulación de los recursos naturales y servicios ecosistémicos con el talento humano, para que a través de una estructura organizacional definida a continuación, bajo lineamientos técnico-jurídicos aplicables vigentes, el modelo de negocio opere autónomamente, basados en perfiles y roles definidos.

4.3.1 Normograma técnico-legal sobre mercado objetivo

En Colombia, la regulación del comercio de biofertilizantes orgánicos basados en consorcios microbianos está principalmente a cargo del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). La Resolución 00150 de 2003 establece el "reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos", que aplica tanto a productos nacionales como importados. Esta normativa exige que cualquier persona natural o jurídica que desee fabricar, formular, envasar, empacar, importar o distribuir estos productos obtenga un registro ante el ICA, cumpliendo con requisitos específicos como análisis fisicoquímicos y microbiológicos, fichas técnicas detalladas y proyectos de etiquetado conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 40 sobre etiquetado de fertilizantes.

Además, la Resolución 068370 de 2020 se enfoca en los bioinsumos, incluyendo los biofertilizantes, y establece directrices para su registro, producción, comercialización y control de calidad, promoviendo el uso de insumos biológicos en la agricultura colombiana. Es fundamental que los productores y comercializadores de biofertilizantes basados en consorcios microbianos se

adhieran a estas regulaciones para garantizar la calidad, eficacia y seguridad de sus productos en el mercado nacional. A continuación, se presenta normograma técnico-legal que actualmente reglamenta el ámbito mercantil con respecto al posicionamiento de biofertilizante a base de consorcio microbiano en Colombia (ver Tabla 20); la priorización de criterios normativos identificados en materia de regulación del biofertilizante microbiano se llevó a cabo en función de la capacidad de los mismos para comprometer el posicionamiento comercial del producto objeto de estudio en el mercado objetivo; los demás criterios jurídicos de priorización media o baja servirán como referente para los inversionistas interesados para únicamente efectos de mejora continua y/o modificaciones en materia de especificaciones para incursión de otro tipo de consumidores agropecuarios:

Tabla 23. Normograma técnico-legal aplicable para producto objetivo.

Referente	Indicador habilitante	Unidad de medida	Prioridad
Normativa jurídica aplicable vigente			
Resolución 0312 de 2019 (Ministerio del Trabajo, 2019)	Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (ISO 45001 de 2018)	Diseño	Alta
		Documentación	Alta
		Implementación	Alta
		Certificación	Alta
Decreto 219 de 1998 (artículo 9) (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, 1998)	Certificado de buenas prácticas de manufactura cosmética (INVIMA)	Certificado	Media
Ley 9 de 1979 (Congreso de la República de Colombia, 1979)	Registro INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y alimentos)	Certificado	Alta
	Artículo 487. Los resultados de los servicios de laboratorio clínico y de determinación de calidad de bebidas, alimentos, cosméticos, plaguicidas,	Análisis de laboratorio clínico	Alta

Referente	Indicador habilitante	Unidad de medida	Prioridad
	aguas, suelos y aire, en cuanto a contaminación. polución o toxicidad, se consideran información epidemiológica y estarán sometidos a las normas de la presente Ley y sus reglamentaciones		
	Artículo 557. Envasado: Las normas establecidas en el presente título y sus reglamentaciones para envases presurizados para artículos de uso doméstico, se aplicarán también a los destinados a contener alimentos, bioquímicos o cosméticos	Producto cosmético envasado presurizado	Alta
	Artículo 558. Para la adecuada información al público sobre las características de los artículos de uso doméstico que causen riesgo para la salud, y sobre las precauciones que deben adoptarse para su empleo, se exigirá su rotulación de acuerdo con la reglamentación que para tal efecto expida el Ministerio de Salud	Información toxicológica (ficha de peligrosidad del producto cosmético)	Alta
	Artículo 561. Los nombres comerciales de los artículos de uso doméstico, la propaganda o cualquier otra información al público no podrán dar lugar a confusión o error sobre su verdadera naturaleza, propiedades y usos	Información comercial detallada al público	Alta.
	Artículo 562. Los registros o licencias otorgadas por el Ministerio de Salud para artículos de uso doméstico no	No acudir a garantías de inocuidad	Alta

Referente	Indicador habilitante	Unidad de medida	Prioridad
	podrán emplearse con fines de propaganda o como garantía de inocuidad. La única referencia permisible es la publicación del número del registro o licencia		
Decreto-Ley 2811 de 1974 (Presidencia de la República de Colombia, 1974)	Estado de conservación no aplica puesto que no se está utilizando propiamente especímenes vegetales para inducir a la fermentación aeróbica o anaeróbica	Certificado	Media
	Artículos 3 y 42: permiso ambiental para regulación en cuanto al aprovechamiento de recursos naturales renovables	Certificado	Alta
		Estudios de línea base	Alta
Decreto 2803 de 2010 (artículos 3, 4 y 5) (Congreso de la República de Colombia, 2010)	Distribución espacial de áreas con condiciones edafoclimáticas adecuadas para proyectos forestales con fines de conservación y/o comerciales; lo anterior es fundamental puesto que el grado de efectividad del biofertilizante varía según tipo de cultivo y condiciones edafoclimáticas propias de la región del Magdalena Medio santandereano	Mapa (cartografía)	Media
Resolución 2511 de 1995 (Ministerio de Salud, 1995)	Criterios de viabilidad y calidad para medicamentos, materiales médico-quirúrgicos, cosméticos y productos varios.	Manual de normas técnicas de calidad	Alta
Resolución 3773 de 2004 (Ministerio de Protección Social, 2004)	Capacidad tecnológica para fabricación de bioquímicos (operaciones unitarias)	Certificado	Baja
Normativa técnica aplicable vigente			
Decisión CAN 516 de 2002 (artículo 7) (Comisión de la Comunidad Andina, 2002)	Presentación de información general del producto biofertilizante: descripción, nomenclatura, especificaciones técnicas	Información cualitativa y cuantitativa	Alta

Referente	Indicador habilitante	Unidad de medida	Prioridad
	fisicoquímicas- microbiológicas, bondades, rotulado, instrucciones de uso y material de envasado		
Decisión CAN 777 de 2012 (Comisión de la Comunidad Andina, 2012)	Presentación aclaratoria sobre insumos químicos que, por recomendación de la Comunidad Andina, el producto bioquímico no incorporará en su contenido (restricciones)	Información cualitativa	Alta
Norma técnica colombiana (NTC) ISO 9001 de 2015 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)	Sistema de gestión de calidad	Diseño	Media
		Documentación	Media
		Implementación	Media
		Certificación	Media
Norma técnica colombiana (NTC) ISO 14001 de 2015 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)	Sistema de gestión ambiental	Diseño	Media
		Documentación	Media
		Implementación	Media
		Certificación	Media
Norma técnica colombiana (NTC) 4833 de 2012 (Valdebenito Ferrada, 2009)	Requisitos microbiológicos para la prevención de biodegradación	Mecanismos de ingeniería y/o administrativos para prevenir biodegradación.	Media
Norma técnica colombiana (NTC) 5218 de 2003 (Organismo Nacional de Normalización de Colombia, 2003)	Rotulado de productos cosméticos	Rotulado.	Alta

4.3.2 Estructura organizacional de mercadeo

Para garantizar una estrategia de posicionamiento efectiva del biofertilizante orgánico a base de consorcio microbiano en el mercado colombiano, se establece una estructura organizacional de mercadeo enfocada en la investigación, promoción, distribución y fidelización

del cliente. Esta estructura está conformada por diversas áreas estratégicas, cada una con roles y funciones específicas orientadas a la expansión del producto en el sector agroindustrial, como se especifica a continuación:

Dirección de mercadeo: la Dirección de Mercadeo es el pilar central del área comercial y se encarga de definir la estrategia global para la penetración y consolidación del biofertilizante en el mercado. Su función principal es la planificación y supervisión de las acciones comerciales, asegurando la alineación con los objetivos corporativos y la normativa ambiental vigente en Colombia.

Área de investigación de mercado y desarrollo de producto: esta área se encarga de estudiar las tendencias del mercado agroindustrial, identificar las necesidades de los agricultores y evaluar la aceptación del biofertilizante. Además, colabora con el equipo de I+D para mejorar continuamente la formulación del producto y adaptarlo a las condiciones agrícolas del país.

Área de estrategia y posicionamiento de marca: dedicada a la creación y fortalecimiento de la identidad de marca, esta área diseña campañas publicitarias, contenido educativo y estrategias de diferenciación frente a los fertilizantes convencionales. Su labor se apoya en estudios de percepción del consumidor y alianzas con entidades del sector agrícola.

Área de comercialización y ventas: el equipo de ventas está compuesto por representantes especializados en bioinsumos agrícolas, quienes promueven el biofertilizante a través de diferentes canales, como cooperativas, distribuidores, agro-ferreterías y ventas directas a productores. Se enfoca en la generación de relaciones comerciales y el cierre de negociaciones estratégicas.

Área de marketing digital y comunicaciones: este equipo es responsable de la presencia en medios digitales, redes sociales y plataformas de comercio electrónico. Desarrolla contenido educativo, testimoniales de usuarios y estrategias de “in-bound” marketing para captar el interés

de agricultores y distribuidores. También gestiona la reputación online y la interacción con clientes potenciales.

Área de distribución y logística comercial: para asegurar la disponibilidad del producto en todo el territorio nacional, se coordina una red logística eficiente. Este equipo trabaja en conjunto con transportistas y distribuidores para optimizar tiempos de entrega, almacenamiento y costos de distribución.

Área de servicio al cliente y asistencia técnica: se encarga de la postventa, garantizando la correcta aplicación del biofertilizante y brindando asesoramiento técnico a los agricultores. También maneja un sistema de atención a quejas y sugerencias para mejorar la experiencia del usuario y fortalecer la fidelización del cliente.

Alianzas estratégicas y responsabilidad social: este departamento gestiona convenios con universidades, gremios agrícolas, instituciones gubernamentales y ONG's para impulsar la adopción del biofertilizante en programas de sostenibilidad y agroecología. Además, lidera iniciativas de educación ambiental y responsabilidad social empresarial.

4.3.2.1 Objeto misional organizacional. Un biofertilizante orgánico a base de consorcio microbiano es un insumo agrícola formulado con microorganismos benéficos que mejoran la fertilidad del suelo y promueven el crecimiento saludable de las plantas. Su composición biológica permite sustituir o complementar los fertilizantes químicos, optimizando la absorción de nutrientes de manera sostenible y respetuosa con el medioambiente. El consorcio microbiano está compuesto por una mezcla de bacterias y hongos beneficiosos que desempeñan funciones clave en la mejora de la estructura del suelo y la nutrición vegetal. Entre los microorganismos más utilizados se encuentran micobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR), como *Azospirillum spp.*,

Azotobacter spp. y *Pseudomonas fluorescens*, así como hongos micorrícicos arbusculares, como *Glomus spp.* Estos organismos establecen relaciones simbióticas con las raíces, incrementando la disponibilidad de nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio. El uso de este biofertilizante promueve la regeneración del suelo y la reducción de impactos ambientales derivados del uso excesivo de fertilizantes químicos. Entre sus principales beneficios destacan: (a) mejora la estructura del suelo, aumentando la retención de agua y aireación, (b) reduce la lixiviación de nutrientes, evitando la contaminación de fuentes hídricas, (c) favorece la biodiversidad microbiana del suelo, fortaleciendo los ecosistemas agrícolas y (d) optimiza la productividad de los cultivos sin comprometer la sostenibilidad ambiental.

4.3.2.2 Misión de la organización. Brindar a los agricultores una alternativa sostenible y eficiente para mejorar la fertilidad del suelo y la productividad de los cultivos mediante un biofertilizante orgánico basado en consorcios microbianos. Nos comprometemos con la regeneración de los ecosistemas agrícolas, la reducción del impacto ambiental y el fomento de una agricultura más saludable y rentable.

4.3.2.3 Visión de la organización. Ser líderes en el desarrollo y comercialización de biofertilizantes en Colombia y Latinoamérica, posicionándonos como la opción preferida por agricultores que buscan productos innovadores, ecológicos y altamente eficientes. Aspiramos a contribuir a la transformación de la agricultura, promoviendo el uso de bioinsumos que mejoren la calidad del suelo y reduzcan la dependencia de fertilizantes químicos sintéticos.

4.3.2.4 Identidad de mercadeo. Nuestro biofertilizante orgánico se diferencia en el mercado por su enfoque en la biotecnología agrícola avanzada, sustentada en la acción de un consorcio microbiano especializado que potencia la absorción de nutrientes y fortalece la resiliencia de los cultivos. La identidad de nuestra marca está basada en tres pilares fundamentales:

Sostenibilidad: nuestro producto se alinea con las prácticas de agricultura regenerativa, promoviendo suelos más fértiles y cultivos más sanos sin comprometer el equilibrio ecológico.

Innovación científica: utilizamos tecnología microbiológica de vanguardia para formular un biofertilizante altamente efectivo, adaptado a diversas condiciones agroclimáticas.

Compromiso con el agricultor: acompañamos a nuestros clientes con asesoramiento técnico, garantizando una aplicación efectiva y maximizando los beneficios para sus cultivos.

4.3.2.5 Valores corporativos.

Sostenibilidad: nos comprometemos con la regeneración del suelo y el equilibrio ambiental, promoviendo prácticas agrícolas que reduzcan la huella ecológica y favorezcan la biodiversidad. Nuestra misión es ofrecer soluciones que beneficien tanto a los agricultores como al planeta.

Innovación científica: la biotecnología es el núcleo de nuestro desarrollo. Nos basamos en la investigación y la aplicación de microorganismos benéficos para mejorar la productividad agrícola de manera natural, garantizando eficacia y calidad en cada producto.

Responsabilidad social: creemos en el impacto positivo de nuestra empresa en las comunidades agrícolas. Trabajamos para fortalecer la seguridad alimentaria, apoyar a pequeños y grandes productores y fomentar el uso de insumos sostenibles en la agricultura.

Transparencia y ética: operamos con honestidad y claridad en cada proceso, desde la producción hasta la comercialización. Priorizamos la información veraz y accesible sobre nuestros productos, asegurando que los agricultores comprendan sus beneficios y aplicaciones.

Compromiso con el agricultor: acompañamos a nuestros clientes con asesoría técnica y capacitación en el uso de biofertilizantes, garantizando que obtengan los mejores resultados en sus cultivos. Su éxito es nuestra prioridad.

Calidad y eficiencia: cada formulación de nuestro biofertilizante se desarrolla bajo estrictos estándares de calidad, asegurando un producto confiable, efectivo y competitivo en el mercado. Buscamos maximizar la rentabilidad de los agricultores sin comprometer la salud del suelo.

Adaptabilidad y evolución: la agricultura está en constante cambio, y nosotros también. Nos mantenemos en una mejora continua, adaptando nuestras estrategias y productos a las nuevas necesidades del sector agropecuario y a los avances tecnológicos en biofertilización.

4.4 Estudio económico-financiero

Mediante indicadores de rentabilidad, se buscó fundamentar la sustentabilidad del producto insignia mediante modelos de estructura de costos, aprovechando las bondades edafoclimáticas del área de influencia del negocio para capitalizarlas y así fomentar la comercialización del biofertilizante, basado en el reciclaje de residuos sólidos orgánicos y técnicas de estimulación microbianas de fácil acceso y bajo costo, comprobadas en otros mercados de origen asiáticos, según la revisión bibliográfica contenida en el presente ejercicio académico.

El presente estudio financiero tiene como finalidad evaluar la viabilidad económica de establecer una unidad de producción de Bokashi líquido, basada en tecnologías agroecológicas, con una capacidad de producción diaria de 100 litros. Este volumen responde a una escala pequeña-

intermedia que puede atender tanto a mercados locales como a procesos agrícolas de autoabastecimiento con excedente comercializable.

Se establece un horizonte operativo de 300 días por año, considerando días hábiles de trabajo y mantenimiento. Esto da como resultado una producción total anual de 30.000 litros de Bokashi líquido. Este volumen se basa en una formulación estándar utilizando residuos orgánicos, materiales carbonosos y microorganismos eficientes (EM), aplicando un proceso aeróbico de fermentación controlada.

Se estimó que el costo total por litro de Bokashi producido asciende a aproximadamente \$800 pesos colombianos (COP). Este valor incluye:

Materia prima: estiércol, salvado, cascarilla, melaza, ceniza, harina de roca, etc.

Mano de obra directa: un operario encargado del mezclado, inoculación, volteo y monitoreo diario.

Costos indirectos: agua no clorada, depreciación de herramientas, energía y mantenimiento.

Multiplicado por el volumen anual, los costos totales operativos ascienden a \$24.000.000 COP por año.

Dentro de los supuestos generales se tienen las siguientes características:

Producción diaria: 100 litros.

Días de operación por año: 300.

Producción anual: 30.000 litros.

Precio de venta por litro: \$1.200 pesos colombianos.

Costo total por litro: \$800 pesos colombianos.

Inversión inicial de infraestructura y equipos: \$8.000.000.

Para iniciar la producción se requiere una inversión de capital inicial estimada en \$8.000.000 COP, que cubre los siguientes aspectos:

Acondicionamiento del área de producción: suelo firme, cubierta plástica o techado sencillo, y ventilación natural.

Compra de herramientas manuales: palas, baldes, tamices, lona, carretilla, recipientes plásticos.

Adquisición de una mezcladora rotatoria (opcional) o trompo artesanal para mejorar la eficiencia de mezclado.

Instrumentos de control básico: termómetro de compost, pH-metro y balanza.

Esta inversión permite establecer un sistema de producción continuo y escalable.

El flujo de caja anual será el siguiente:

Tabla 24. *Flujo de caja anual*

	Año Flujo de caja (COP)
0	-8.000.000
1	12.000.000
2	12.000.000
3	12.000.000
4	12.000.000
5	12.000.000

Dentro de los resultados clave, contemplando la tasa interna de retorno es la siguiente:

Ingresos anuales: \$36.000.000 pesos colombianos.

Costo anual: \$24.000.000 pesos colombianos.

Utilidad neta anual: \$12.000.000 pesos colombianos.

Tasa interna de retorno (TIR): 148,41%.

Periodo de recuperación: entre 6 meses y 12 meses.

Con un precio de venta conservador de \$1.200 COP por litro de Bokashi líquido, el proyecto generaría \$36.000.000 COP en ingresos anuales brutos, asumiendo la venta total del volumen producido. Este precio es competitivo en mercados locales y rurales, con potencial de aumentar si se certifica el producto como ecológico o si se desarrolla una estrategia de marca diferenciada.

El cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto de producción diaria de 100 litros de Bokashi líquido se realizó mediante un procedimiento técnico que contempla cinco etapas fundamentales. En primer lugar, se identificaron y cuantificaron los flujos de caja del proyecto. Para ello, se estimaron los ingresos y egresos anuales proyectados en un horizonte de cinco años. En el año inicial (año 0), se consideró un desembolso único correspondiente a la inversión inicial requerida para poner en marcha el proyecto, valorada en 8 millones de pesos colombianos. A partir del primer año operativo (año 1), se proyectaron ingresos anuales de 36 millones de pesos por concepto de venta de Bokashi, frente a unos costos operativos de 24 millones de pesos, lo que genera un flujo neto constante de 12 millones de pesos anuales.

En segundo lugar, se organizaron los flujos de caja en una serie cronológica que resume el comportamiento económico del proyecto. Esta secuencia incluye un flujo negativo en el año 0 (la inversión inicial), seguido de cinco flujos positivos iguales (correspondientes a la utilidad anual proyectada de 12 millones de pesos). Esta serie de valores constituye la base para el cálculo matemático de la TIR.

En la tercera etapa, se definió la metodología de cálculo de la TIR. Esta se entiende como la tasa de descuento que iguala a cero el Valor Presente Neto (VPN) de todos los flujos futuros del proyecto. Si bien la fórmula matemática que describe esta relación es compleja y no se puede resolver de forma directa de manera manual, el concepto fundamental es que la TIR representa el rendimiento porcentual que genera el proyecto con respecto a la inversión inicial.

En cuarto lugar, para resolver numéricamente dicha fórmula se empleó una herramienta computacional especializada en Microsoft Excel, que permite calcular de forma precisa la TIR de una serie de flujos. Introduciendo los valores anteriormente definidos, se obtuvo una tasa interna de retorno de aproximadamente 148,41 %, lo que indica que la rentabilidad del proyecto es muy elevada en comparación con el costo de oportunidad del capital. Finalmente, en el quinto paso se realizó la interpretación del resultado. Una TIR del 148,41 % significa que, bajo las condiciones establecidas en el modelo, el proyecto es altamente rentable y recupera su inversión en menos de un año. Este valor, sumado a la constancia de los flujos positivos y el bajo nivel de riesgo operativo, refuerza la viabilidad financiera de la iniciativa y posiciona al Bokashi como una alternativa estratégica para el desarrollo de bioinsumos en la agricultura sostenible. Con base en estos datos, se calculó la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, obteniendo un valor de 148,41 %, lo cual indica una rentabilidad extraordinariamente alta en relación con inversiones similares del sector agroecológico. Además, la recuperación de la inversión inicial se logra en menos de un año, lo que evidencia un bajo riesgo financiero si se mantienen estables los precios de insumos y de venta. El estudio demuestra que la producción diaria de 100 litros de Bokashi líquido es no solo técnica y operativamente viable, sino también altamente rentable y de rápida recuperación. Su bajo costo de implementación, el uso de materiales reciclables y locales, y la creciente demanda de insumos ecológicos hacen de este modelo una excelente oportunidad para emprendedores rurales,

asociaciones campesinas, instituciones educativas agrícolas y proyectos comunitarios orientados a la sostenibilidad.

4.5 Estudio de riesgos

Para asegurar la factibilidad y viabilidad del biofertilizante propuesto como negocio, se identificaron y se evaluaron la incidencia de factores de riesgo basados en criterios de importancia y frecuencia, en aras de proponer bajo criterio profesional, alternativas que conduzcan a la minimización de escenarios de riesgo que podrían comprometer la estabilidad del negocio en el mercado objeto de estudio.

4.5.1 Análisis de riesgos de mercado

Los riesgos de mercado están relacionados con la aceptación del producto o servicio por parte de los consumidores, la competencia y las tendencias del sector. Un negocio puede enfrentarse a una baja demanda si no logra diferenciarse o si el mercado objetivo no está dispuesto a adoptar la propuesta de valor. Además, factores como la fluctuación en las preferencias del consumidor, las barreras de entrada, la regulación del sector y la competencia con productos ya posicionados pueden generar incertidumbre y afectar la rentabilidad del emprendimiento. Para mitigar estos riesgos, es crucial realizar estudios de mercado, desarrollar estrategias de posicionamiento y adaptar continuamente la oferta a las necesidades del público.

La metodología de frecuencia e impacto para la evaluación de riesgos de negocios se implementa como un proceso estructurado, el cual busca convertir o traducir incertidumbres difusas en un portafolio priorizado de exposiciones gestionables que podrían comprometer la estabilidad de un negocio; su caracterización facilita la toma de decisiones para así, asegurar el

posicionamiento competitivo del biofertilizante microbiano. La implementación de dicha metodología inició con el encuadre (sistema matricial) en el que se define los aspectos potenciales que generar desestabilidad comercial, los cuales han sido identificados durante el trascurso del desarrollo investigativo del mercado objeto de estudio; el uso de instrumentos de recolección de información y diligenciamiento de instrumentos de planeación estratégica proporcionaron insumos contextuales para emitir concepción pertinente; dicho encuadre se categorizó en riesgos de mercado, técnicos, administrativos y financieros (cada aspecto de riesgo se planteó desde la estructura de causa-evento-consecuencia).

La definición de escalas es crítica para dar consistencia comparativa y para ello, se optó por un baremo de impacto de 1 a 5, cuya traducción se presenta a continuación: (A) 1 semejante a “insignificante”, (B) 2 semejante a “menor”, (C) 3 semejante a “moderado”, (D) 4 semejante a “mayor” y (E) 5 semejante a “catastrófico”. Un impacto insignificante corresponde a efectos prácticamente absorbibles dentro de la variabilidad o comportamiento normal del negocio objetivo; es decir, por ejemplo, que en términos que aplique un impacto financiero, implicaría desviaciones triviales y sin necesidad de re-priorizar o replantear recursos requeridos para el ciclo de vida del biofertilizante microbiano. Operativamente, no genera interrupciones medibles ni retrabajos relevantes; acaso un ajuste puntual que el equipo responsable resuelve dentro de sus actividades rutinarias. En materia de reputación comercial, pasa inadvertido para clientes, proveedores, reguladores y medios; no produce consultas externas que ameriten a futuro, la implementación de nuevos estudios de mercado en la región del Magdalena Medio santandereano. Desde lo legal o de cumplimiento, no genera incumplimiento normativo ni exposición a sanciones; a lo sumo una observación interna subsanada de inmediato; por otra parte, dichos impactos no

tienen o compromete en cierta forma la salud pública de actores claves del negocio ni medio ambiente más allá de condiciones normales de operación.

En caso de que el impacto sea menor, este se considerará como perturbación leve, visible internamente, pero controlada dentro de un área o proceso sin demanda extraordinaria de capital ni escalamiento mayor. Al obtener una calificación moderada, el inversionista o la empresa a cargo de direccionar la comercialización del biofertilizante microbiano se obliga a realinear prioridades a corto plazo y asignar recursos adicionales (como por ejemplo: horas extra, contratación temporal, gasto de contingencia, entre otros). Esta desviación ya erosiona perceptiblemente el resultado trimestral o semestral de la sustentabilidad y sostenibilidad del negocio, obligando a que actores claves como proveedores y clientes empiecen a demostrar comportamientos indeseables para el comercio del biofertilizante microbiano. En cuanto a impactos de incidencia mayor, estos obligan no solo a replantear presupuestalmente el modelo de negocio establecido en condiciones estables, sino que además requerirá posiblemente cambios tecnológicos para suprimir dicho impacto; para el caso de escenarios catastróficos son considerados irreversibles, los cuales se traducen para el inversionista en mensaje claro de peligro de inversión. El impacto es expresado de forma adimensional.

Respecto a la frecuencia, se conoce para efectos del presente ejercicio investigativo como probabilidad de ocurrencia, recurrencia o verosimilitud de que un fenómeno indeseable se materialice con potencial de afectar negativamente la sustentabilidad y sostenibilidad del negocio objetivo. El baremo empleado para lo anterior se expresa en unidades porcentuales: (A) muy baja (entre 0% y 20%), (B) baja (entre 20,1% y 50%), (C) media (entre 40,1% y 60%), (D) alta (entre 60,1% y 80%) y (E) muy alta (entre 80,1% y 100%). Los valores adimensionales de impacto y los valores porcentuales de frecuencia se multiplicaron para obtener un valor expresado entre 1 a 5,

siendo “1” riesgo de negocio muy bajo y siendo “5” riesgo de negocio muy alto, respectivamente. En aras de evidenciarse riesgos calificados con cifras superiores a 3, se considerará plantear nuevas estrategias garantes de sustentabilidad y sostenibilidad del negocio, en caso de que amerite; adicionalmente, cabe resaltar que se optó por emplear psicología de colores para facilitar la interpretación de la magnitud del riesgo de negocio, siendo rojo “riesgo de negocio muy alto” y siendo verde como “riesgo de negocio muy bajo”. A continuación, se presenta la identificación y valoración de riesgos de mercado, mediado por la metodología de interrelacionamiento de frecuencias e importancias (ver Tablas 21 y 22):

Tabla 25. *Análisis de riesgos de mercado: frecuencias e importancias.*

Ítem	Contexto	Frecuencia	Importancia
A	Baja aceptación del producto debido a la preferencia por fertilizantes químicos.	10%	4
B	Falta de educación del consumidor sobre los beneficios de los biofertilizantes.	40%	3
C	Competencia con fertilizantes convencionales con precios más bajos y presencia consolidada.	20%	2
D	Regulaciones cambiantes que afecten la comercialización y distribución.	10%	3
E	Resistencia del sector agrícola tradicional a cambiar sus prácticas de fertilización.	20%	2
F	Disponibilidad limitada en el mercado de biofertilizantes similares que dificulte generar confianza.	10%	3
G	Falta de certificaciones orgánicas que garanticen la calidad del producto.	10%	2
H	Barreras de entrada en grandes cultivos debido a contratos previos con proveedores de agroquímicos.	50%	5
I	Dificultades en la distribución y logística en zonas rurales alejadas.	60%	3
J	Fluctuaciones en la demanda estacional del producto.	10%	3
	Riesgo de mercado general	24%	3,0
	Riesgo inherente (impacto x frecuencia)		0,72

Cuando se afirma que los riesgos de mercado son insignificantes o muy bajos para el lanzamiento comercial del biofertilizante microbiano, en la práctica se está diciendo que, tras el análisis realizado, casi no existen factores externos del mercado verdaderamente incidentes en términos negativos, que puedan comprometer de manera material los objetivos comerciales durante el horizonte evaluado, toda vez que las condiciones edafoclimáticas del área de influencia del mercado son óptimas para su desarrollo.

Tabla 26. Clasificación de riesgos de mercado: frecuencias e importancias.

Muy alta	100%	1	2	3	4	5
	90%	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
Alta	80%	0,8	1,6	2,4	3,2	4
	70%	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
Media	60%	0,6	1,2	1,8	2,4	3
	50%	0,5	1	1,5	2	2,5
Baja	40%	0,4	0,8	1,2	1,6	2
	30%	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
Muy baja	20%	0,2	0,4	0,6	0,8	1
	10%	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Relación entre frecuencia e impacto		1	2	3	4	5
		Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico

4.5.2 Análisis de riesgos técnicos

Los riesgos técnicos abarcan los problemas relacionados con la producción, la calidad del producto y la implementación de tecnologías. En industrias que dependen de procesos complejos, como la biotecnología o la manufactura, existen desafíos en la estabilidad de los productos, la optimización de la cadena de producción y la posibilidad de defectos que afecten la seguridad o funcionalidad del bien o servicio ofrecido. La falta de innovación, la obsolescencia tecnológica y la dependencia de insumos de difícil acceso pueden comprometer la operación del negocio. Para

enfrentar estos riesgos, es fundamental invertir en investigación y desarrollo, garantizar el cumplimiento de estándares de calidad y establecer procesos de mejora continua. A continuación, se presenta la identificación y valoración de riesgos técnicos, mediado por la metodología de interrelacionamiento de frecuencias e importancias (ver Tablas 23 y 24):

Tabla 27. *Análisis de riesgos técnicos: frecuencias e importancias.*

Ítem	Contexto	Frecuencia	Importancia
A	Dificultades en la estabilidad microbiológica del producto durante almacenamiento y transporte.	60%	5
B	Riesgo de contaminación cruzada con microorganismos no deseados.	80%	5
C	Variabilidad en la efectividad del biofertilizante en diferentes tipos de suelos y cultivos.	50%	4
D	Requerimientos específicos de conservación que afecten la vida útil del producto.	40%	5
E	Limitaciones en la producción a gran escala sin comprometer la calidad del biofertilizante.	40%	4
F	Impacto de condiciones ambientales en la viabilidad del consorcio microbiano.	10%	2
G	Falta de protocolos de control de calidad estandarizados en la industria.	30%	2
H	Posibles efectos adversos en algunos cultivos debido a interacciones microbianas no previstas.	20%	1
I	Dificultades en la formulación y compatibilidad con otros productos agrícolas.	10%	5
J	Necesidad de pruebas extensivas en campo antes de la comercialización.	30%	5
	Riesgo técnico general	37%	3,8
	Riesgo inherente (impacto x frecuencia)		1,41

Debido a que los riesgos técnicos del negocio de biofertilizantes microbianos obtuvieron calificación insignificante o “muy bajo” en términos de incidencia negativa, los aspectos técnicos

determinantes como operaciones unitarias de producción, tecnología de proceso, términos de calidad microbiana y aspectos termodinámicos determinantes alcanzaron un nivel de madurez y control tal, que la probabilidad de fallas relevantes y el impacto potencial de cualquier desviación residual sobre la eficacia, la inocuidad, la reproducibilidad o la capacidad de suministro son mínimos y manejables con los procedimientos rutinarios existentes. La practicidad del proceso productivo y la alta disponibilidad de cepas microbianas en entornos naturales son condicionantes garantes de que los riesgos técnicos sean por el momento bajos, en entornos circundantes a la región del Magdalena Medio santandereano.

Tabla 28. Clasificación de riesgos técnicos: frecuencias e importancias.

Muy alta	100%	1	2	3	4	5
	90%	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
Alta	80%	0,8	1,6	2,4	3,2	4
	70%	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
Media	60%	0,6	1,2	1,8	2,4	3
	50%	0,5	1	1,5	2	2,5
Baja	40%	0,4	0,8	1,2	1,6	2
	30%	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
Muy baja	20%	0,2	0,4	0,6	0,8	1
	10%	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Relación entre frecuencia e impacto		1	2	3	4	5
		Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico

4.5.3 Análisis de riesgos administrativos

Los riesgos administrativos afectan la eficiencia y operatividad del negocio debido a problemas en la gestión interna, la toma de decisiones y la organización de los recursos. Una administración deficiente puede llevar a errores estratégicos, mal uso de los recursos y conflictos internos que afectan el desempeño de la empresa. La falta de planificación, la mala gestión del

talento humano, la burocracia excesiva y la ausencia de liderazgo son factores que pueden comprometer la estabilidad organizacional. Para reducir estos riesgos, es clave contar con una estructura organizativa clara, establecer protocolos de gestión efectivos y promover un liderazgo participativo y orientado a la eficiencia. A continuación, se presenta la identificación y valoración de riesgos administrativos, mediado por la metodología de interrelacionamiento de frecuencias e importancias (ver Tablas 25 y 26):

Tabla 29. *Análisis de riesgos administrativos: frecuencias e importancias.*

Ítem	Contexto	Frecuencia	Importancia
A	Manejo ineficiente de recursos humanos y falta de personal capacitado.	60%	5
B	Deficiencias en la planificación estratégica y definición de objetivos claros.	50%	3
C	Burocracia y trámites prolongados para obtener permisos y registros ante el ICA.	80%	5
D	Falta de alianzas con distribuidores para una mejor penetración de mercado.	40%	4
E	Errores en la gestión de la cadena de suministro, afectando la disponibilidad del producto.	40%	5
F	Problemas de comunicación interna que retrasan la toma de decisiones.	50%	3
G	Falta de un plan de contingencia ante crisis económicas o cambios en la demanda.	60%	5
H	Descoordinación en la estrategia de ventas y mercadeo, reduciendo el alcance del negocio.	30%	2
I	Falta de adaptación a nuevas tecnologías para mejorar la producción y comercialización.	20%	3
J	Dificultades en la gestión de la propiedad intelectual, como patentes o certificaciones.	30%	3
	Riesgo administrativo general	46%	3,8
	Riesgo inherente (impacto x frecuencia)		1,75

De acuerdo con lo anterior, la valoración obtenida a nivel general para riesgos administrativos, aproximada a “menor” o “baja” se traduce en que, el entorno administrativo-jurídico aplicable vigente está completamente mapeado para los inversionistas interesados; adicionalmente, los requisitos formales técnicos que pudieran derivar por ejemplo del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y de Certificación (ICONTEC), y sustantivos jurídicos emitidos por el Estado ya están satisfechos con evidencias válidas y vigentes, y que la probabilidad de un evento regulatorio adverso o altamente modificado (por ejemplo: suspensión, sanción, retraso material, prohibición de venta o pérdida de derechos, entre otros lineamientos jurídicos exequibles o no exequibles por la jurisprudencia) es mínima o residual, así como sería marginal por ende, el impacto de cualquier eventualidad menor que todavía pudiera presentarse en términos administrativos o jurídicos.

Tabla 30. *Clasificación de riesgos administrativos: frecuencias e importancias.*

Muy alta	100%	1	2	3	4	5
	90%	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
Alta	80%	0,8	1,6	2,4	3,2	4
	70%	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
Media	60%	0,6	1,2	1,8	2,4	3
	50%	0,5	1	1,5	2	2,5
Baja	40%	0,4	0,8	1,2	1,6	2
	30%	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
Muy baja	20%	0,2	0,4	0,6	0,8	1
	10%	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Relación entre frecuencia e impacto		1	2	3	4	5
		Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico

4.5.4 Análisis de riesgos económicos-financieros

Los riesgos económicos-financieros impactan la sostenibilidad del negocio y su capacidad de generar beneficios. Factores como el acceso limitado a financiamiento, la inestabilidad del flujo de caja, la inflación y la fluctuación de costos de producción pueden poner en riesgo la viabilidad del emprendimiento. Asimismo, errores en la fijación de precios, endeudamiento excesivo o dependencia de subsidios pueden afectar la rentabilidad. Para prevenir estos problemas, es necesario llevar un control financiero riguroso, diversificar las fuentes de ingresos y contar con planes de contingencia ante crisis económicas. A continuación, se presenta la identificación y valoración de riesgos económicos-financieros, mediado por la metodología de interrelacionamiento de frecuencias e importancias (ver Tablas 27 y 28):

Tabla 31. Análisis de riesgos financieros-económicos: frecuencias e importancias.

Ítem	Contexto	Frecuencia	Importancia
A	Altos costos de producción inicial que afecten la rentabilidad del negocio.	20%	3
B	Falta de acceso a financiamiento para expandir operaciones.	30%	2
C	Baja recuperación de la inversión debido a un crecimiento lento en ventas.	60%	5
D	Fluctuaciones en el costo de las materias primas utilizadas en la producción.	30%	5
E	Dependencia de subsidios o incentivos gubernamentales para mantener el negocio.	20%	1
F	Dificultades en la gestión del flujo de caja, afectando la operatividad.	40%	3
G	Posibles impagos o retrasos en pagos de distribuidores o clientes.	50%	4
H	Falta de diversificación de ingresos, limitando la sostenibilidad del negocio.	30%	3
I	Fijación de precios inadecuada, afectando la competitividad y margen de ganancia.	30%	2
J	Devaluación de la moneda y variaciones económicas que impacten los costos de producción.	10%	2

Ítem	Contexto	Frecuencia	Importancia
	Riesgo financiero general	32%	3,0
	Riesgo inherente (impacto x frecuencia)		0,96

La baja calificación a nivel general de los riesgos financieros se interpretó como escenario favorable en términos de sustentabilidad; la probabilidad de que factores monetarios comprometan la viabilidad, continuidad operativa o metas de rentabilidad iniciales del proyecto es mínima y, además, que aun ocurriendo desviaciones razonables, su impacto económico sería absorbido sin tensionar la liquidez, la solvencia ni la capacidad de crecimiento, toda vez que tanto los nutrientes microbianos y la disponibilidad de cepas microbianas es de origen natural, lo que se traduce en términos financieros como una gratuidad fundamentada en las condiciones edafoclimáticas óptimas de la región del Magdalena Medio santandereano. En caso de que dicha biotecnología se hubiese proyectado a comercializar en condiciones edafoclimáticas templadas, la baja disponibilidad de nutrientes y cepas microbianas hubiese comprometido considerablemente el negocio, requiriendo reformas de ingeniería de detalle.

Tabla 32. Clasificación de riesgos financieros-económicos: frecuencias e importancias.

Muy alta	100%	1	2	3	4	5
	90%	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
Alta	80%	0,8	1,6	2,4	3,2	4
	70%	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
Media	60%	0,6	1,2	1,8	2,4	3
	50%	0,5	1	1,5	2	2,5
Baja	40%	0,4	0,8	1,2	1,6	2
	30%	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
Muy baja	20%	0,2	0,4	0,6	0,8	1
	10%	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Relación entre frecuencia e impacto		1	2	3	4	5
		Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico

5. Conclusiones

La producción de biofertilizantes microbianos, como el Bokashi, en municipios de clima tropical es altamente rentable y ecológicamente responsable. A través de la reutilización de residuos orgánicos y la optimización de procesos microbiológicos, se logra una reducción en los costos de insumos agrícolas tradicionales, como fertilizantes sintéticos. Además, se contribuye al mejoramiento de la salud del suelo, la retención de agua y la reducción de la contaminación, lo que posiciona a los biofertilizantes como una solución clave para la agricultura sostenible en zonas rurales.

El modelo de negocio para biofertilizantes microbianos tiene gran potencial de expansión en los mercados rurales y periurbanos de municipios tropicales colombianos, donde existe una creciente demanda por alternativas sostenibles y de bajo costo para la fertilización de cultivos. Los productores agrícolas locales valoran cada vez más los bioinsumos ecológicos, debido a sus beneficios agronómicos, económicos y la posibilidad de acceder a subsidios o incentivos gubernamentales. Con el establecimiento de una red de distribución eficiente y alianzas con cooperativas agrícolas o entidades gubernamentales, el negocio puede escalar rápidamente en la región.

Para asegurar el éxito del estudio de mercado, es esencial la capacitación constante de productores locales y técnicos, quienes deben comprender los procesos de fabricación, la correcta aplicación del producto y los beneficios específicos de los biofertilizantes. Además, el compromiso institucional de entidades locales y nacionales (como las alcaldías, CORPOICA, FONTUR y el Ministerio de Agricultura) es crucial para facilitar la adopción del modelo mediante políticas de fomento y financiamiento. El éxito del plan depende de la capacidad para educar, generar confianza y construir redes de apoyo dentro de las comunidades rurales.

6. Recomendaciones

Se recomienda a los interesados del presente estudio de mercado establecer convenios con asociaciones de agricultores, fincas demostrativas (auto generadoras) y entidades territoriales del orden municipal o distrital, para asegurar suministro de residuos orgánicos y facilitar la prueba de campo como estrategia de articulación interinstitucional; precisamente estas alianzas permiten validar el producto en parcelas reales, generar confianza y abrir canales de comercialización comunitaria, especialmente con énfasis en pequeños y medianos productores agrícolas.

Capacitar a técnicos locales y líderes campesinos en manejo del Bokashi, haciendo énfasis en operaciones unitarias tales como dosificación, métodos de aplicación (aspersión, riego localizado), tiempos de incubación en suelo y beneficios agronómicos; lo anterior, mediante la puesta en marcha con talleres prácticos y materiales didácticos (guías, videos cortos), de modo que los usuarios finales comprendan y adopten la tecnología, asegurando un mercado sostenible, garantizando idoneidad en la práctica. Lo anterior, se traduce como una oportunidad complementaria desde el punto de vista estratégico para involucrar al sector académico hacia la investigación microbiana dedicada al acondicionamiento edafoclimático.

Otra recomendación planteada radica en generar diferenciación comercial del producto por evidencia agronómica local (según tipo de suelos a acondicionar), la cual consiste en establecer parcelas demostrativas y micro ensayos comparativos en cultivos estratégicos de la zona (palma de aceite, cacao, plátano, y sistemas silvopastoriles) midiendo variables que al productor le afecten considerablemente: reducción de dosis de fertilización mineral, incremento de rendimiento comercial, mejora de índice de fertilidad biológica del suelo (actividad enzimática, respiración basal, materia orgánica ligera) y resiliencia frente a estrés hídrico. Convertir esos datos en indicadores económicos claros (costo por tonelada producida, retorno incremental por hectárea y

periodo de recuperación de la inversión) crea una narrativa de valor tangible. Involucre asociaciones locales y líderes agropecuarios como “co-desarrolladores” para generar apropiación y testimonios creíbles; esa co-creación o consorcio comercial podría a corto o mediano plazo desactivar la desconfianza hacia productos biológicos y produce barreras de entrada basadas en relaciones y conocimiento contextualizado más que sólo en precio.

Se sugiere a los inversionistas dividir o segmentar (agrupación de consumidores) el mercado regional en al menos tres segmentos: (a) productores medianos/grandes tecnificados (buscan retorno cuantificable y escalabilidad); (b) pequeños productores organizados (priorizan reducción de costos y asistencia técnica); y (c) empresas ancla o proveedores de servicios agrícolas integrales (intermediarios de adopción). Para cada segmento, se recomienda el ajuste de la propuesta comercial para: (A) modelos de suscripción o contratos de desempeño (por ejemplo, bonificar parte del costo condicionada a mejoras verificadas), (B) kits iniciales con capacitación grupal y facilidades de pago ligadas al ciclo de cosecha, y (D) acuerdos de marca blanca o portafolio conjunto que amplifiquen cobertura sin incrementar estructura de ventas propia. Refuerce la retención mediante un sistema de seguimiento digital ligero (registro de aplicaciones y resultados) que devuelva reportes personalizados y recomendaciones ajustadas, dificultando que el cliente migre a un competidor sin perder esa capa de inteligencia acumulada. Así, el posicionamiento competitivo se ancla en una combinación de ciencia local, ecosistema de servicio y fidelización basada en datos, más resistente a la guerra de precios.

Referencias

- Acevedo Alcalá, P., Taboada Gaytán, O., y Cruz Hernández, J. (2020). Caracterización de fertilizantes orgánicos y estiércoles para uso como componentes de sustrato. *Universidad Nacional de Colombia*, 10.
- Afanador Barajas, L. (2021). Dinámica de la comunidad microbiana de un suelo enmendado con un biofertilizante orgánico en plantas de maíz (*Zea mays* L.). *Instituto Politécnico Nacional*, 67.
- Agudelo Aguirre, A. (2021). *Análisis financiero corporativo*. Bogotá D.C. (Colombia): Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Alarcón del Amo, M., María, C., y et al. (2014). Investigación de mercados. *ESIC Business & Marketing School*, 210.
- Andrade Panchana, J. (2018). Estudio administrativo del modelo de negocios "creación de un bar temático para millennials en la ciudad de Guayaquil". *Universidad Casa Grande*, 51.
- Arango Orozco, M. (2017). Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos. *Corporación Universitaria Lasallista*, 55.
- Arias Sepúlveda, X. (2020). Propuesta y desarrollo de un modelo de negocio para la venta y comercialización de abono orgánico (biol) en el Cantón Pedro Vicente Maldonado en Ecuador. *Universidad Politécnica de Valencia*, 162.
- Asesoría Económica y Marketing. (2019). Calculadora de muestras poblacionales. *Ecuación estadística para proporciones poblacionales*. Juárez, México: Asesoría Económica & Marketing.

- Báez Pérez, A., Limón Ortega, A., Ramírez Barrientos, C., Ortega Villalobos, I., y Olivares Arreola, E. (2020). Efecto de biofertilizantes y agricultura de conservación en la producción de trigo en un Vertisol. *Terra Latinoamericana*, 13.
- Benjamín Franklin, E. (2006). Auditoría administrativa: gestión estratégica del cambio. *Pearson Prentice Hall*, 843.
- Blanco Vargas, Y. (2020). Desarrollo de un biofertilizante a base de biochar y bacterias fosfato solubilizadoras para el cultivo de *Allium cepa* L. *Pontificia Universidad Javeriana*, 291.
- Blanco Vargas, Y. (2020). Desarrollo de un biofertilizante a base de biochar y bacterias fosfato solubilizadoras para el cultivo de *Allium cepa* L. *Pontificia Universidad Javeriana*, 291.
- Borja Bravo, M., & García Salazar, J. (2022). El programa de fertilizantes para el bienestar y el mercado de frijol en México. *Revista Agronomía Mesoamericana (Universidad de Costa Rica)*, 13.
- Bravo De Luciano, G. (2016). Caracterización fisicoquímica de lixiviados de diferente origen como potenciales abonos orgánicos. *Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*, 49.
- Cajamarca López, N., & Velecela Sotamba, A. (2015). Efecto de la aplicación de Bokashi y biol en la productividad de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), variedad Blanco Belén. *Universidad de Cuenca*, 82.
- Calvente Suárez, D., Castellanos Pallrols, G., & et al. (2021). Procedimiento para la identificación de competencias organizacionales con enfoque de competitividad. *Centro de Información y Gestión Tecnológica de Holguín*, 12.
- Camacho Oses, H., & Rodas Robles, Y. (2023). Elaboración de un estudio de mercado como herramienta estratégica de gestión empresarial para la dirección de la producción y

- comercialización de cepillo capilar dispensador de productos cosméticos en el espectro mercantil de Colombia. *Unidades Tecnológicas de Santander*, 215.
- Cámara de Comercio de Barrancabermeja. (2021). Boletín número 11 de 2021: dinámica empresarial de Barrancabermeja. *Cámara de Comercio de Barrancabermeja*, 3.
- Carvajal Barios, J. (2019). Evaluación del efecto de diferentes aditivos sobre la calidad del abono Bokashi bajo las condiciones de el municipio de Pamplona. *Universidad de Pamplona*, 70.
- Castañeda Mota, M. (2022). La científicidad de metodologías cuantitativas, cualitativa y emergentes. *Universidad Veracruzana*, 6.
- Castillo Lastra, M. (2021). Efecto del Bokashi en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp.*) para el incremento de la productividad, Cantón Mocache - Los Ríos. *Universidad Agraria del Ecuador*, 72.
- Cevallos Torres, A. y Mora Pérez, A. (2022). Fuentes históricas primarias para el desarrollo del pensamiento crítico en la asignatura de Historia. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación (Horizontes)*, 13.
- Chávez Díaz, I., & Cruz Cárdenas, C. (2020). Consideraciones sobre el uso de biofertilizantes como alternativa agrobiotecnológica sostenible para la seguridad alimentaria en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14.
- Comisión de la Comunidad Andina. (2002). Decisión 516 de 2002: armonización de legislaciones en materia de productos cosméticos. *Comisión de la Comunidad Andina*, 25.
- Comisión de la Comunidad Andina. (2012). Decisión 777 de 2012: modificación de la Decisión 516 (armonización de legislaciones en materia de productos cosméticos). *Comisión de la Comunidad Andina*, 2.

Comisión Nacional de Crédito Agropecuario. (2021). Resolución 6 de 2021: por la cual se modifica la Resolución 4 de 2021 por la cual se modifica y compila la reglamentación del destino del crédito agropecuario y rural, se definen sus beneficiarios, condiciones financieras y se adopta otras disposiciones. *Comisión Nacional de Crédito Agropecuario*, 4.

Congreso de la República de Colombia. (1979). Ley 9 de 1979: por la cual se dictan medidas sanitarias. *Departamento Administrativo de la Función Pública*, 90.

Congreso de la República de Colombia. (1990). Ley 16 de 1990: por la cual se constituye el Sistema Nacional de Crédito Agropecuario, se crea el fondo para el financiamiento del sector agropecuario (FINAGRO), y se dictan otras disposiciones. *Departamento Administrativo de la Función Pública*, 12.

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 100 de 1993: por el cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. *Departamento Administrativo de la Función Pública*, 64.

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 99 de 1993: por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental “SINA”, y se dicta. *Departamento Administrativo de la Función Pública*, 59.

Congreso de la República de Colombia. (1998). Ley 489 de 1998: por el cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en Constitución Política. *Departamento Administrativo de la Función Pública*, 30.

Congreso de la República de Colombia. (2000). Ley 590 de 2000: por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa.

Departamento Administrativo de la Función Pública, 10.

Congreso de la República de Colombia. (2001). Ley 711 de 2001: por la cual se reglamenta el ejercicio de la ocupación de la cosmetología y se dictan otras disposiciones en materia de salud estética. *Departamento Administrativo de la Función Pública, 4.*

Congreso de la República de Colombia. (2006). Ley 1014 de 2006: de fomento a la cultura del emprendimiento. *Departamento Administrativo de la Función Pública, 14.*

Congreso de la República de Colombia. (2010). Decreto 2803 de 2010: por el cual se reglamenta la Ley 1377 de 2010, sobre registro de cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales, de plantaciones protectoras-productoras, la movilización de productos forestales de transformación. *Departamento Administrativo de la Función Pública, 6.*

Congreso de la República de Colombia. (2022). Ley 2186 de 2022: por medio de la cual se fortalece el financiamiento de los pequeños y medianos productores agropecuarios. *Sistema Único de Información Normativa, 24.*

Congreso de la República de Colombia. (2022). Ley 2186 de 2022: por medio de la cual se fortalece el financiamiento de los pequeños y medianos productores agropecuarios. *Sistema Único de Información Normativa, 24.*

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2006). CONPES 3446 de 2006: lineamientos para una política nacional de la calidad. *Departamento Nacional de Planeación, 31.*

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2011). CONPES 3697 de 2011: política para el desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sostenible de la biodiversidad. *Departamento Nacional de Planeación, 36.*

- Cutin Abad, F. (2022). Factores determinantes en el análisis de suelos para fertilización del café, provincia de San Ignacio, Cajamarca 2022. *Universidad Nacional de San Martín*, 58.
- Di Rocco, P., & Albanese, D. (2019). El papel del análisis financiero en la identificación de las incertidumbres sobre empresa en marcha. *Revista Forum Empresarial (Universidad de Puerto Rico)*, 17.
- Díaz Ricaurte, F. (2020). Acompañamiento administrativo para el estudio de viabilidad de la planta piloto agroindustrial de la Institución Educativa Agroindustrial La Pradera. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, 53.
- Espino Arevalo, G. (2019). Estudio de mercado de un abono líquido de frutas de residuos orgánicos del mercado Moshoqueque en el 2019. *Universidad Tecnológica del Perú*, 124.
- Gándara Pulido, J. (2017). Plan de negocio para la empresa Isosi Biologic, importación y comercialización de bio-fertilizantes orgánicos. *Universidad Autónoma de Baja California*, 65.
- Gañan Cuartas, D. (2023). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora distribuidora comercializadora de fertilizantes y pesticidas orgánicos en el corregimiento de San Cristóbal en la ciudad de Medellín. *Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia*, 87.
- García Pérez, S. (2017). Las empresas agropecuarias y la administración financiera. *Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria*, 12.
- Gaytán Cortés, J. (2020). El estudio de mercado y la rentabilidad. *Universidad de Guadalajara*, 11.

- González Guillot, M., Negre, J., & et al. (2016). Primera aproximación al estudio de fuentes secundarias de materias primas (área intercuencias río Avilés - río Chico, Tierra del Fuego, argentina). *Intersecciones en Antropología*, 15.
- Govea Cortés, A., Cabral Martell, A., & et al. (2016). Aplicación de la planeación estratégica y fundamento normativo en una empresa procesadora de carne. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 10.
- Gutiérrez Villamil, S. (2025). Incidencia de las variables meteorológicas en el cultivo de fresa en el municipio de Rionegro, Antioquia, a partir de un análisis de datos. *Universidad de La Salle*, 107.
- Hernández Sampieri, R., Hernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Hidalgo Figueroa, C. (2024). Análisis bibliométrico: manejo de la nutrición y fertilización del cultivo de maíz en América Latina. *Universidad Estatal Península de Santa Elena*, 33.
- Hurtado Salazar, A., Ceballos Aguirre, N., & et al. (2018). Estudio técnico y económico de cuatro variedades de quinua en la región andina central colombiana. *Revista Luna Azul (Universidad de Caldas)*, 15.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2015). Norma técnica colombiana (NTC-ISO) 14001 de 2015: sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación*, 55.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2015). Norma técnica colombiana (NTC-ISO) 9001 de 2015: sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación*, 47.

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. (1998). Decreto 219 de 1998: por el cual se reglamentan parcialmente los regímenes sanitarios de control de calidad, de vigilancia de los productos cosméticos, y se dictan otras disposiciones. *Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos*, 15.

Jiménez Moreno, J., Contreras Espinoza, I., & et al. (2022). Lo cuantitativo y cualitativo como sustento metodológico en la investigación educativa: un análisis epistemológico. *Revista Humanidades (Universidad de Costa Rica)*, 15.

Jordán Llave, F., & Pizarro Zegarra, M. (2020). Elaboración de abono tipo Bokashi a partir de residuos orgánicos de origen doméstico y de actividad agropecuaria. *Universidad Continental*, 72.

Ladino Gómez, N., & Merchan Garavito, Y. (2022). Estudio de mercado para la creación del biofertilizante "fertilixtón" a partir de los lixiviados de poscosecha de plátano hartón en la ciudad de Villavicencio. *Universidad Santo Tomás*, 96.

León Avilés, D. (2020). Análisis de la información científica de microorganismos eficientes de montaña para potenciar la diversidad biológica de los suelos agrícolas. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 108.

León Moreno, D., Alarcón Torres, E., & Gómez Álvarez, M. (2018). El mercado de los biofertilizantes. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria*, 26.

López Prieto, P. (2017). Comercialización de fertilizantes orgánicos elaborados por la empresa Luckysoil S.A. *Universidad Politécnica Salesiana*, 60.

Medina Morales, P., González Monterrubio, C., & Morales Ibarra, M. (2021). Uso de biofertilizantes para una producción más rentable y sustentable de caña de azúcar en México, Biofábrica Siglo XXI. *C3-Bioeconomy Circular and Sustainable Bioeconomy*, 20.

Mendivil Lugo, C., Nava Pérez, E., Armenta Bojórquez, A., & et al. (2019). Elaboración de un abono orgánico tipo Bokashi y su evaluación en la germinación y crecimiento del rábano. *Universidad de Sonora*, 10.

Mendizábal, N. (2017). La osadía en la investigación: el uso de los métodos mixtos en las ciencias sociales. *Universidad del Zulia (Revista Espacio Abierto)*, 5.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Resolución 1348 de 2014: por la cual se establecen las actividades que conFiguran acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados para la aplicación de la Decisión Andina 391 de 1996 en Colombia y se toman otras determinaciones. *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*, 4.

Ministerio de la Protección Social. (2004). Resolución 3774 de 2004: por la cual se adopta la Norma Técnica Armonizada de Buenas Prácticas de Manufactura Cosmética y la Guía de Verificación de Buenas Prácticas de Manufactura Cosmética. *Ministerio de la Protección Social*, 13.

Ministerio de Protección Social. (2004). Resolución 003773 de 2004: por la cual se adopta la guía de capacidad para la fabricación de productos cosméticos. *Ministerio de Protección Social*, 8.

Ministerio de Salud. (1995). Resolución 002511 de 1995: por la cual se adopta el manual de normas técnicas de calidad-guías técnicas de análisis para medicamentos, materiales médicos quirúrgicos, cosméticos y productos varios. *Ministerio de Salud*, 1.

Ministerio del Trabajo. (2019). Resolución 0312 de 2019: por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. *Ministerio del Trabajo*, 36.

- Morán, F. (2010). Abono orgánico Bokashi en el crecimiento del cultivo de pimiento (*Capsicumannun L.*), bajo condiciones de riesgo. *Universidad Estatal del Sur de Manabí*, 107.
- Morel López, E., & Pistilli, R. (2021). Eficacia de biofertilizantes en la producción de variedades de frejol. *IDESIA*, 8.
- Navarro Arenas, M. (2021). Desarrollo, estabilidad y eficacia de biofertilizantes para la mejora del cultivo de plantas de tomate y maíz. *Universidad de Barcelona*, 165.
- Navarro Arenas, M. (2021). Desarrollo, estabilidad y eficacia de biofertilizantes para la mejora del cultivo de plantas de tomate y maíz. *Universitat de Barcelona*, 165.
- Niño Garay, D. (2018). Estandarización de la producción de Bokashi y compost como fertilizante para aplicar a las huertas caseras de pequeños agricultores de Facatativá - Cundinamarca. *Universidad de Cundinamarca*, 79.
- Núñez, M., & Jaraba, I. (2018). Riesgos estratégicos. Un estudio de las medidas de tratamiento implementadas por las grandes empresas privadas de Antioquia, Colombia. *Revista Cuadernos de Contabilidad (Pontificia Universidad Javeriana)*, 12.
- Ojeda Zambrano, C., Gutiérrez Burbano, J., & et al. (2018). Diagnóstico de la formalización administrativa de las empresas medianas dedicadas al comercio al por menor en Quito. *Revista Economía y Política (Universidad de Cuenca)*, 20.
- Organismo Nacional de Normalización de Colombia. (2003). Norma técnica colombiana (NTC) 5218 de 2003: establece los requisitos para el rotulado de productos cosméticos pre-empacados. *Organismo Nacional de Normalización de Colombia*, 5.

Organismo Nacional de Normalización de Colombia. (2011). Norma Técnica Colombiana 40 de 2011: fertilizantes y acondicionadores de suelos. Etiquetado. *Organismo Nacional de Normalización de Colombia*, 19.

Organismo Nacional de Normalización de Colombia. (2011). Norma Técnica Colombiana 5167 de 2011: productos para la industria agrícola. Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmendados o acondicionadores de suelo. *Organismo Nacional de Normalización de Colombia*, 10.

Organismo Nacional de Normalización de Colombia. (2012). Norma Técnica Colombiana 1927 de 2012: fertilizantes y acondicionadores de suelos. Definiciones, clasificación y fuente de materias primas. *Organismo Nacional de Normalización de Colombia*, 7.

Organización de las Naciones Unidas. (2017). Objetivos de desarrollo sostenible: manual de referencia sindical sobre la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. *Oficina de Actividades para los Trabajadores (ACTRAV) (Organización Internacional del Trabajo)*, 118.

Ortiz Bolaños, Á., Cala Álvarez, C., & Arboleda Piernagorda, M. (2023). Impacto en el precio final de la papa por el costo de importación de fertilizantes químicos en Colombia. *Fundación Universitaria del Área Andina*, 31.

Piedrahita Gaviria, C., & Caviedes Albán, D. (2012). Elaboración de un abono tipo "Bokashi" a partir de desechos orgánicos y sub producto de industria láctea (lacto suero). *Universidad de San Buenaventura*, 93.

Pinzón Riaño, G., Buitrago Mortigo, G., & Sánchez Ramírez, O. (2023). Creación de empresa para la producción y comercialización de abonos orgánicos por medio de biodigestores. *Universidad EAN (Escuela de Administración de Negocios)*, 102.

Presidencia de la República de Colombia. (1974). Decreto-Ley 2811 de 1974: por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Departamento Administrativo de la Función Pública, 40.

Presidencia de la República de Colombia. (2011). Decreto 3570 de 2011: por el cual se modifican los objetivos y estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Departamento*

Administrativo de la Función Pública, 31.

Presidencia de la República de Colombia. (2012). Decreto 2078 de 2012: por el cual se establece la estructura del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), y se determinan las funciones de sus dependencias. *Departamento*

Administrativo de la Función Pública, 28.

Prieto Piña, D. (2015). Análisis de los factores del entorno bajo el enfoque de PESTEL y DAFO para el proyecto empresarial FEQUIMA: portal web de maquinarias, equipos y herramientas de Brasil. *Universidad de los Andes, 25.*

Quijano Gómez, M., & Castellanos Bastidas, L. (2022). Estrategias de mercadeo y distribución de fertilizantes en Colombia. *Universidad EAN (Escuela de Administración de Negocios), 96.*

Ramírez Gerardo, M. G., Vázquez Villegas, S., Méndez Gómez, G. I., & Mejía Carranza, J. (2021). Caracterización de abonos orgánicos aplicados a cultivos florícolas en el sur del Estado de México. *Universidad Autónoma de Tamaulipas, 11.*

Ramos Agüero, D., Terry Alfonso, E., & Soto Carreño, F. (2014). Bokashi: abono orgánico elaborado a partir de residuos de la producción de plátanos en Bocas del Toro, Panamá.

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 9.

- Rey Rodríguez, A. (2020). Biofertilizantes una alternativa para el mejoramiento de la calidad de suelos de los llanos orientales: el cultivo y promoción del crecimiento del árbol nativo Yopo (*Anadenanthera peregrina*) suplementado con la bacteria *Lysinibacillus sphaericus*. *Universidad de los Andes*, 20.
- Rico Urrutia, C., & Leguizamón Olarte, J. (2019). Evaluación de tecnologías (compostaje, lombricultura y Bokashi) para el aprovechamiento de residuos orgánicos domiciliarios generados en el casco urbano del municipio de Puerto Gairán-Meta. *Universidad Santo Tomás*, 92.
- Ríos Escobar, J. (2016). Caracterización fisicoquímica de abonos orgánicos artesanales. *Universidad Santo Tomás*, 94.
- Rivera Triviño, A., & Ordoñez Morales, P. (2017). Técnicas de investigación cualitativa de mercados aplicadas al consumidor de fruta en fresco. *Revista Estudios Gerenciales (Universidad ICESI)*, 10.
- Rizzo Caicedo, G. (2018). Elaboración de abono fermentado tipo Bokashi a partir de residuos sólidos orgánicos con inoculación microbiana. *Universidad Nacional de Colombia*, 74.
- Rodríguez García, A., Morales Rubio, M., & et al. (2016). Plan estratégico de mercadotecnia para el desarrollo de una marca de la Universidad Tecnológica de la Costa. *Revista Mexicana de Agronegocios (Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria)*, 15.
- Rueda Moreno, R., & Caiza Sánchez, G. (2017). Estudio de la optimización de la calidad del abono Bokashi mediante la adición de potenciales microorganismos eficaces. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 87.

- Salcedo Ávila, P., & Vargas Gutiérrez, O. (2023). Una propuesta pedagógica para implementar en la huerta escolar del colegio de la Universidad Libre. *Fundación Universitaria Los Libertadores*, 42.
- Saray Velásquez, D., & Riveros Liz, M. (2015). Estudio de mercado para la creación de una empresa de transformación y comercialización de gallinaza, como suplemento nutricional en rumiantes y cultivos agrícolas en Cundinamarca. *Universidad de Los Llanos*, 85.
- Segovia, K., & Colmenárez, M. (2020). Las estrategias de mercadeo de las unidades de producción de caña de azúcar del Valle del Turbio, municipio Peña, estado Yaracuy, Venezuela. *Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado*, 25.
- Sepúlveda Prieto, G. (2021). Evaluación de la respuesta de lechuga (*Lactuca sativa*) cv. crespa verde a diferentes fuentes de fertilización mineral, orgánica y organomineral. *Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales*, 80.
- Socarras, J., Ortega, Y., Tafur, J., & Orozco, J. (2017). Incidencia de biofertilizantes (Tetrabiol y Lactobiol) con abono químico (PO₅, KCl y urea) en las variables fitométricas de tres genotipos de maíz (*Zea mays*) (Criollo mexicano, Híbrido DK 234 y OGM-Pionner 30F35H). *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 8.
- Sosa Varrotti, A., & Frederico, S. (2018). Las estrategias empresariales del agronegocio en la era de la financiarización. El caso de El Tejar. *Universidad Nacional de La Plata*, 19.
- Tanya Morocho, M., & Leiva Mora, M. (2019). Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas. *Universidad Central Marta Abreu de las Villas*, 11.
- Toro Beleño, L. (2014). Análisis de la gestión empresarial agrícola en el municipio de Lebrija - Santander. *Universidad Nacional de Colombia*, 126.

- Triviño Mideros, M., & Valencia Angulo, J. (2022). Eficiencia de abonos orgánicos (humos y Bokashi) en cultivo de *Solanum lycopersicum* (tomate) y *Capsicum annuum* (pimentón), como alternativa de seguridad alimentaria en huertas urbanas. *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, 93.
- Valdebenito Ferrada, Á. (2009). Estudio de mercado para la exportación de aceite de paltas: exportadora Fastfrut Ltda. *Universidad de Chile*, 112.
- Vásquez Afanador, E. (7 de julio de 2023). Factores exógenos y endógenos incidentes en la competitividad de pequeños y medianos productores en la industria agropecuaria de Barrancabermeja. (G. Marimón Moreno, Entrevistador)
- Vega Daza, M. (2024). Propuesta de aprovechamiento de residuos agroindustriales para la generación de biofertilizantes en el departamento de Cundinamarca. *Fundación Universidad de América*, 74.
- Villa Henao, L., & Rodríguez Pineda, W. (2024). Fertilizante bio-orgánico como estrategia de economía circular en Entrepalmas S.A.S. *Corporación Universitaria Remington*, 16.
- Villegas Ramírez, M. (2023). Biofertilizante foliar a partir de los lixiviados generados en el proceso de vermicompostaje de la Universidad Autónoma de Occidente. *Universidad Autónoma de Occidente*, 111.
- Yepez Ibarra, R. (2015). Estudio de mercado para la creación de una empresa productora y comercializadora de abonos orgánicos en el municipio de Ipiales, departamento de Nariño. *Universidad de Nariño*, 113.
- Zambrano Dájome, D. (2020). Comercialización de abono orgánico de producción comunitaria. *Universidad Católica de Colombia*, 37.

Zapata Osorio, I. (2017). Plan de negocio para la creación de una empresa procesadora de abono orgánico a partir de los desechos biodegradables en el municipio de Barrancabermeja, Santander. *Universidad Cooperativa de Colombia*, 127.

Zhingre Orellana, S., Erazo Álvarez, J., & et al. (2020). Estudio de mercado para evaluar la viabilidad en el sector microempresarial de repuestos de vehículos. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 22.

Apéndices

Apéndice 1. Mecanismo para evaluación metodológica de encuesta.

Mecanismo para evaluación metodológica de encuesta.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
AÑO 2025

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN METODOLÓGICA DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN (PRE-TEST - POS-TEST)

Fecha: **Hora:** **Lugar:**

PROYECTO: plan de negocios a partir de técnicas e instrumentos de planificación y control estratégico para el posicionamiento competitivo de sustrato microbiano activado orientado al acondicionamiento edafológico de pequeños y medianos productores agropecuarios en Barrancabermeja (Santander)

1. DATOS DEL EXPERTO CONSULTADO

Nombres y apellidos		
Edad		
Pregrado (opción 1)		
Pregrado (opción 2)		
Posgrado (opción 1)		
Posgrado (opción 2)		
Ocupación laboral actual		
Experiencia laboral (años)		
Localización	Barrio	
	Vereda	
	Corregimiento	
Teléfono		
Correo electrónico		

2. VALIDACIÓN METODOLÓGICA DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Criterios a evaluar para la validación del instrumento de recolección de información (pre-test) para investigación: plan de negocios a partir de técnicas e instrumentos de planificación y control estratégico para el posicionamiento competitivo de sustrato microbiano activado orientado al acondicionamiento edafológico de pequeños y medianos productores agropecuarios en Barrancabermeja (Santander)	Baremo de validación				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo más que en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia (permite analizar el nivel de contribución del instrumento de recolección de información relevante para el desarrollo del trabajo de grado)					
¿El instrumento es pertinente para alcanzar el objetivo general del trabajo de grado, comprendido como: (formular un plan de negocios para el posicionamiento competitivo de sustrato microbiano activado orientado al					



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
AÑO 2025

acondicionamiento edafológico de pequeños y medianos productores agropecuarios en Barrancabermeja-Santander)?					
¿El instrumento es pertinente para alcanzar el primer objetivo específico del trabajo de grado, comprendido como: (realizar un estudio de mercado a través de la aplicación de cuestionario a empresas agropecuarias para identificar y comprender la incidencia de aspectos determinantes en la industria agropecuaria local)?					
¿El instrumento es pertinente para alcanzar el segundo objetivo específico del trabajo de grado, comprendido como: (elaborar un estudio técnico a partir de caracterización bibliográfica para la determinación de variables fisicoquímicas y tecnológicas que orienten la producción del sustrato microbiano activado propuesto para la industria agropecuaria local)?					
¿El instrumento es pertinente para alcanzar el tercer objetivo específico del trabajo de grado, comprendido como: (documentar un estudio administrativo mediante direccionamiento estratégico para la estructuración de la operatividad organizacional del plan de negocios en la industria agropecuaria local)?					
¿El instrumento es pertinente para alcanzar el cuarto objetivo específico del trabajo de grado, comprendido como: (establecer un estudio económico-financiero empleando proyecciones presupuestales de ingresos y egresos para la definición de factibilidad del plan de negocios en la industria agropecuaria local)?					
¿El instrumento es pertinente para alcanzar el quinto objetivo específico del trabajo de grado, comprendido como: (evaluar riesgos asociados al plan de negocios optando por la metodología de matriz de frecuencia e impacto para el diseño de acciones enfocadas a la prevención, mitigación y/o eliminación en la industria agropecuaria local)?					
¿La información recolectada por el instrumento promueve la contestación de la pregunta problema? (¿cuál es la viabilidad comercial, técnica, administrativa y financiera de la consolidación de un negocio para la producción y comercialización de sustrato microbiano activado orientado al acondicionamiento edafológico de pequeños y medianos proyectos productivos agropecuarios en Barrancabermeja (departamento de Santander), de conformidad con la normativa legal y técnica aplicable vigente?)					
¿La información recolectada por el instrumento permite esclarecer la hipótesis?					
Relevancia (permite analizar el nivel de confiabilidad e idoneidad de la información recolectada a través del instrumento de recolección de información)					



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
AÑO 2025

¿El instrumento fue diseñado a partir de fuentes de información confiables (normativas, lineamientos, informes técnicos, entre otros)?					
¿La estructura del instrumento permite evaluar las variables objeto de estudio? (pensamiento histórico-geográfico)					
¿El instrumento promueve la participación incluyente de actores asociados al objeto de estudio?					
¿El instrumento tiene la capacidad de apoyarse y de ser verificado mediante evidencias multimedia?					
Claridad (permite analizar el nivel de lectura, entendimiento y comprensión del instrumento sin dificultades)					
¿Los aspectos a tratar por parte del instrumento son claramente legibles para el cuerpo técnico evaluador?					
¿Las preguntas son fáciles de comprender tanto para el cuerpo técnico evaluador como para la población objeto de estudio, de forma no ambigua, clara y precisa?					
¿Las opciones de respuesta disponibles para las preguntas del instrumento se presentan de forma lógica?					
Observaciones o recomendaciones					
Nivel de aplicabilidad del instrumento de recolección de información					
Criterio de aplicabilidad	-				
Instrumento condicionado para aplicar	-				
Instrumento condicionado para aplicar posterior a ajustes recomendados	-				
Instrumento no condicionado para aplicar	-				
Firma de cuerpo técnico de expertos consultados					
Datos			Firma		
Nombre completo experto 1:					
Profesión:					
Posgrado:					

Apéndice 2. Instrumento de recolección de información validado.

Instrumento de recolección de información validado.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
MAESTRIA EN AGRONEGOCIOS
AÑO 2024

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DEDICADO A
PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES DE BARRANCABERMEJA
(SANTANDER)**

Fuente de consulta: Secretaría Distrital de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural

Fecha: _____ Hora: _____ Lugar: _____

**PROYECTO: PLAN DE NEGOCIOS A PARTIR DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE
PLANIFICACIÓN Y CONTROL ESTRATÉGICO PARA EL POSICIONAMIENTO COMPETITIVO
DEL SUSTRATO MICROBIANO ACTIVADO ORIENTADO AL ACONDICIONAMIENTO
EDAFOLÓGICO DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS EN
BARRANCABERMEJA (SANTANDER)**

*Antes de proceder a contestar de manera voluntaria el presente cuestionario estructurado en tres momentos,
por favor leer detenidamente la cláusula de confidencialidad – protección de datos (Ley 1581 de 2012).*

**Cláusula de confidencialidad – protección de datos (Ley 1581 de 2012) Congreso de la República de
Colombia**

Toda la información que usted nos proporcione será estrictamente confidencial, y su nombre no aparecerá en ningún informe de los resultados de este estudio. Su participación es voluntaria y no tiene que contestar las preguntas que no desee. Sus respuestas son muy importantes para lograr nuestro objetivo. Si tiene problemas o dificultades para comprender las preguntas y desea más información puede dirigirse a la persona que está a cargo de la encuesta en ese momento. Gracias por su colaboración.

1. DESARROLLO DE ENCUESTA**Pregunta 1.** ¿Dentro de los insumos agroquímicos que suele comprar están los fertilizantes?

- A). Si.
- B). No.

Pregunta 2. ¿Con qué frecuencia compra fertilizantes?

- A). Diario.
- B). Semanal.
- C). Mensual.
- D). Bimestral.
- E). Semestral.

Pregunta 3. ¿Con qué tipo de presentación adquiere cuando compra insumos agroquímicos?

- A). Sacos.
- B). Envases.
- C). Spray.
- D). Bolsa plástica.

Pregunta 4. ¿Está satisfecho actualmente con el proveedor de insumos agroquímicos?

- A). Si.
- B). No.

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
MAESTRIA EN AGRONEGOCIOS
AÑO 2024**

Pregunta 5. ¿Qué tipo de fertilizantes suele comprar?

- A). Químicos.
- B). Orgánicos.
- C). Mixto.

Pregunta 6. ¿Considera que existe un proveedor posicionado considerablemente a nivel local?

- A). Si.
- B). No.
- C). Tal vez.

Pregunta 7. ¿Ha evidenciado efectos secundarios negativos posterior a la compra de fertilizantes?

- A). Si.
- B). No.

Pregunta 8. ¿Cuál es la presentación de preferencia para la adquisición de fertilizantes?

- A). Líquido.
- B). Sólido (granulado).
- C). Otro tipo de consistencia.

Pregunta 9. ¿Cómo evalúa la disponibilidad local de fertilizantes?

- A). Alta.
- B). Media.
- C). Baja.

Pregunta 10. ¿Suele como pequeño-mediano productor agropecuario fabricar fertilizantes?

- A). Si.
- B). No.

Pregunta 11. ¿Cuánto paga actualmente por (1 kilogramo / 1 litro) de fertilizante orgánico?

- A). Entre \$5.000 y \$15.000.
- B). Entre \$16.000 y \$25.000.
- C). Entre \$26.000 y \$50.000.
- D). Más de \$50.000.

Pregunta 12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por (1 kilogramo / 1 litro) de fertilizante orgánico?

- A). Entre \$5.000 y \$15.000.
- B). Entre \$16.000 y \$25.000.
- C). Entre \$26.000 y \$50.000.
- D). Más de \$50.000.

Pregunta 13. ¿Tiene conocimiento acerca de la tecnología microbiana Bokashi para la fertilización de suelos?

- A). Si.
- B). No.
- C). Tal vez.

Pregunta 14. ¿Cómo considera los costos de los fertilizantes a nivel local?

- A). Alto.
- B). Medio.
- C). Bajo.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
MAESTRIA EN AGRONEGOCIOS
AÑO 2024

Pregunta 15. ¿Cuánto es la cantidad promedio mensual que consume de fertilizantes para sus proyectos productivos agropecuarios?

- A). Entre 1 KG (1 litro) y 10 KG (10 litros).
- B). Entre 11 KG (11 litros) y 50 KG (50 litros).
- C). Entre 51 KG (51 litros) y 200 KG (200 litros).
- D). Entre 201 KG (201 litros) y 500 KG (500 litros).
- E). Entre 501 KG (501 litros) y 1.000 KG (1.000 litros).
- F). Entre 1 tonelada y 5 toneladas.
- G). Entre 6 toneladas y 20 toneladas.
- H). Más de 20 toneladas.

Pregunta 16. ¿Actualmente participa de algún programa pos-consumo para gestión integral de envases-recipientes-envolturas agroquímicas?

- A). Si.
- B). No.
- C). Estoy en proceso de suscripción.

Pregunta 17. ¿Estaría actualmente en la disposición de comprar fertilizantes microbianos de bajo costo y con capacidad para el acondicionamiento seguro e higiénico, además de descontaminar suelos?

- A). Si.
- B). No.
- C). Tal vez.

Pregunta 18. ¿Se ha visto en la necesidad de desplazarse a otra ciudad para adquirir fertilizantes?

- A). Si.
- B). No.

Pregunta 19. ¿Cómo evalúa la calidad de los fertilizantes durante su aplicación?

- A). Alta.
- B). Media.
- C). Baja.

Pregunta 20. ¿Cómo evalúa la seguridad y salud en el trabajo de los fertilizantes durante su aplicación?

- A). Alta.
- B). Media.
- C). Baja.