

**Propuesta de Caracterización y alternativas de mejora de la cadena  
de suministro para la producción del banano en el departamento del  
Magdalena**



Samuel Eduardo Gutiérrez Hernández, Jorge Hernán Enríquez Rosero  
Enero -2024  
Universidad Antonio Nariño

Facultad de Ingeniería Industrial.  
Bogotá D: C

Propuesta de Caracterización y alternativas de mejora de la cadena de suministro para la producción del banano en el departamento del Magdalena

Samuel Eduardo Gutiérrez Hernández, Jorge Hernán Enríquez Rosero  
Enero 2024

Facultad de Ingeniería Industrial.

**Nota de Aceptación**

Nombre y firma jurado 1

---

Nombre y firma jurado 2

---

Nombre y firma presidente

---

Nombre y firma secretario

---

## **Dedicatoria**

Inicialmente este proyecto queremos dedicárselo a dios, por darnos la sabiduría para poder culminar este nuevo logro en nuestra vida.

A nuestros padres por su apoyo incondicional durante todo esta etapa de formación, a todos nuestros familiares que de una u otra manera nos han apoyado para no desistir durante todo este proceso.

## **Agradecimientos**

La culminación de este proyecto, probablemente no hubiese sido una realidad sin el apoyo constante de muchas personas que de una u otra forma siempre han estado presentes en todas nuestras etapas, con su gran ayuda y su apoyo incondicional.

Como principalmente queremos agradecerle a Dios.

A la universidad Antonio Nariño sede sur, por sus aportes académicos durante toda la fase de preparación de nuestro pre grado.

Y en forma general, a todas aquellas personas que contribuyeron para el desarrollo de nuestro trabajo.

## Resumen

El banano es un importante producto frutícola comercializado en el mundo; en Colombia se encuentra escalonado dentro de los 10 principales productos agrícolas exportados a diferentes países, se cultivan cinco variedades de banano como lo son: Dominico, Dominico Hartón, Hartón, Cachaco o Papocho, y Pelipita. Del total del área cultivada en el país, solo 13% se dedica al monocultivo tecnificado del banano (DANE, 2022).

la actividad agroindustrial del banano colombiano está conformada por 4 eslabones básicos: a) producción primaria, b) Comercializadores (mercado interno), c) Industriales, d) exportadores (Agrocadenas, 2018), De la misma manera existen actividades económicas relacionadas con la prestación de servicios de apoyo técnico (entidades públicas y privadas) y la comercialización de insumos y suministros destacándose: Productores de semilla, Proveedores de Insumos, Universidades, Centros de investigación e instituciones regionales y nacionales (SIOC, 2024).

Lo que nos muestra que el sector bananero ha sido un impulsor ante el desarrollo nacional y regional por medio del aumento de empleo y diversificación de divisas, este fruto le da el puesto número cinco por exportar cerca de 7.3 millones de toneladas, en donde los dos primeros exportadores son los que atienden el mercado asiático que es un continente con mayor demanda de banana en el mundo.

La Asociación de Bananeros de Colombia propuso como objetivo aumentar la productividad, esto generaría mayores ingresos al momento de exportar puesto que los

principales compradores de banano colombiano fueron Bélgica con USD 149,1 millones. (Agrocadenas, 2018).

Para mejorar la cadena de suministro de banano de la región del Magdalena se propone mejorar la caracterización de los procesos identificando sus actores principales evaluando las alternativas que permitan mejorar el desempeño de la cadena actual en el departamento

***Palabras Clave:*** Banano,, Cadena de suministro, Magdalena, Agrocadenas, Agroindustrial.

## Abstract

The banana is an important fruit product marketed worldwide; in Colombia it is ranked among the top 10 agricultural products exported to different countries, five varieties of bananas are cultivated: Dominico, Dominico Hartón, Hartón, Cachaco or Popocho, and Pelipita. Of the total cultivated area in the country, only 13% is dedicated to technified banana monoculture (DANE, 2022).

The Colombian banana agroindustrial activity is made up of 4 basic links: a) primary production, b) traders (domestic market), c) industrialists and d) exporters (Agrocadenas, 2018). Similarly, there are economic activities related to the provision of technical support services (public and private entities) and the marketing of inputs and supplies, including: seed producers, input suppliers, universities, research centers and regional and national institutions (SIOC, 2024).

This shows that the banana sector has been a driver of national and regional development through increased employment and diversification of foreign exchange, this fruit gives the number five position for exporting about 7.3 million tons, where the top two exporters are those that serve the Asian market which is a continent with the highest demand for bananas in the world.

The Colombian Banana Growers Association proposed as a goal to increase productivity, this would generate higher income when exporting since the main buyers of Colombian banana were Belgium with USD149.1 million. (Agrocadenas, 2018).

To improve the banana supply chain in the Magdalena region, it is proposed to improve the characterization of the processes by identifying its main actors evaluating alternatives that would improve the performance of the current chain in the department

***Keywords:*** Banana, Supply chain, Magdalena.

## Tabla de Contenido

Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vi
Abstract	vii
Tabla de Contenido	ix
Lista de Tablas	xi
Lista de Figuras	xii
Lista de Anexos	xiii
Introducción	1
Planteamiento del Problema	3
Antecedentes del problema	3
Descripción del Problema	6
Formulación del problema	10
Justificación	12
Objetivos	13
General	13
Específicos	13
Marco Referencial	14
Antecedentes	14
Marco Teórico	18
Marco Conceptual	18
Marco Geográfico	20
Marco Legal	21
Diseño Metodológico	24
Tipo y Enfoques de Investigación	<b>24Error! Bookmark not defined.</b>
Método de investigación	26
Recolección y Análisis de Datos	27
Objetivo Específico 1: Diagnosticar el estado actual de la cadena de suministro.	27
Objetivo Específico 2: Establecer herramientas de caracterización.	39
Objetivo Específico 3: Plantear la caracterización de la cadena de suministros.	46
Objetivo Específico 4: Alternativas de mejora en la cadena de suministro.	54
Conclusiones	58
Recomendaciones	59
Bibliografía	60
Anexos	63

**Lista de Tablas**

Tabla 1 <i>Indicadores de producción departamento Magdalena vs Antioquia</i>	6
Tabla 2 <i>Nutrientes para la producción de banano</i>	46
Tabla 3 <i>Cuadro comparativo: Herramientas de caracterización</i>	54
Tabla 4 <i>Actores claves eslabón producción</i>	67

## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 <i>Mapa de Colombia con los departamentos de producción</i>	3
Ilustración 2 <i>Crisis bananera: silencioso efecto de la guerra en Ucrania</i>	8
Ilustración 3 <i>Árbol de problema, inconformidad en el mercado.</i>	11
Ilustración 4 <i>Cadena productiva del banano</i>	37
Ilustración 5 <i>Tipos de suelo (arcilloso, franco arcilloso, franco arenoso y arenoso).</i>	40
Ilustración 6 <i>Diagnóstico proveedores Anexos</i>	42
Ilustración 7 <i>Diagnóstico proveedores Anexos</i>	44
Ilustración 8 <i>Diagnóstico proveedores Anexos</i>	45
Ilustración 9 <i>Diagnóstico proveedores Anexos</i>	47
Ilustración 10 <i>Diagnóstico producción Anexos</i>	48
Ilustración 11 <i>Diagnóstico producción Anexos</i>	49
Ilustración 12 <i>Diagnóstico producción Anexos</i>	50
Ilustración 13 <i>Mapa general cultivo de banano</i>	52
Ilustración 14 <i>Descripción del proceso de producción</i>	58
Ilustración 15 <i>Pasos claves para la toma de muestras</i>	60
Ilustración 16 <i>Mapas cartográficos de sistema de riego</i>	62
Ilustración 17 <i>Funcionamiento de riego en el cultivo</i>	62
Ilustración 18 <i>Métodos y control de plagas en los cultivos</i>	63
Ilustración 19 <i>Eslabones de la cadena de suministro del banano</i>	65
Ilustración 20 <i>Uso actual del suelo en el Magdalena.</i>	68
Ilustración 21 <i>Área rural dispersa censada en territorios.</i>	69
Ilustración 22 <i>Anexos Mapa de procesos generales del cultivo de banano</i>	92

**Lista de Anexos**

Anexos 1 <i>Entrevista Emerson Aguirre presidente de augura</i>	80
Anexos 2 <i>Entrevista Ing. Estiven Román, Ing. Gerly de Jesús</i>	86
Anexos 3 <i>Preguntas abiertas recolección de información de segundo nivel.</i>	91
Anexos 4 <i>Encuesta de eslabones involucrados en la CS</i>	102
Anexos 5 <i>Grafico diagnóstico CS</i>	107
Anexos 6 <i>Gráfico del Diagnostico</i>	121

## Introducción

Colombia se caracteriza por registrar índices altos en la comercialización y exportación de productos y servicios en su mayoría son naturales y sin transformación como el banano, caracterizándose por actuar globalmente con una ventaja comparativa en materias primas sin transformación.

Teniendo en cuenta lo anterior el sector bananero ha sido un impulsor ante el desarrollo nacional y regional por medio del aumento de empleo y diversificación de divisas, este fruto le da el puesto número cinco por exportar cerca de 7.2 millones de toneladas; disputándose con Indonesia con casi la misma cantidad producida para exportar (REDAGRICOLA, 2020).

La creciente tendencia del consumo de banano en el mercado de alimentos hace que la Asociación de Bananeros de Colombia proponga como objetivo aumentar la productividad, lo que a su vez generaría mayores ingresos al momento de exportar puesto que los principales compradores de banano colombiano fueron Bélgica, Le siguieron EE UU, Reino Unido, Italia, y Alemania. (LEGIS, 2022).

La actual investigación muestra un panorama general de la actual Cadena de Suministro (en adelante CS) mediante un diagnóstico de cada uno de los eslabones que la componen; permitiendo observar el estado actual, particularidades de estructura e interacción entre ellas. La herramienta utilizada para la propuesta de caracterización toma como referencia un análisis departamental, una descripción de fases complementaria con parámetros flexibles de estudio.

Proponiendo una caracterización de los aspectos relevantes encontrados en el diagnóstico resaltando las acciones de mejora a desarrollar; dando alternativas para estas mejoras proponiéndolas a partir de los eslabones estudiados.

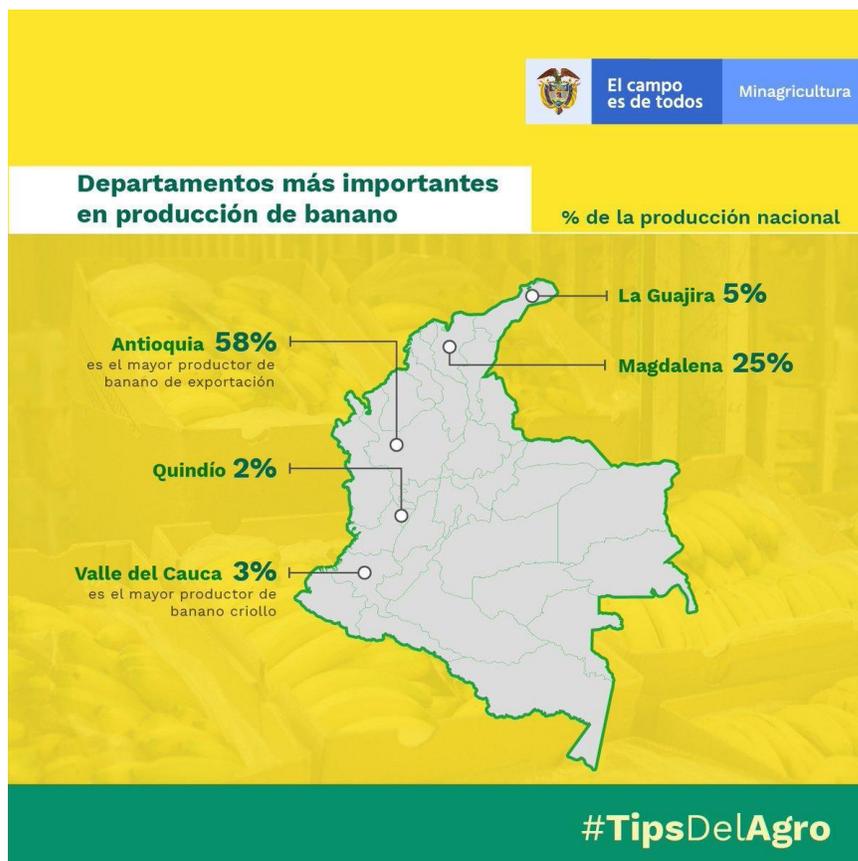
## **Planteamiento del Problema**

### **Antecedentes del problema**

El banano en Colombia es un producto trópico húmedo, cuyas áreas de concentración se dan principalmente en los departamentos de La Guajira, Magdalena, Quindío, Antioquia y Valle del Cauca como se muestra en la ilustración 1. El cual contribuye según (finagro, 2023) 0,4% del PIB colombiano, el cual genera utilidades de US\$730 millones de dólares al año generando 95 millones en ganancias, las cuales 3,0% son exportadas.

## Ilustración 1.

*Mapa de Colombia con los departamentos de producción.*



Nota. Ministerio de agricultura 2021

La falta de control sobre el uso y tenencia del suelo en esta zona, han permitido que el monocultivo de banano acapara ambos recursos, esto está ligado a la poca existencia de estudios que permitan identificar o dar a conocer los sucesos con los agentes que intervienen en la cadena productiva debido a que solo se manejan análisis de caracterización enfocados en la enfermedad y productos finales, desconociendo así otros agentes tales como la producción, transportadores, comercializadores, impacto en empleo y capacidades tecnológicas, es decir, no se conoce con exactitud cómo se beneficia la

cadena productiva del banano si se modifica o se cambia uno de sus agentes en alguno de sus eslabones.

(Minagricultura, CADENA DE BANANO, 2021), dice que el segundo mayor productor de banano en Colombia es el Magdalena, específicamente el municipio Zona Bananera, el cual ha tenido uno de los mejores rendimientos productivos con un 39% Ton/ha, superado al departamento Antioqueño que es de 33% Ton/ha. Su producción está por debajo de esta ya que por 18.047 ha solo producen 714.621 ton para el 2020 como se muestra en la figura 2.

Para el caso específico del banano en la zona bananera del Magdalena, los habitantes se están quedando sin tierra para cultivar y sin agua para consumir; la falta de control sobre el uso y tenencia del suelo en la zona ha permitido que el monocultivo acapara ambos recursos, esto está ligado a la poca existencia de estudios que permitan identificar o conocer qué sucede con los agentes que intervienen en la cadena productiva.

Debido a que solo se manejan análisis de caracterización, pero enfocados a la enfermedad y productos finales, desconociendo así otros agentes tales como la producción, transporte y comercialización, el impacto en empleo y capacidades tecnológicas, es decir, no se conoce con exactitud cómo se beneficia la cadena productiva del banano si se modifica o cambia uno de sus agentes en alguno de sus eslabones. (Minagricultura, CADENA DE BANANO, 2021).

Para el caso específico del banano de la zona bananera del Magdalena, los habitantes se están quedando sin tierra para cultivar y sin agua para consumir. La falta de control sobre el uso y tenencia del suelo en esta zona ha permitido que el monocultivo de

banano acapara ambos recursos, esto está ligado a la poca existencia de estudios que permitan identificar o conocer qué sucede con los agentes que intervienen en la cadena productiva debido a que solo se manejan análisis de caracterización pero enfocados a la enfermedad y productos finales, desconociendo así otros agentes tales como la producción, transportadores y comercializadores, impacto en empleo y capacidades tecnológicas, es decir, no se conoce con exactitud cómo se beneficia la cadena productiva del banano si se modifica o cambia uno de sus agentes en alguno de sus eslabones. (Minagricultura, CADENA DE BANANO, 2021) Dice que el segundo mayor productor de banano en Colombia es el Magdalena específicamente el municipio Zona Bananera, el cual ha tenido uno de los mejores rendimientos productivos con un 39% Ton/h superando al departamento Antioqueño que es de 33% Ton/h su producción está por debajo de esta ya que por 18.047 ha solo producen 714.621 ton para el 2020 como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Indicadores de producción departamento Magdalena vs Antioquia.*

PROCESO	AÑO	DEPARTAMENTO	
		ANTIOQUIA	MAGDALENA
ÁREA SEMBRADA(ha)	2016	36.029	12.414
	2017	36.852	13.565
	2018	37.780	12.800
	2019	39.330	14.679
	2020	39.496	18.047
PRODUCCIÓN(ton)	2016	1.212.544	413.790
	2017	1.235.982	486.092
	2018	1.245.472	517.583
	2019	1.369.812	516.583
	2020	1.303.741	714.621
RENDIMIENTO(ton/h)	2016	34	37

2017	34	41
2018	33	40
2019	35	40
2020	33	39

---

Nota. Ministerio de agricultura 2021

Esto llevó a niveles más bajos de inversión por parte de los capitalistas. En tareas como la adaptación de fincas, la información incompleta sobre la dinámica de la cadena productiva que permite invertir en cultivos, áreas de regeneración, fertilización, drenaje, transporte, almacenamiento, venta y distribución sobre empaques y embalajes nuevos, introduciendo nuevos métodos de conservación y preservación para ambos, bananos frescos y sus derivados. Como se indicó anteriormente, se han levantado barreras.

Las condiciones fitosanitarias son una de las principales causas de pérdida de competitividad, así como también la falta de control sobre el uso de la propiedad en la tierra de la región permitió que el monocultivo de banano monopolice ambos recursos.

Finalmente, la (FAO, 2022) determina que falta una caracterización o diagnóstico de la red que permita conocer los obstáculos que se presentan en la cadena productiva bananera del Departamento del Magdalena y que afectan su competitividad, reflejados como cuellos de botella. Las simulaciones de redes de producción deben basarse en diagnósticos confiables para permitir mayores tasas de inversión, creación de nuevas empresas, aumento de la productividad y el empleo, el desarrollo de habilidades locales particularmente en los sectores de alimentos, bebidas y productos químicos, el aumento de la productividad y de empleo, el desarrollo de habilidades locales, particularmente en los sectores de alimentos, bebidas y productos químicos.

**Descripción del Problema.**

Entre los retos más importantes que se presentan en el sector bananero, se deben al mal manejo de las fincas por parte de los campesinos, estos errores se propagan en todos los eslabones que componen la cadena productiva del banano, así mismo la falta de las herramientas informáticas tales como datos y sistemas de caracterización productivas.

Estas son de vital importancia para la industria bananera en la región del Magdalena ya que son limitadas y no se pueden obtener a través de documentos, la (FAO, 2022) describe los procesos productivos del banano a nivel internacional, presentando un incremento del 5% desde el 2022 en el departamento de Antioquia, mientras que el cuarto mayor productor del Caribe es el departamento del Magdalena, la producción aumentó un 5,8% en lo que se traduce a una producción de 2,1 millones de toneladas en 2022. A pesar de una caída del 2% en el valor unitario de las exportaciones, según datos de la industria esto mitigará la crisis de la COVID-19, así como el brote de TR4 encontrado en las plantaciones en 2018, permitiendo mantener exportaciones relativamente estables.

La importancia del banano en la industria colombiana se debe a que muchos sectores de la economía dependen de la producción de banano, no sólo porque es muy valorado en los mercados nacionales e internacionales, sino que también a nivel local ya que mueve el PIB de las zonas que son productoras. Según datos otorgados por (CADENA PRODUCTIVA DEL PLÁTANO, 2019), la zona bananera del Magdalena el PIB 3,5%, se estima que para este departamento produzca el 31% del banano colombiano

ubicándolo como uno de los productos líderes en la exportación y de consumo interno de frutas.

Según (FAO, 2022), las exportaciones de la industria bananera colombiana han presentado una disminución aproximadamente de 19,1 millones de toneladas en 2022 y se pronostica que para 2023 será 17,1 millones de toneladas, asumiendo condiciones en este nivel. Aunque los plátanos corresponden principalmente al lado de la oferta, la demanda de los países importadores es relativamente alta.

## Ilustración 2.

*Crisis bananera: silencioso efecto de la guerra en Ucrania*



Nota. FAO Banano de exportación 2022

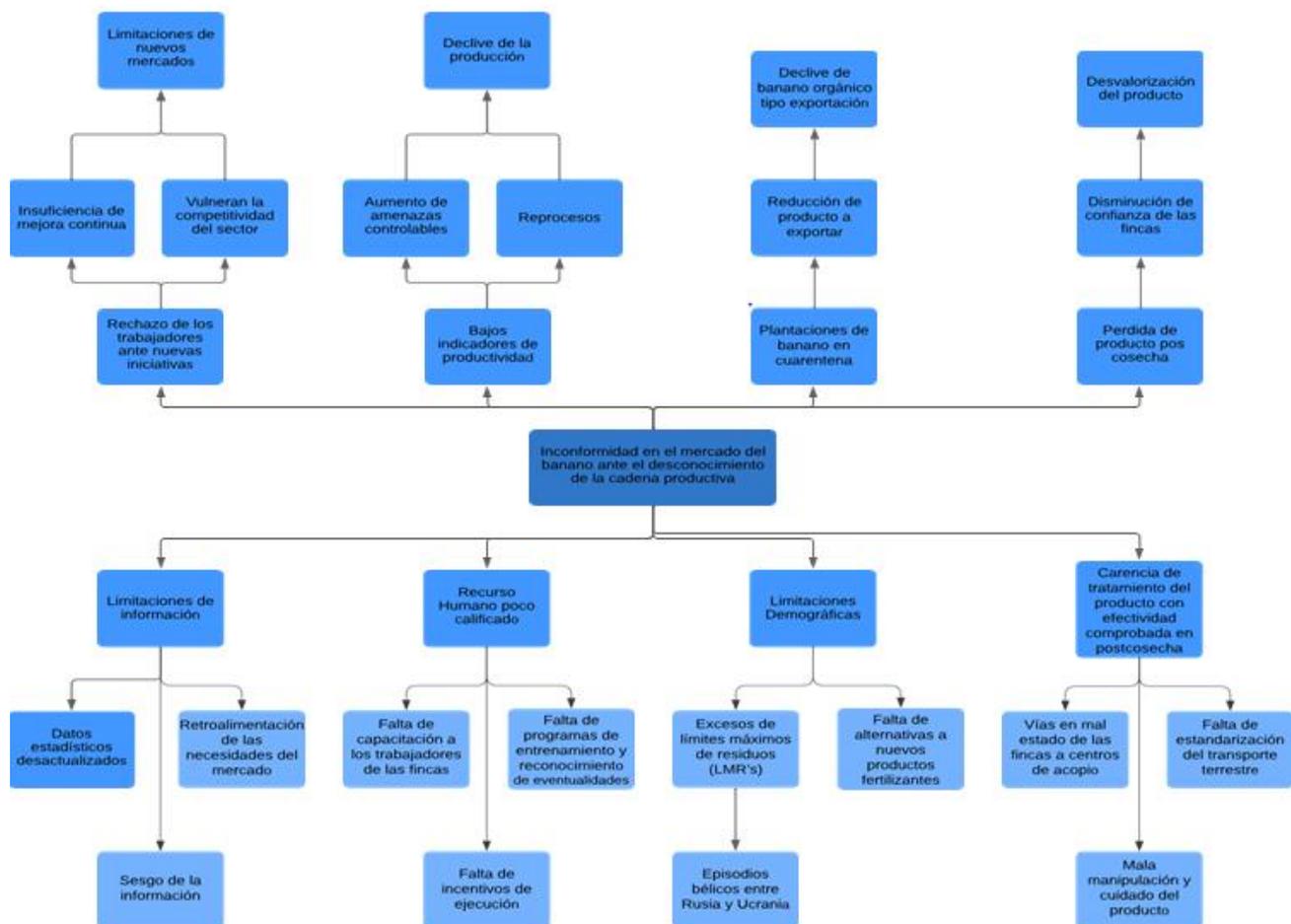
En la ilustración 2 En la última década, los precios del plátano en Europa han caído un 20% debido a los problemas de caracterización de la producción de banano, lo que nos ha generado una enorme presión en toda la cadena de valor. Se pronostica que

para el 2022 la situación empeorará en la octava semana del año, cuando comenzará el conflicto entre Rusia y Ucrania. El efecto inmediato que estamos viendo es que las entre 180.000 y 200.000 cajas que se envían a Ucrania cada semana no pueden entrar en el país, por lo que los productos tienen que trasladarse a diferentes mercados, lo que lleva a un nivel global de sobreproducción y por tanto, a una crisis de caída de precios afectado la producción y afecta la economía de la cadena de suministro.

Por otro lado, él (ICA, 2020) ha informado que dentro de la cadena de suministro el factor productivo (finca) se ha perjudicado por la falta de agroquímicos y de mano de obra calificada para combatir las malas prácticas agrícolas, así como los agentes de las enfermedades fitosanitarias lo que ocasiona como se muestra en la ilustración 4

### Ilustración 3.

*Árbol de problema haciendo referencia a la inconformidad en el mercado*



Como se muestra en la ilustración anterior, es importante reconocer el bajo desempeño en los elementos que componen la cadena de suministro que se encuentra principalmente en el eslabón de producción (fincas), ya que al momento de no tener una buena caracterización de la producción de cómo producir banano no se podrían hacer procesos de mejora, lo que estos efectos se pueden mitigar mediante una buena caracterización, por lo que la toma de decisiones y la ejecución son muy importantes, así mismo otros factores que afectan a otros eslabones, como son el transporte debido a vías rurales y terciarias se encuentran en mal estado por falta de aceras y tramos de alto riesgo debido a grandes demoliciones. Esto afecta de diferentes maneras a los productores y pobladores de la zona, quienes tienen que transportar sus productos por los caminos vecinales hasta las vías centrales. El portal informativo (Radio, 2022), dice que estas afectaciones en los eslabones mencionados anteriormente han provocado sobrecostos en el transporte por falta de oferta de carros cargueros que transiten por dichas vías, a su vez tienen que ser vehículos adecuados para garantizar el buen estado del banano; no presentar magullamientos o en su defecto aplastamientos entre dicho producto, lo expuesto anteriormente se genera cuello de botella en todo este proceso en la medida que llegamos al punto de carga al puerto, generando demoras en el puerto al llegar con el producto

## **Formulación del problema**

El cultivo de banano es una de las actividades que tienen mayor impacto en la economía nacional, el cual presenta un incremento del 5% desde el 2019 hasta la fecha dicha, el área se ve reflejado en los departamentos productores de siembras dadas en el interior del país, principalmente en Caldas y Arauca. El departamento con mayor producción de banano es Arauca y Magdalena, teniendo una participación en el mercado nacional del 47%, seguido de Antioquia donde se concentra el 20% de la producción.

El banano de exportación ocupó el 1.06% (42.000 Ha.) del total del área agrícola sembrada en el país y alcanzó el 5.7% (1.399.623 Tm.) de la producción agrícola total, representando el 2.7% del valor total de la producción agropecuaria (incluido café). Se calcula que esta industria generará en el 2021 alrededor de 34.960 empleos, lo que significó el 1.9% de los empleos generados por el total de cultivos en Colombia. Esta Cadena se encuentra sujeta a las características de los mercados internacionales lo que la hace más exigente en su calidad.

Las exportaciones de banano se han mantenido estables entre las más altas de las exportaciones de frutas frescas concentrando en promedio el 88.3% de éstas, mientras que su participación total agropecuarias fue de 10.6%, llegando a 14.9%, en el año 2021. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agro cadenas Colombia, 2018) Dejando una interrogante puesto que notamos variaciones significativas con respecto a los datos investigados puesto que las áreas que competen la cadena de suministro del banano; aclarando que hay elementos que llevan mayor atención al detalle dejando así esta interrogante.

¿Qué se requiere para optimizar el desempeño de la cadena de suministro en la producción de banano en la región del Magdalena?

### **Justificación**

De acuerdo con el informe de gestión 2022 de la Asociación Bananera del Magdalena y La Guajira (ASBAMA), se presentó una disminución del 7% en las exportaciones del banano entre el año 2021 y 2022, lo cual genera preocupación en el sector a nivel nacional. A medida que este proyecto se desarrolle se podrá generar mayor seguridad en la comercialización del banano a partir de datos proporcionados por (FAO, 2022), cuando se implementen mejoras en la caracterización de la cadena de suministro para mejorar el control de producción en las fincas. Parte del proceso de reestructuración de los procesos de preparación del terreno, fertilizantes y tecnologías para mejorar el procedimiento. Este se controlará desde el momento en el que se prepara la tierra hasta que termina el ciclo de cultivo, puesto a que las pérdidas de esta fruta se deben principalmente a las malas prácticas agrícolas y a la escasez de suministro como fertilizantes, agroquímicos y mano de obra calificada, es decir, tipos de suelo, métodos de fertilización, así como las condiciones sensoriales de los alimentos. En base a que puedan beneficiarse de la aplicación de estas estrategias, podrán lograr resultados positivos en sus actividades productivas a nivel nacional y para la satisfacción del mercado internacional, así mismo, los resultados se verán reflejados en la atracción de nuevos portafolios de consumidores que adquieren el producto., generando mayores regalías

tanto para el país por el arancel como a los cultivadores y finalizando que este proceso de caracterización permita el aval por parte de la universidad como un trabajo de grado.

## **Objetivos**

### **General**

Proponer alternativas de mejora para la gestión de la cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena a través de la caracterización de sus procesos y actores principales.

### **Específicos**

- Diagnosticar el estado actual de la cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena para identificar los procesos y actores principales.
- Establecer las herramientas de caracterización acorde a las particularidades de la cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena.
- Plantear la caracterización de la cadena de suministros del banano en el departamento del Magdalena de acuerdo con la herramienta seleccionada.
- Evaluar alternativas que permitan la mejora del desempeño de la actual cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena.

## Marco Referencial

### Antecedentes

(Salamanca, García, & Rodríguez, 2022), en su artículo “Caracterización estratégica de la cadena de suministro del banano” donde define una metodología descriptiva enfocado al trabajo de investigación describe los procesos involucrados en la exportación del banano colombiano (CS). Esto se debe a sus efectos directos e indirectos sobre el valor nutricional y la viabilidad del producto. La metodología utilizada consiste en la caracterización (CS) mediante el emparejamiento de las seis variables descritas por los resultados. El valor agregado y objetivo principal del artículo (CS) es proporcionar un contexto explicativo de carácter estratégico para facilitar el proceso de toma de decisiones de los distintos actores.

En este sentido, la propuesta de López-Isaza, Correa-Vallejo, & M., 2021) dice en su proyecto de grado que. Ignorar los procesos logísticos y las condiciones de la cadena de suministro en el mercado del café se presenta como un caso de estudio problemático que lleva a la asociación de productores de café de alta calidad.

"Cuchilla del San Juan de Belén de Umbría". Pregunta: ¿Cuál es la cadena logística de las variedades de café en el mercado de la Asociación de Productores de Café de Alta Calidad? Descripción de la cadena de suministro de café especial del mercado, descripción del proceso de fabricación y evaluación del producto.

Mejoramos la cadena logística de cafés especiales dentro de un mercado justo estableciendo el estado del proceso logístico y propuestas de estrategias basadas en la metodología SCM (Supply Chain Management), obteniendo como resultado una

descripción de la Cadena de Suministro de café especial, la cadena de suministro se basa en tres procesos integrados (café de semilla, café cereza y café pergamino seco) y proporciona una descripción de las actividades clave de creación de valor en cada proceso. Producto final

Complementando (Salas, 2022) en su proyecto “Planificación Integrada del Proceso de Armado de Contenedores en la cadena de Suministro del Banano de Exportación”, El proyecto bajo consideración consiste en ahorro de costos. A un costo mínimo, podemos empacar cajas de frutas en contenedores según la cantidad y grados especificados por el cliente. Empezamos a recibir pedidos de clientes que nos preguntaban cuántas cajas de plátanos queríamos en cada contenedor. Estos requisitos son comunicados a las fincas productoras a través de tablas de corte de fruta que muestran el número de cajas a cosechar según las definiciones específicas de cada finca. Teniendo una lista para una fecha determinada.

Introducción de un modelo de programación entera para resolver problemas de diseño de contenedores, reducir el número de frutas en la finca y posteriormente la distribución de frutas en contenedores para satisfacer las limitaciones de demanda y uso, dando como resultados a la investigación mejoras visibles. Del 16% al 35% de los costos asociados al proceso de ensamblaje del contenedor. Comparando con los métodos de planificación tradicionales de las empresas mencionadas en el proyecto. Muestra un crecimiento significativo a lo largo del tiempo.

Puesto que (Numpaque & Andrey, 2020), en su propuesta “Caracterización de la cadena logística de los pequeños productores de café en la provincia de Lengupá”,

describe el proceso de la cadena logística para pequeños productores de café de la provincia de Lengupa, Departamento de Boyacá, identificando los diferentes eslabones y actores involucrados en la logística del café en la provincia.

También explica las deficiencias identificadas en su trabajo y las relaciones entre cada una de las distintas entidades. Agradecemos el apoyo institucional brindado por agencias gubernamentales y organizaciones no gubernamentales para el desarrollo de la cultura del café. Al evaluar el efecto mediador de los comercializadores de productos en la zona de estudio, se encontró que es insignificante para el funcionamiento eficiente de la red logística.

El desarrollo del proyecto se realizó en dos etapas: una descripción de las cadenas logísticas de los productores de café, basada principalmente en fuentes secundarias de información de textos relacionados con la producción de café, y una investigación académica para estudiar la oferta del sector. La segunda etapa se centró en describir la configuración de la cadena logística utilizando fuentes primarias como encuestas y entrevistas a productores y comercializadores de café.

De esta manera con (Cristina, 2021), en su Proyecto de grado “Opportunities for the digital transformation of the banana sector supply chain based on software with artificial intelligence Artificial intelligence offers great opportunities for the supply chain, being this a competitive advantage for today’s changing market. Este artículo tiene como objetivo identificar los impactos y oportunidades que el software de inteligencia artificial puede ofrecer para facilitar la operación y mejorar el desempeño de la cadena de suministro en el sector bananero en Colombia. La metodología de trabajo consta de seis

pasos en los cuales se obtuvo un total de 72 investigaciones. Las fuentes de información fueron cuatro bases de datos, como principal conclusión, la cadena de suministro del sector bananero cuenta con todo lo necesario para que se implementen soluciones inteligentes basadas en software para lograr adaptación, flexibilidad y sensibilidad al contexto y dominio de ejecución”.

Así mismo con (Mejía, y otros, 2020), en su artículo “Strategic Supply Chain Planning for Food Hubs in Central Colombia: Un enfoque para el suministro y distribución sostenible de alimentos, este artículo investiga el problema del suministro rural sostenible y la distribución urbana de productos alimenticios frescos en el centro de Colombia. Paradójicamente, mientras los agricultores del campo sufren pobreza debido a la baja rentabilidad de la actividad agrícola, los habitantes de los centros urbanos pagan altos precios por alimentos frescos y nutritivos.

En este trabajo, proponemos un sistema de cadena de suministro y un modelo de negocio basado en centros de alimentos ubicados en instalaciones públicas existentes ( a menudo abandonadas) en la región central de Colombia.

Hay muchos ejemplos en los que la estrategia de centros de alimentos ha facilitado el comercio y la logística en las cadenas de suministro. Sin embargo, pocos estudios consideraron las particularidades del caso presentado. Estudiamos una estrategia empresarial a través de un modelo matemático que considera tanto el funcionamiento sostenible y eficiente de los centros alimentarios como mejores condiciones comerciales para los agricultores. Proponemos una variante del problema de localización de hubs competitivos adaptada a este caso de estudio. Probamos el modelo en diferentes

escenarios, como cambios en los parámetros de atractivo, costos operativos y márgenes de beneficio. Los resultados sugieren que si los centros son capaces de atraer a los agricultores, el modelo puede ser sostenible tanto para los concesionarios de los centros como para los agricultores, la Caracterización de pre y postcosecha. Pérdidas en la cadena de suministro de tomate en Etiopía. (Characterization of pre- and postharvest losses of tomato supply chain in Ethiopia), El estudio realizado muestra pérdidas en postcosecha, con datos cualitativos y cuantitativos en la producción del tomate en Etiopía en la región de (Bora y Dugda) ubicados en la zona East Shewa de Oromia.

Como lo define el estudio lo dividen en dos datos primarios y secundarios; los resultados primarios se recolectan, datos primarios fueron recolectados de los productores. (Pequeños agricultores) y comerciantes a través de encuestas de hogares, debates en grupos focales y entrevistas con informantes clave como estimación de pérdidas en base a muestras. Los datos y la información secundaria se recopilaron de publicaciones y no publicadas.

Metodología para la clasificación y diagnóstico de cadenas de suministro.

El artículo muestra una contribución y fortalecimiento para una sección del sector productivo a través del diseño y aplicación de una metodología, que permita clasificar las CS de las empresas, para posteriormente identificar las estrategias adecuadas y a aplicar en las mismas; el estudio, se analiza además de la alineación entre las estrategias empleadas fácilmente por las empresas y recomendaciones para la selección, incidencia del diseño de la cadena de suministro alimentaria en el equilibrio de flujos logísticos.

La tesis de estudio muestra cómo el diseño de la cadena de suministro de alimentos incide en el equilibrio de los flujos logísticos, el cual establece cada eslabón en cuestión en diferentes escenarios de eficiencia afectando su permanencia en los mercados. Por medio de simulación dinámica y optimización, se presentan y evalúan diferentes estructuras y configuraciones de la cadena. Luego se modela el equilibrio dinámico en los flujos logísticos, utilizando teoría de juegos y dinámica de sistemas.

Complementando con la caracterizan la cadena de suministro de frutas perecederas de Cundinamarca-Bogotá, Colombia, con el propósito de identificar el diseño actual, el relacionamiento de los actores y los rasgos de producción, logística y comercio. Dando como resultado que el diseño de la cadena de suministro de frutas perecederas emerge de las asimetrías y capacidades heterogéneas presentes en los actores y entre los eslabones de la cadena.

Caracterización de tierras agrícolas periurbanas: una propuesta metodológica para la planificación urbana. El artículo muestra una planificación urbana para un proyecto territorial; dando como pauta que ya no sea urbano o rural sino un modelo reciente que integre ambos ámbitos. Definiendo las prácticas agrícolas cambiantes y los paisajes en las zonas urbanas, especialmente en aquellas que han sido devoradas por la expansión urbana. Por extensión, cuestionamos aquellas herramientas e instrumentos que podrían desarrollarse para tener en cuenta las cuestiones agrícolas en la planificación.

Como se establece la elaboración de un marco empírico y teórico buscando, una metodología para integrar la gestión de la agricultura urbana, la planificación urbana se toma como una herramienta para los responsables políticos y las partes interesadas.

Evaluación de la cuenca alimentaria, la diversificación agrícola y la autosuficiencia: más allá del círculo isotrópico La cuenca alimentaria: un estudio de caso de Aviñón (Francia)

Los sistemas alimentarios de las regiones urbanas desarrollan la agricultura local presentando desafíos de planificación enfocándose en políticas alimentarias existentes permitiendo evaluar la autosuficiencia de una región específica.

La diversidad de cultivos existentes pueden utilizarse para informar, tomar decisiones y apoyar las estrategias alimentarias urbanas; la mayoría de los estudios se basan en la satisfacción del consumo local, obteniendo un círculo isotópico alrededor de la ciudad sin considerar las condiciones climáticas, geográficas y socioeconómicas para el desarrollo de la alimentación local.

Se propone llenar el vacío de las cadena de suministro, combinando el modelo de autosuficiencia y la cuenca alimentaria metropolitana considerando los rendimiento regionales y la cobertura de la tierra; utilizando datos explícitos sobre los patrones de cultivo, suelo y la topografía.

Se utilizaron datos disponibles a nivel europeo, aplicando la metodología en la región urbana de Aviñón (Francia) considerando un radio de 30 km, mostrando que se podrá lograr un potencial de autosuficiencia teóricamente alto para todos los productos alimenticios consumidos (>80%), teniendo en cuenta las condiciones edafológicas del área.

Concluyendo que es necesario cambiar el análisis de la evaluación del tamaño a la configuración alimentaria del grupo de productos básicos, basada en características

biofísicas y socioeconómicas, y discutir vías para futuras investigaciones que permitan el desarrollo de una evaluación de la cuenca alimentaria como un sistema complejo.

Foodshed assessment, agricultural diversification and self-sufficiency: beyond the isotropic circle The foodshed: a case study of Avignon (France).

Los sistemas alimentarios de las regiones urbanas desarrollan una agricultura local que plantea retos de planificación centrados en las políticas alimentarias existentes que permiten evaluar la autosuficiencia de una región concreta.

La diversidad de cultivos existentes puede utilizarse para informar, tomar decisiones y apoyar las estrategias alimentarias urbanas; La mayoría de los estudios se basan en la satisfacción del consumo local, obteniendo un círculo isotópico alrededor de la ciudad sin tener en cuenta las condiciones climáticas, geográficas y socioeconómicas para el desarrollo de la alimentación local.

Se propone llenar el vacío existente en las cadenas de suministro combinando el modelo de autosuficiencia y la cuenca alimentaria metropolitana teniendo en cuenta los rendimientos regionales y la ocupación del suelo; utilizando datos explícitos sobre patrones de cultivo, suelo y topografía.

Se utilizaron datos disponibles a nivel europeo aplicando la metodología en la región urbana de Aviñón (Francia) considerando un radio de 30 km mostrando que puede alcanzarse un potencial de autosuficiencia teóricamente alto para todos los productos alimentarios consumidos (>80%), teniendo en cuenta las condiciones edafológicas de la zona.

Evaluación de la sequía en los arrozales utilizando tecnología de teledetección para lograr la seguridad alimentaria y el ODS 2, la tecnología monitorea los índices de vegetación para evaluar la sequía en los campos de arroz con cáscara en Mazandaran, Irán, y proponer el mejor índice para predecir el rendimiento del arroz.

En primer lugar, los campos de arroz con cáscara se mapean utilizando tres conjuntos de datos satelitales, a saber, SRTM DEM, Landsat 8 TOA y MYD11A2. En segundo lugar, los mapas de índices se extraen mediante MODIS. Y finalmente, se extrae la tendencia de los índices durante las temporadas de cultivo de arroz y se compara con los datos de rendimiento del arroz.

Proporcionando mapas de arrozales y mapas de índices de vegetación. El índice de salud de la vegetación, que combina el índice de condiciones de temperatura (TCI) promedio y el índice de condiciones de vegetación (VCI) mínimo, y también se combina TCI min y VCI min son los índices más adecuados para predecir el rendimiento del arroz, estos resultados sirven como guía para que los responsables políticos y los profesionales de la industria agroalimentaria. (1) apoyen la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria en términos de producción de arroz; (2) ayudar a equilibrar la oferta y la demanda del mercado del arroz y avanzar hacia el ODS 2; (3) utilizar la predicción del rendimiento en la gestión de la cadena de suministro del arroz, la fijación de precios y la gestión de los flujos comerciales; (4) evaluar el riesgo de sequía en seguros basados en índices.

Originalidad, este estudio, como una de las primeras investigaciones que evalúa y mapea índices de vegetación para los arrozales en el norte de Irán, contribuye

particularmente a (1) extraer el mapa de los campos de arroz con cáscara en la provincia de Mazandaran, mediante el uso de datos satelitales sobre tecnología de computación en la nube en el plataforma Google Earth Engine.

The technology will monitor vegetation indices to evaluate drought in paddy rice fields in Mazandaran, Iran, and propose the best index to predict rice yield.

Paddy drought assessment using remote sensing technology to achieve food security and SDG 2

Evaluación de la sequía en los arrozales mediante tecnología de teledetección para lograr la seguridad alimentaria y el ODS 2

En primer lugar, se cartografiaron los arrozales con cáscara utilizando tres conjuntos de datos de satélite, a saber, SRTM DEM, Landsat 8 TOA y MYD11A2. En segundo lugar, se extraen los mapas de índices utilizando MODIS. Por último, se extrae la tendencia de los índices durante las estaciones de crecimiento del arroz y se compara con los datos de rendimiento del arroz.

Proporcionar mapas de arrozales y mapas de índices de vegetación. El Índice de Salud de la Vegetación (VHI), que combina el Índice de Condición de la Temperatura (TCI) medio y el Índice de Condición de la Vegetación (VCI) mínimo, y también el VHI que combina TCI min y VCI min son los más adecuados para predecir el rendimiento del arroz.

Estos resultados sirven de guía a los responsables políticos y a los profesionales de la industria agroalimentaria para (1) apoyar la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria en términos de producción de arroz; (2) ayudar a equilibrar la oferta y la

demanda del mercado del arroz y avanzar en el ODS 2; (3) utilizar la predicción del rendimiento en la gestión de la cadena de suministro del arroz, la fijación de precios y la gestión del flujo comercial; y (4) evaluar el riesgo de sequía en los seguros basados en índices.

Este estudio, como una de las primeras investigaciones que evalúa y mapea los índices de vegetación de los arrozales en el norte de Irán, contribuye particularmente a (1) extraer el mapa de los arrozales con cáscara en la provincia de Mazandaran mediante el uso de datos de satélite en la tecnología de computación en nube en la plataforma Google Earth Engine.

La ciberseguridad en la industria de alimentos y bebidas: un marco de referencia  
La industria alimentaria es un campo multidimensional, complejo y desafiante que se centra en la fabricación de materias primas, productos semiacabados y productos terminados.

Empresas que producen, procesan, fabrican, venden y sirven alimentos, bebidas y suplementos dietéticos está influyendo en la industria de alimentos y bebidas se caracteriza por un modelo de producción en masa, en el que la digitalización de la agricultura se conoce como Agricultura implicando la adopción por parte de las empresas industriales de técnicas y procesos mejorados por la digitalización, con el fin de obtener ventajas competitivas en los mercados nacionales y globales.

Beneficiándose del uso de recursos tecnológicos, para satisfacer las necesidades nutricionales de la población mundial de acuerdo con la salud humana, la seguridad alimentaria y la legislación alimentaria.

Dando un enfoque basado en la industria para construir un marco de ciberseguridad para la industria de alimentos y bebidas y llevamos a cabo un análisis vertical de un sector industrial específico.

## **Marco Teórico**

El banano es uno de los productos agrícolas más importantes en la cadena de suministro en el departamento del Magdalena, la cadena de suministro del banano abarca diferentes eslabones, como la producción, el transporte, el empaque y la distribución. En este caso, nos enfocaremos en el eslabón de producción y presentaremos un marco teórico que propone características y alternativas de mejora para este eslabón. El eslabón de producción en la cadena de suministro del banano se refiere a todas las actividades relacionadas con el cultivo, manejo y cosecha de los bananos, se presentan algunas características y alternativas de mejora que pueden implementarse en este eslabón:

### **1. Tecnología y buenas prácticas agrícolas:**

El uso de tecnología y la implementación de buenas prácticas agrícolas pueden mejorar la productividad y la calidad de los bananos. Esto incluye el uso de sistemas de riego eficientes, el control de plagas y enfermedades, y la gestión adecuada de los suelos.

### **2. Diversificación de cultivos:**

La diversificación de cultivos puede ser una alternativa de mejora en la producción de banano. Además de los bananos convencionales, se pueden cultivar

variedades de bananos orgánicos o especiales, que pueden tener mayor demanda en el mercado.

### **3. Capacitación y desarrollo de habilidades:**

Es fundamental brindar capacitación y desarrollo de habilidades a los productores de banano. Esto incluye la formación en buenas prácticas agrícolas, el manejo adecuado de los cultivos y la adopción de tecnologías agrícolas.

### **4. Certificaciones y estándares de calidad:**

Obtener certificaciones y cumplir con estándares de calidad reconocidos internacionalmente puede mejorar la competitividad de los bananos producidos en el Magdalena. Estas certificaciones garantizan la calidad del producto y su cumplimiento con normas ambientales y sociales.

### **5. Mejora en la logística de transporte:**

El transporte de los bananos desde las fincas hasta los centros de acopio y los puertos es un aspecto crítico en la cadena de suministro. Mejorar la logística de transporte, mediante la optimización de rutas y la utilización de vehículos adecuados, puede reducir los tiempos de entrega y minimizar las pérdidas por daño en los bananos.

### **6. Implementación de sistemas de trazabilidad:**

La implementación de sistemas de trazabilidad permite conocer el origen y el recorrido de los bananos a lo largo de la cadena de suministro. Esto ayuda a garantizar la calidad y la seguridad alimentaria, y facilita la identificación y el manejo de posibles problemas o riesgos.

Estas características y alternativas de mejora son las que se deben tener en cuenta para implementarlas en el eslabón de producción de la cadena de suministro del banano en el Magdalena. Es importante tener en cuenta que estas propuestas deben ser adaptadas a las condiciones particulares de la región y a las necesidades específicas de los productores de banano.

## **Marco Conceptual**

### **Modelos y formas de organización de las cadenas de suministro**

Para la caracterización de la cadena de suministro del banano en el Magdalena, se deben abordar diversos aspectos relacionados con la producción, distribución y comercialización de este producto.

#### **1. Introducción a la Cadena de Suministro de Banano**

##### 1.1 Definición de Cadena de Suministro

La cadena de suministro se define como el conjunto de procesos y actividades que involucran la producción, distribución y comercialización de un producto desde su origen hasta llegar al consumidor final (Chopra & Meindl, 2007).

##### 1.2 Importancia del Banano en la Economía del Magdalena

Resaltar la relevancia económica y social del cultivo de banano en la región, así como su contribución al empleo y la generación de ingresos (FAO, 2022).

#### **2. Procesos de Producción de Banano**

##### 2.1 Cultivo y Manejo Agronómico

Describir las prácticas agronómicas empleadas en el cultivo de banano, incluyendo aspectos como el tipo de suelo, el manejo de plagas y enfermedades, y las variedades cultivadas (MENA, 2009).

## 2.2 Tecnologías Aplicadas en la Producción

Explorar las tecnologías utilizadas para mejorar la productividad y eficiencia en la producción de banano, como el riego por goteo y el uso de fertilizantes (Mejía, et al., 2020).

## **3. Logística y Distribución**

### 3.1 Transporte y Manejo Postcosecha

Analizar los sistemas de transporte y las prácticas de manejo postcosecha que impactan en la calidad y frescura del banano durante su traslado desde la finca hasta los puntos de distribución (Cadena productiva del banano, 2019).

## **4. Comercialización y Mercado**

### 4.1 Tendencias del Mercado de Banano

Examinar las tendencias del mercado global y nacional de banano, incluyendo demanda, precios y factores que afectan la comercialización (Juliana, 2022).

## **5. Retos y Oportunidades**

### 5.1 Desafíos Ambientales y Sostenibilidad

Abordar los desafíos ambientales asociados con la producción de banano y explorar prácticas sostenibles en la cadena de suministro (Natalia, 2018).

En este trabajo se sintetiza los hallazgos clave del marco teórico y destacar la importancia de caracterizar la cadena de suministro de banano en el Magdalena para identificar oportunidades de mejora y enfrentar desafíos.

El factor clave que determina la gestión en las CS son los requisitos por parte del cliente, pues, indudablemente, las CS se orientan a satisfacer directamente las órdenes de los clientes o a anticipar la demanda futura; conocer el marco legal en el cual se responderá a los clientes, es decir, la existencia de contratos preexistentes y la capacidad del cliente para soportar la oferta (por ejemplo, disponibilidad de transporte durante el período de cosecha), y otros como el manejo de la heterogeneidad de los productos

### **Configuraciones de cadenas de suministro para productos perecederos**

La dinámica de los mercados ha hecho que las empresas se adapten a diferentes configuraciones al mismo tiempo, para lograr sostenerse en redes altamente dinámicas con diferentes modos de cooperación, control y coordinación.

Este comportamiento requiere el diseño de configuraciones personalizadas y, posteriormente, de ingeniería de sistemas de información que les permitan a las CS responder a las características específicas de los alimentos y los territorios donde se producen.

En los estudios de caso de Verdouw, realizados en dos países del sur (España y Grecia) y del norte (Polonia y los Países Bajos) de Europa, en CS de frutas se encontró que los factores que determinan la configuración de las cadenas son la localización de los actores y la manera como es impulsada.

Lambert considera que la configuración de las CS debería contemplar los siguientes elementos: i) la estructura de la red de actores cooperantes, ii) los procesos de negocios que llevan a cabo estos actores, y iii) la gestión de estos procesos, por lo cual las configuraciones están determinadas por la división de los procesos de negocio entre los actores involucrados y la manera como estos se gestionan. (Hasbleidy, 2014)

### **Caracterización de la cadena de abastecimiento de rosas en Colombia**

El objetivo de la caracterización de una cadena de abastecimiento es conocer a fondo el comportamiento de los eslabones que la componen, entendiendo la estructura de esta al describir los flujos de información y de producto que se mueven a lo largo de ella con el objetivo de hacerlos más eficientes. Además, la caracterización permite identificar y comprender la dinámica de la cadena, la sincronía entre sus partes y la participación de cada uno de sus miembros.

La Cadena de Suministro se refiere a un sistema integrado que sincroniza una serie de procesos de negocio interrelacionados que se pueden resumir en tres fases: abastecimiento, producción y distribución; siendo el abastecimiento la fase relacionada con la obtención de materias primas; la producción con la transformación de dichas materias primas en productos terminados; y la distribución en hacerlos llegar al cliente final. La cadena inicia con las materias primas sin transformar y termina con la entrega del bien al cliente final. Adicionalmente, la caracterización permite identificar y comprender la dinámica de la cadena, la sincronía entre sus partes y la participación de cada uno de sus miembros. Por lo anterior y teniendo en cuenta que se requiere una visión completa de la cadena, se hace necesario que la caracterización abarque desde el

suministro de materias primas hasta la comercialización del producto final. La profundidad en el estudio de estos eslabones está determinada por el tipo de análisis que se lleve a cabo: estratégico, táctico u operativo.

El estratégico hace referencia a la descripción macro de la cadena y su incidencia en horizontes de largo plazo; el táctico permite trazar lineamientos que contribuyan a la toma de decisiones dejando claro el objetivo de cada una de las partes de la cadena; y el operativo especifica las condiciones necesarias para llevar a cabo las operaciones que conforman el proceso productivo (Oviedo Vargas Lina Alejandra, 2009).

### **Marco Geográfico**

El desarrollo y propuesta se plantea en la zona bananera, en el municipio del departamento de Magdalena, al norte de Colombia, que ha tenido problemas con el suministro de materias primas y la extracción del plátano cosechado. La Zona Bananera está compuesta por 11 localidades y 56 veredas ubicadas aproximadamente a 62,2 km del puerto de Santa Marta (Marina Samario) y a 97,3 km del puerto municipal de Barranquilla, y es el principal punto de entrada de productos de abastecimiento y exportación a Colombia.

Por lo tanto, se puede lograr un control óptimo sobre el cultivo, manejo, producción, cosecha y distribución de los productos. Mejorar la calidad de vida y la inversión local. El Magdalena es un departamento ubicado en la costa caribeña en el noreste de Colombia. Esta región tiene una larga historia cultural.

## Marco Legal

**Artículo 64:** Este artículo establece que todas las personas tienen derecho a una alimentación adecuada. El Estado debe garantizar la producción y distribución de alimentos suficientes y nutritivos, especialmente para las poblaciones más vulnerables.

**Artículo 65:** Este artículo establece que el Estado debe promover la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades básicas de la población, incluyendo la producción agrícola.

**Artículo 332:** Este artículo establece que es competencia del Gobierno Nacional regular las actividades económicas y promover la equidad social y económica, lo cual incluiría la producción agrícola y la cadena de suministro del banano.

**Artículo 333:** Este artículo establece que la iniciativa privada es libre, pero que su ejercicio debe estar al servicio del interés general y estar sometido a las regulaciones establecidas por el Estado. Esto implicaría que la producción de banano y la cadena de suministro estarían sometidas a regulaciones del Estado.

### I. Tratados internacionales sobre el objeto de estudio

**Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea:** Este tratado podría ser relevante para la producción de banano, ya que la Unión Europea es un importante mercado para las exportaciones de este producto desde Colombia.

**Convenio Internacional del Trabajo número 129:** Este convenio de la Organización Internacional del Trabajo tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible de la industria bananera a nivel mundial, incluyendo aspectos relacionados con la protección del medio ambiente y los derechos de los trabajadores.

## **II. Leyes Orgánicas sobre la producción del banano**

**Ley 01 de 1991 - Código de Recursos Naturales:** Esta ley establece normas para la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente en Colombia, lo que incluiría la producción de banano y su impacto en el medio ambiente.

**Ley 09 de 1991 - Estatuto de Protección al Consumidor:** Esta ley establece los derechos y deberes de los consumidores en Colombia, lo que podría afectar la producción y comercialización de banano.

**Ley 101 de 1993 - Estatuto de Desarrollo Rural:** Esta ley busca promover el desarrollo rural en Colombia, lo que podría afectar directa o indirectamente la producción de banano.

**Ley 1753 de 2015 - Plan Nacional de Desarrollo Agricultura por contrato:** Esta ley establece reglas y condiciones para la producción agrícola bajo contratos, lo que podría ser relevante para la producción de banano.

## **III. Leyes ordinarias relacionadas con el tema**

**Ley 1328 de 2009 - Reforma a la ley 101 de 1993:** Esta ley busca regular el mercado financiero y proteger a los consumidores en Colombia, lo que podría afectar indirectamente la producción y comercialización de banano.

**Ley 1753 de 2015 - Plan Nacional de Desarrollo Agricultura por contrato:** Esta ley establece reglas y condiciones para la producción agrícola bajo contratos, lo que podría ser relevante para la producción de banano.

**Ley 223 de 1995 - Estatuto Orgánico de Ordenamiento Territorial:** Esta ley establece las normas para la organización y uso del territorio en Colombia, lo que podría afectar la producción de banano en algunas regiones.

#### **IV. Decretos, resoluciones y circulares**

**Resolución 3108 de 2019 - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural:** Esta resolución adopta medidas sanitarias para prevenir la propagación de plagas y enfermedades en la producción y comercialización de banano.

**Resolución 229 de 2017 - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural:** Esta resolución establece los requisitos sanitarios para la importación de plátano y banano en Colombia.

**Decreto 935 de 2013 - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural:** Este decreto establece las normas para el fomento y desarrollo de la producción agropecuaria en Colombia, lo que podría ser relevante para la producción de banano.

**Circular 005 de 2017 - Instituto Colombiano Agropecuario (ICA):** Esta circular establece las normas para la producción de banano y su comercialización.

#### **V. Políticas Públicas nacionales e internacionales**

**Convenio Internacional del Trabajo número 129:** Este convenio de la Organización Internacional del Trabajo, tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible de la industria bananera a nivel mundial, incluyendo aspectos relacionados con la protección del medio ambiente y los derechos de los trabajadores.

**Programa Nacional de Banano:** Este programa del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, tiene como objetivo mejorar la productividad y

competitividad del sector bananero, a través de medidas como la promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico.

**Política Nacional de Competitividad Agropecuaria:** Esta política busca mejorar la competitividad de los productos agrícolas en Colombia, incluyendo el banano, a través de medidas como la modernización de la infraestructura y el desarrollo de mercados

**Acuerdo de Asociación entre la Unión Europea y Colombia:** Este acuerdo busca facilitar el comercio entre Colombia y la Unión Europea, lo que podría ser relevante para la producción y comercialización de banano.

## **Diseño Metodológico**

### **Tipo y Enfoques de Investigación**

Según el problema encontrado y los objetivos planteados la investigación realizada de la cadena productiva del banano se realiza de forma descriptiva dando un enfoque mixto; realizando una investigación primaria y secundaria para el diagnóstico, mediante una recopilación de información de los entes que componen cada uno de los eslabones mediante encuestas. Sintetizando la información en gráficos y sustentado lo planteado con información secundaria en artículos y apoyo bibliográfico

Entre el método cualitativo y cuantitativo, puesto que el diseño metodológico que se va a utilizar para la caracterización de la cadena de suministro del banano en el Magdalena es con la herramienta **Function Based Measurement Systems (FBMS)** con enfoque en el eslabón de producción:

**Tipo de investigación:**

Investigación descriptiva. El objetivo es describir y analizar la cadena de suministro del banano en el Magdalena en el eslabón de producción; con la recolección de información la sectorización de encuestas y la herramienta mencionada se describe la caracterización,

**Enfoque de investigación:**

Enfoque cualitativo. Se utilizarán métodos cualitativos para obtener información detallada sobre los procesos y actores involucrados en la cadena de suministro, y métodos cuantitativos para recopilar datos numéricos sobre variables relevantes.

**Recolección de datos:**

Se utilizaron diferentes técnicas de recolección de datos, como entrevistas semiestructuradas con actores clave de la cadena de suministro, observación de los procesos de producción, revisión de documentos y registros, y cuestionarios estructurados para recopilar datos cuantitativos.

**Análisis de datos:**

Los datos cualitativos se analizarán mediante técnicas de análisis de contenido, identificando patrones, temas y categorías emergentes. Los datos cuantitativos se analizarán utilizando técnicas estadísticas descriptivas y análisis de tendencias.

**Resultados esperados:**

Se espera obtener una caracterización detallada de la cadena de suministro del banano en el Magdalena en el eslabón de producción, identificando los principales

actores involucrados, los procesos y actividades realizadas, los flujos de materiales y productos, los indicadores de desempeño y las oportunidades de mejora.

**Limitaciones:**

Es importante tener en cuenta que este diseño metodológico puede presentar algunas limitaciones, como la disponibilidad de información y la participación de los actores clave en la investigación. Además, la herramienta FBMS puede requerir un conocimiento técnico especializado para su implementación.

**Ilustración 4.**

*Cadena productiva del banano.*

---

<i>Diagnostico</i>	<i>Análisis de herramientas</i>	<i>Caracterización de la cadena</i>	<i>Evaluación</i>
--------------------	-------------------------------------	---	-------------------

---

**Fuente:** Realización del autor

El tipo de investigación realizada para este proyecto es descriptiva, porque el propósito es determinar la naturaleza de los hechos de la investigación, es decir, medir con precisión variables y descriptores específicos del diagnóstico, en este caso.

Utilizamos métodos específicos de recolección de datos, para conocer de primera mano los escenarios en los que los actores se desarrollan espontáneamente en la zona bananera. Informes y artículos escritos por otros investigadores, incluidos resúmenes, relacionados con el tema de investigación, por ende, se plasmó en fases el desarrollo metodológico de la siguiente manera.

**Fase 1:**

En el desarrollo del diagnóstico, donde diagnosticamos el estado actual de la cadena de suministro, por medio de recolección de información tanto primaria como secundaria, mediante entrevistas a personas directas que trabajan en estos sectores y cuestionarios que nos fue de mucha utilidad, para darnos cuenta que en el eslabón de producción, es donde se debe puntualizar para así garantizar una mejor productividad.

**Fase 2:**

Dando una continuidad con la información recolectada en el diagnóstico, se plantea un cuadro comparativo en el cual se puntualiza en las herramientas seleccionadas en esta investigación, concluyendo en analizar la viabilidad en el momento de implementar dicha herramienta, deduciendo que lo más factible para llevar a cabo el desarrollo del proyecto es la herramienta **Function Based Measurement Systems (FBMS)**, teniendo en cuenta que se va a tener alternativas de mejora en el eslabón de producción, con esta herramienta lo podremos llevar a cabo, ya que buscamos mirar los Sistemas de medición basados en funciones, los análisis a nivel departamental, y flexibilidad en adaptación de los parámetros de estudio.

**Fase 3:**

Para el desarrollo de la caracterización, se tuvo muy presente países y sectores que han implementado mejoras en sus cadenas de suministro, determinando que lo más

factible para poder llevar a cabo una buena caracterización hoy en día es tener muy claro todo lo relacionado con el tema de sistemas de riego, fertilizantes, control de enfermedades, monitoreo permanente sistematizado y técnicamente. Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, es de la manera en que optamos después de analizar la información recolectada, como proponer la caracterización.

#### **Fase 4:**

Las alternativas de mejora que proponemos son muy favorables para cadena de suministro, ya que se son mejoras que se están actualmente implementadas en otros países, dándonos a entender que si para ellos en sus procesos han mirado una mejor continua, de igual forma nos ayudará para tener una mejor en esta cadena de suministro, teniendo en cuenta que la agricultura 4.0 y las mejoras en sistemas de riego, capacitación al personal, estaciones meteorológicas, implementación de sistemas de riego de fertilizantes con drones, serán la mejor alternativa para reducir costos y mejorar los procesos actuales de la cadena de suministro.

### **Objetivo del Específico 1: Diagnosticar el estado actual de la cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena para identificar los procesos y actores principales.**

La cadena de suministro del banano de Colombia es un sector importante de la economía del país. Especialmente las fincas productoras de banano que son diversas en la producción de banano colombiano, no solo son importantes para la economía

departamental, sino que también los son para la economía del país, según (FAO, 2022) y la (DIAN, 2022) la industria bananera ha crecido significativamente y se concentra en la tradicional cadena agrícola exportadora de Colombia. Esto convierte a la zona bananera del Magdalena en el segundo mayor contribuyente al producto interno bruto (PIB) del sector agrícola del Magdalena. Lo que se traduce que la producción nacional de banano es de aproximadamente 1,9 millones de toneladas al año teniendo esta región una participación del 48% de la producción nacional.

Estos ingresos de las actividades económicas relacionadas con el banano representan el 5,3% del PIB agrícola total nacional. Este sector ha contribuido significativamente a la creación de empleo. Como resultado de estas actividades se crearon aproximadamente 293.648 empleos directos e indirectos. Sin embargo, el desconocimiento de por parte de los cultivadores de este departamento sobre las compaciones de los suelos y su variabilidad que se encuentran influenciada por muchos factores geográficos y climáticos. Estos suelos se clasifican principalmente en cuatro categorías: arcilloso, francoarcilloso, francoarenoso y arenoso, estos se muestran en la ilustración 5.

**Ilustración 5.**

*Tipos de suelo (arcilloso, franco arcilloso, franco arenoso y arenoso).*



*Nota.* Imagen obtenida de PEAKD

En ese orden de ideas según (Agro Savia, 2022), hizo un estudio de suelos para hacer un mejor diagnóstico para saber qué suelos son recurrentes en la zona bananera y del departamento del Magdalena determinando que, se estima que alrededor del 30% de los suelos agrícolas tienen propiedades arcillosas, con un contenido promedio de arcilla del 40% a 60% y un contenido de materia orgánica del 2 a 4%. Pero también encontró que se encuentran suelos francoarcilloso el cual su composición para la siembra es una combinación equilibrada, ya que está formada partículas de arcilla, arena y limoso, así como también es excelente en la retención de humedad y drenaje adecuado.

En la provincia del Magdalena se estima que alrededor del 20% de la tierra agrícola está compuesta por este tipo de suelo. La proporción media de arcilla es del 20 al 40% y la cantidad de materia orgánica es del 2 al 3%. Por otro lado, también existe la presencia de suelos francoarcilloso y su principal característica es que tiene una mayor proporción de granos de arena, lo que da como resultado una textura más gruesa y una menor capacidad de retención de agua. Este tipo de suelo se distribuye principalmente en las zonas costeras y zonas cercanas a los ríos de la provincia.

Se estima que aproximadamente el 25% de la tierra agrícola de Magdalena es suelo franco arenoso. El porcentaje promedio de arena es del 50% a 70% por ciento, finalizando con que los suelos de este departamento presentan una gran diversidad de tipos, desde suelos arcillosos con alta capacidad de retención de agua hasta suelos arenosos con baja capacidad de retención de agua. Estos factores deben tenerse en cuenta a la hora de realizar actividades agrícolas en la zona, aplicando tecnologías y cultivos adecuados a las características específicas de cada tipo de suelo.

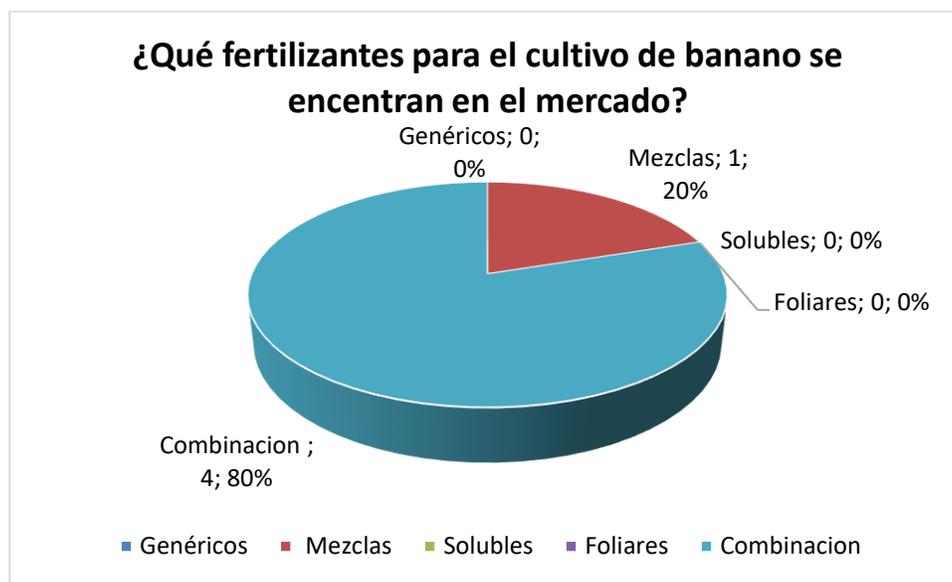
Para la línea de producción no solo es importante identificar el tipo de suelo si no también los elementos necesarios para llevar la operación a su máximo rendimiento a nivel internacional, la (FAO, 2022) ha expresado la preocupación por la falta de insumos debido a los conflictos presentado entre Rusia y Ucrania, esto ha generado, inicialmente sobrecostos en los suministros de hasta un 40% a 50% más de los costos normales, lo que genera la necesidad de estudio anual integral del comportamiento de los recursos para la producción bananera, ya que no se ha encontrado información actualizada tras las pérdidas por falta de suministro hacia la región.

Dentro de los procesos implementados en el diagnóstico se establecieron una serie de encuestas formuladas por los integrantes del semillero de investigación y aplicadas por los docentes Luis Othón Gómez Rueda y Rick Acosta Vega en la sede de Santa Marta, donde estas encuestas permitirán identificar los agentes más importantes para caracterizar la producción de banano, el cual es uno de los pilares más importantes dentro de la cadena de caracterización de banano, teniendo en cuenta lo anterior poder identificar cuatro agentes influyen dentro de los proceso de producción de banano que son: fertilizantes, producción, comercialización y clientes.

Dentro de los interrogantes planteados está el siguiente expresado en la ilustración 6 correspondiente a los tipos, cualidades y nutrientes esenciales para la producción óptima de banano se pudo extraer la siguiente información:

### **Ilustración 6.**

*Diagnóstico proveedores Anexos.*



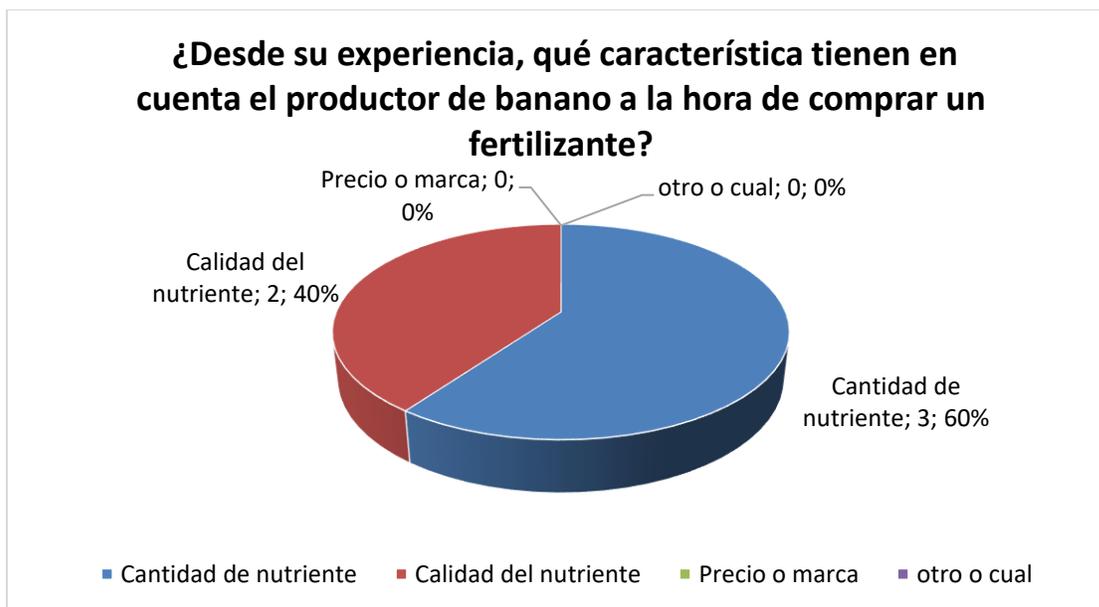
*Nota.* Aplicadas por el grupo seminario.

Basado en los resultados de la ilustración 6, se puede concluir que el uso de fertilizantes por parte de los productores bananeros del departamento del Magdalena tiene dos beneficios. Admite una mezcla del 20 % y del 80 % es decir que según (INTAGRI, 2021) la clasificación de los tipos de fertilizantes se realiza en regulares, mixtos, solubles en agua y foliares. Cada uno está diseñado para hacer frente a diferentes condiciones, según el tipo de suelo, el riego y la densidad de siembra en relación con el rendimiento esperado. Tres propiedades importantes de los fertilizantes aplicados son alta solubilidad ( $> 100$  g/L), alta pureza ( $> 95\%$ ), baja salinidad y toxicidad. La solubilidad es el principal parámetro relacionado con la compatibilidad de los fertilizantes con el agua de riego.

Así mismo cabe resaltar que el factor de la experiencia y fidelidad de algunos fertilizantes es importante a la hora de la producción de banano ya que el aporte de nutrientes que este aporta el cultivo es importante.

### Ilustración 7.

*Diagnóstico proveedores Anexos.*



**Nota.** Aplicadas por el grupo seminario.

De los resultados presentados en la ilustración 7 se concluye que las características que buscan los bananeros de la región del Magdalena dependen de la cantidad de nutrientes que aportan al proceso, que según el estudio hechos por él (Haifa, 2023), (fertisa, 2023) y (ica, 2023) la calidad promedio debe ser 60% de la cantidad a 40% puesto que los suelos ideales para el cultivo del banano son aquellos con una estructura de franco arenoso y franco arcilloso.

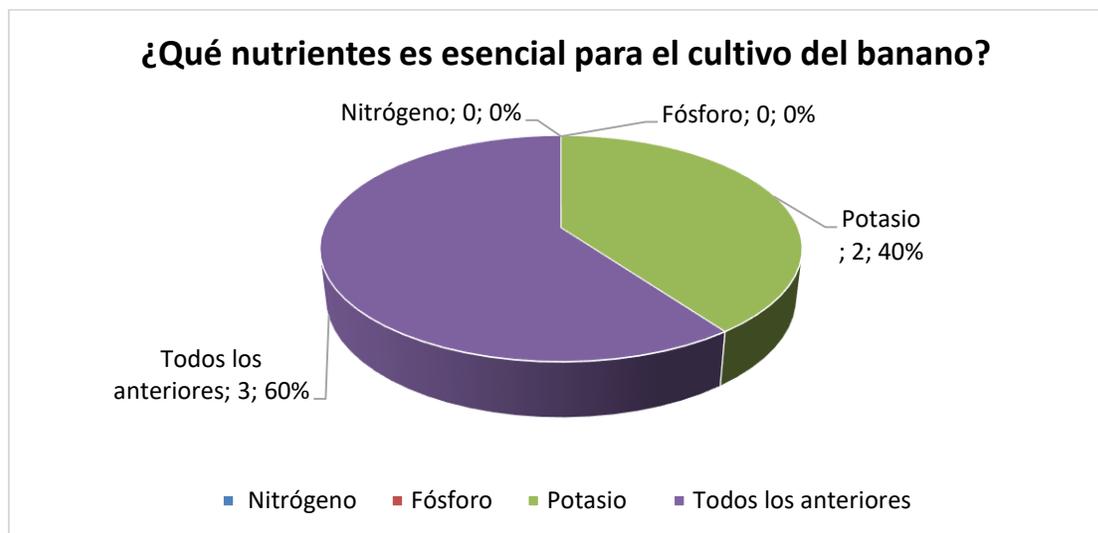
También debe tener buen drenaje interno y alta fertilidad. Los plátanos crecen mejor en zonas con una precipitación anual de más de 2500 mm. El nitrógeno es el promotor de crecimiento más importante. Esto provoca un crecimiento vegetativo en tallos y hojas, dándoles el color verde saludable que necesitan.

Conectado con la importancia de nutrientes lo que permite concluir según el análisis hecho de la pregunta tres que se encuentra detallada en la gráfica de la ilustración 9 permito identificar una base, que se puede concluir que el 40% de los encuestados confirmó que el potasio es un nutriente necesario para los cultivos mencionados.

El 60% tiene diferentes opciones y todos estos son nutrientes recomendados. Podemos apoyarlo. Debido al alto contenido de K(potasio) en los frutos y hojas del banano, el K(potasio) se considera el Fito nutriente más importante en la producción de banano.

### Ilustración 8.

*Diagnóstico proveedores Anexos.*



*Nota.* Aplicadas por el grupo seminario.

Sumado que gracias a la información brindada por la encuesta donde se compararon por los valores establecidos por el (Instituto Colombiano Agropecuario,

2021) de nutrientes recomendados para el cultivo óptimo de banano como se muestra en la ilustración 8

**Tabla 2.**

*Nutrientes para la producción de banano.*

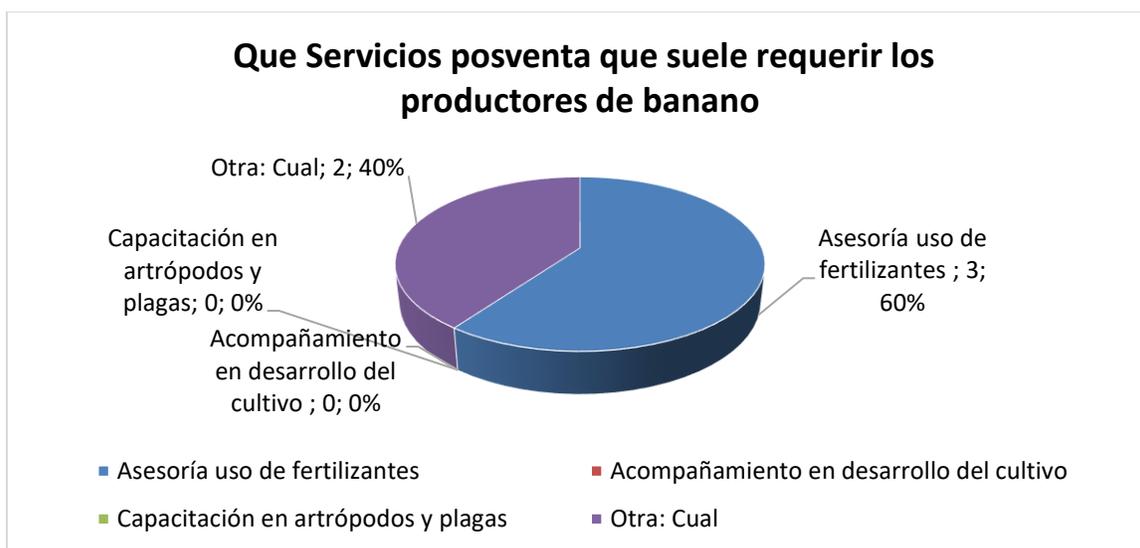
Nutriente (kg/mt)					
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	S
Nitrógeno	Óxido fósforo	Óxido potasio	Óxido magnesio	Óxido calcio	Azufre
4—7	0.9 -- 1.6	18 – 30	1.2 --3.6	3 -- 7.5	0.4 -8

*Nota.* Aplicadas por el grupo seminario.

Lo que permite concluir que el potasio no es el único nutriente necesario al cultivar banano. Pero dentro de los insumos no se habla de fertilizantes nada más sino que también de los servicios, aspectos técnicos como capacitaciones, congresos, asesorías entre otros en la última pregunta por parte de los fertilizantes de insumos también se tuvo en cuenta los servicios posventa que suelen requerir los bananeros para producir banano como se muestra en la ilustración 9.

## Ilustración 9.

*Diagnóstico proveedores Anexos.*



**Nota.** Aplicadas por el grupo seminario.

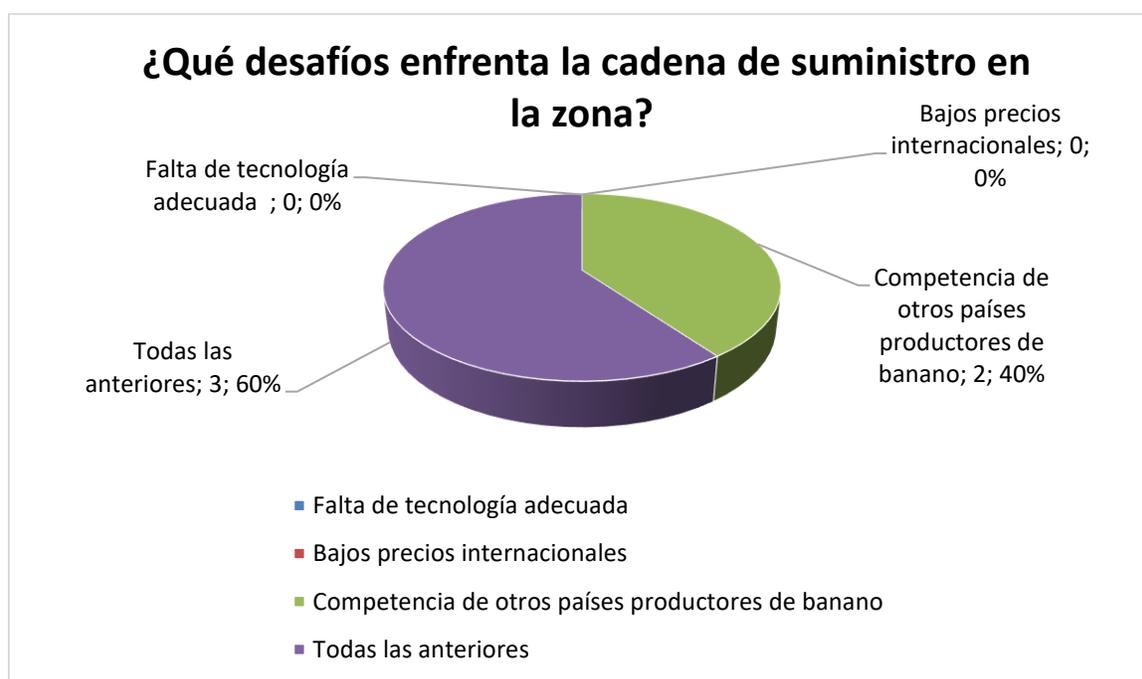
Lo que permite ultimar es que tenemos un 60% de consejos para la aplicación de fertilizantes. El 40% explica que hay otros servicios disponibles. Puesto que para el manejo según (fertisa, 2023) de las enfermedades técnicas dentro del cultivo, incluyendo seguimientos semanales o quincenales de estas. Dentro de las operaciones agrícolas de nebulización aérea, así mismo como el tratamiento fitosanitario de plantaciones de banano, controlando plagas y enfermedades, reconocimiento aéreo, informe sobre condiciones climáticas para fumigación aérea.

De esta manera otro punto dentro del diagnóstico a tratar fue el tema productivo y los desafíos que tienen los cultivadores frecuentemente dentro de la producción de banano, lo que según (repository.agro savia., 2023) el principal producto de la región es el banano aunque se ha ido desplazando por cultivos de palma africana, lo que plantea

desafíos a nivel productivos afectado aún más el control del precio del producto y la validación de procesos utilizando tecnologías apropiadas para su control, lo que a su vez afecta las medidas de bioseguridad en la región como se muestra en la ilustración 10.

### Ilustración 10.

*Diagnóstico producción Anexos.*

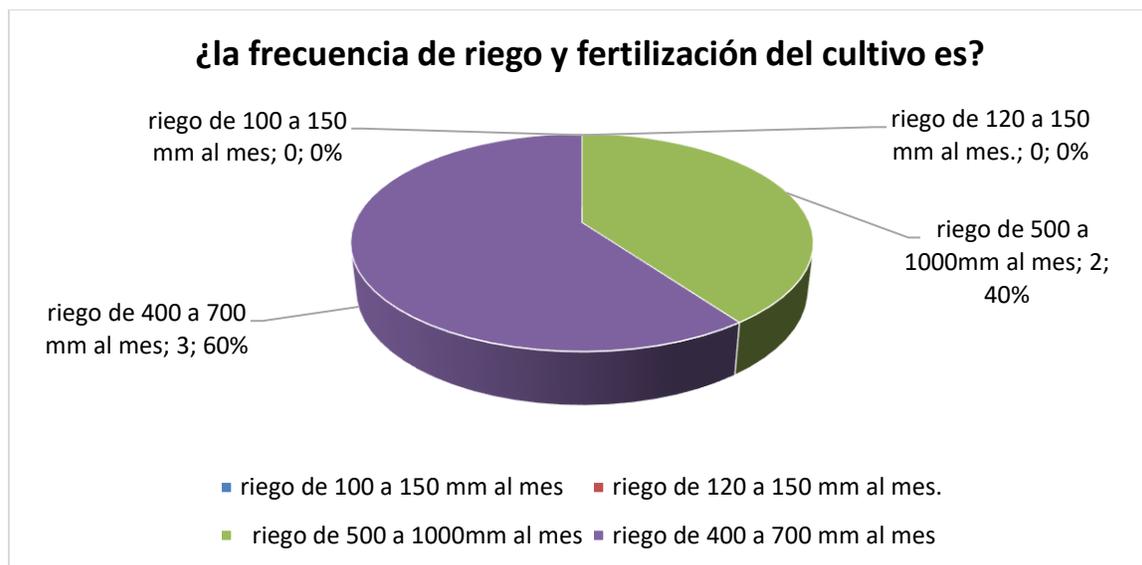


**Nota.** Aplicadas por el grupo seminario.

Cabe también mencionar que dentro de la producción también está el uso de recursos como el agua y el buen uso de los fertilizantes, ya que si no se logran manejar con cuidado podemos ahogar la mata o en el peor de los casos matarla por excesos de productos agroquímicos, en la siguiente ilustración 11 se habla del tema de la frecuencia del riesgo y usos de los productos agroquímicos.

## Ilustración 11.

*Diagnóstico producción Anexos.*



**Nota.** Aplicadas por el grupo seminario.

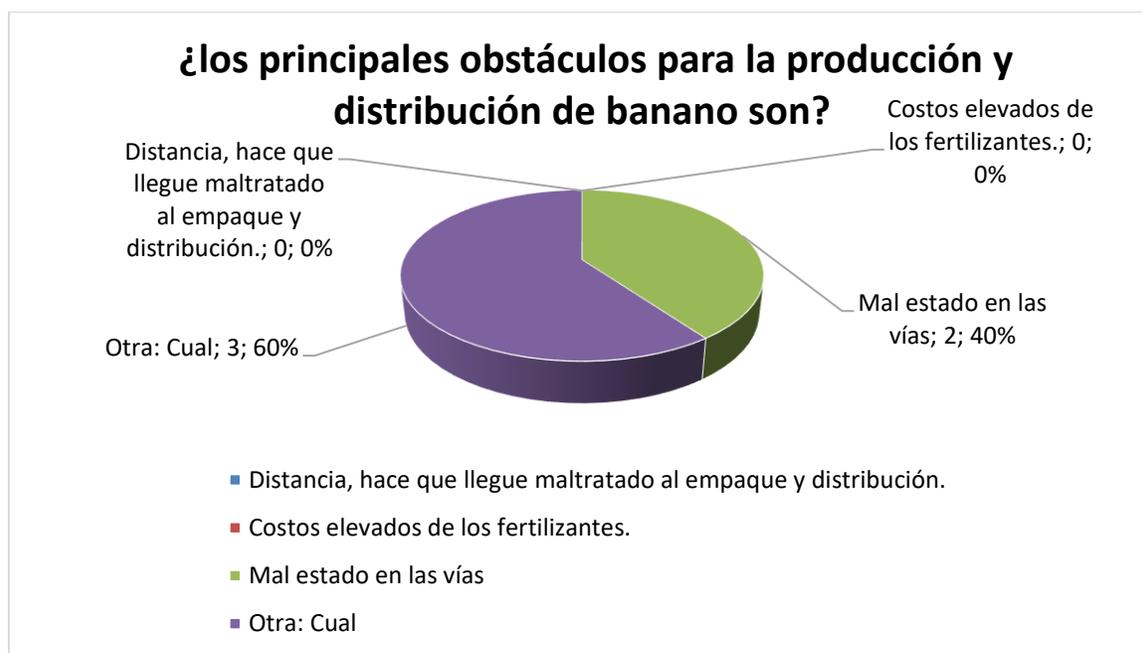
Según (infoagro, 2023) y (finagro, 2023) Un riego adecuado y una humedad adecuada del suelo son esenciales para obtener buenos rendimientos, especialmente durante los períodos secos del año. Sin embargo, hay que tener cuidado de no regar demasiado los bananos, ya que son muy susceptibles debido a sus propiedades organolépticas a sufrir daños por inundaciones y suelos constantemente húmedos o mal drenados.

Complementándose con los obstáculos más recurrentes dentro de la producción donde cabe que según (minagricultura, 2020), es importante señalar que en los sistemas de producción tradicionales los costos de producción son altos y todos los factores afectan el producto, aumentando el costo de mantener productos con calidad de

exportación a través de la fertilización, el empaque o los canales de distribución en la ilustración 12.

### Ilustración 12.

*Diagnóstico producción Anexos.*



**Nota.** Aplicadas por el grupo seminario.

Concluyendo que a través de este diagnóstico el objetivo es brindar una visión general del estado actual de la cadena de suministro de banano en el departamento del Magdalena, permitiendo identificar fortalezas y áreas de mejora en términos de eficiencia, calidad y seguridad alimentaria. Esta información se puede utilizar para sugerir estrategias y acciones para mejorar la cadena de suministro y al mismo tiempo garantizar la sostenibilidad del sector bananero.

## Objetivo Específico 2: Establecer las herramientas de caracterización acorde a las particularidades de la cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena.

En el proceso de investigación y estudio teórico de herramientas de caracterización para identificar las particularidades de la cadena de suministro del banano en el Magdalena y así poder identificar qué herramienta es la más adecuada, para describir los procesos claves dentro de la producción como se muestra en la ilustración 13.

### Ilustración 13.

*Mapa general cultivo de banano.*

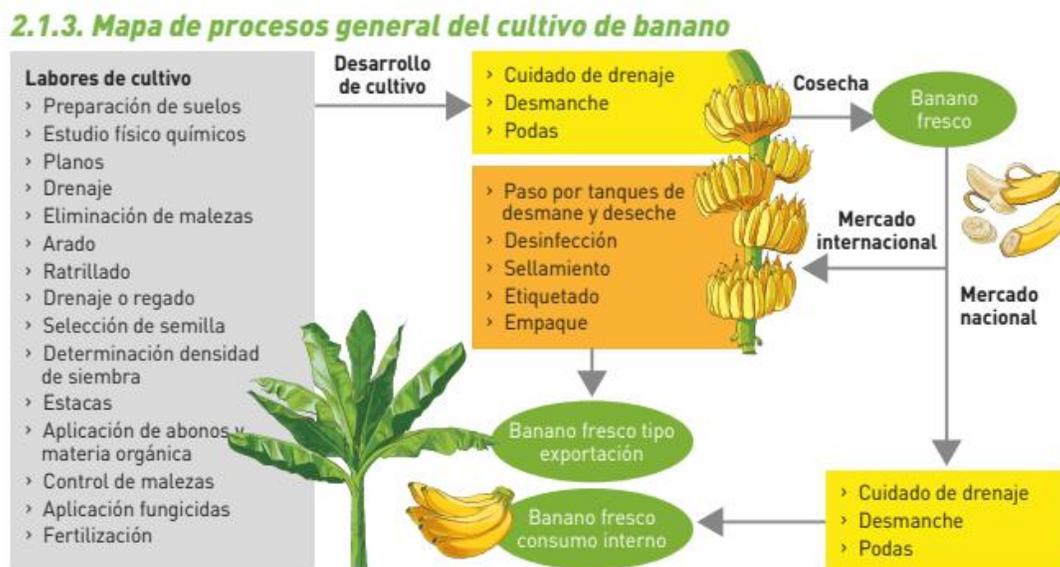


Figura 3. Mapa de Procesos banano.

Tomado y adaptado de: Héctor J. Martínez Covaleta, 2005.7

*Nota.* Extraída de información brindada por los tutores, complementada con el blog portal.

Teniendo en cuenta la información brindada por el diagnóstico se identificaron tres variables para la elección de la herramienta de caracterización, las cuales están descritas de la siguiente manera; Las condiciones productivas que están conectadas con todos los procesos generales para el desarrollo de la producción del banano, el segundo es los altos costos de los fertilizantes y su manejo dentro de los cultivos y finalizando con el desconocimiento de los campesinos de cómo cultivar e identificar agentes como enfermedades fitosanitarias.

## Parámetros para la implementación de la herramienta.

Dentro de los parámetros establecidos en la investigación conlleva al estudio de las diferentes herramientas existentes, con el fin de hacer el análisis de beneficios y desventajas que cada uno de estos tienen como se muestra en la siguiente tabla 2. Por lo tanto, a continuación, se describen las herramientas analizadas para identificar mejoras que se puedan adaptar a cada situación, mediante un cuadro comparativo que describe la cadena de suministro del banano en la región del Magdalena.

**Tabla 3.**

*Cuadro comparativo: Herramientas de caracterización.*

Herramienta	Descripción	Ventaja	Desventaja
<b>Dimension Based Measurement System (DBMS).</b>	(Nedaa Agami, 2012) Este sugiere que cualquier cadena de suministro puede medirse en ocho dimensiones, considerando tres dimensiones clave: servicio, recursos y velocidad. Desde una perspectiva de servicio, esto se refiere a la capacidad de satisfacer la demanda con productos y plazos de entrega individuales. Los activos se refieren a cualquier cosa de valor comercial, como el inventario, mientras que la velocidad incluye medidas relacionadas con la capacidad de respuesta y el rendimiento.	Explica el uso de esta herramienta simple, flexible y fácil de implementar.	No refleja el desempeño de funciones y operaciones internas.
<b>Function Based Measurement Systems (FBMS)</b>	(López Roa, 2014) Explica esta herramienta como un conjunto de diferentes medidas de desempeño que se implementan individualmente en cada departamento interactuante de la cadena de suministro.	Esta es una técnica fácil de implementar examinando el orden de las unidades y de los factores	Analizar la cadena de suministro por separado por departamento no permitirá encontrar mejoras globales para dar soluciones específicas.

		que la rodean así como también Extracción de datos e independencia	
<b>Supply Chain Balanced Scorecard (SCBS)</b>	(Khalsa College Amritsar-143005 (Punjab), 2015) Implementa un sistema equilibrado de indicadores orientados a la gestión logística. Las medidas aquí obtenidas deben estar directamente relacionadas con los objetivos estratégicos de la organización. Este enfoque abarca las áreas de finanzas, clientes, operaciones internas y formación.	El uso del cuadro de mando permite realizar un análisis de tipo gráfico que facilita el entendimiento de las métricas analizadas. Lo que permitirá que el análisis detallado por medio de ilustraciones sea más fácil de comprender las estadísticas analizadas.	Esto tiene dos desventajas: la primera es que se basa en un enfoque de arriba hacia abajo y, por lo tanto, no es participativo y no permite la evaluación de interacciones específicas. En segundo lugar, hay una falta de metodologías establecidas que estén sustentadas teórica y/o conceptualmente.
<b>Supply Chain Operations Reference Model (SCOR)</b>	(Khalsa College Amritsar-143005 (Punjab), 2015) considerando que la base para analizar, evaluar, atribuir y clasificar los procesos de la cadena de suministro. Existe una pirámide de cuatro etapas de planificación, producción, entrega y devoluciones y cinco elementos que respaldan el desempeño de la cadena de suministro. Cadena: confiabilidad, capacidad de respuesta, flexibilidad, costo y recursos.	Tiene amplia información de implementación y es funcional para cadenas de suministro grandes y pequeñas, así como también permite analizar las bases competitivas del negocio y determinar los niveles de rendimiento más adecuados.	No abarca ni tiene en cuenta áreas importantes para la cadena de suministro como lo son finanzas, ventas y recursos humanos.

Concluyendo lo analizado en la tabla 2 la herramienta elegida para realizar la caracterización es el sistema de medición basado en funciones (FBMS). Esto se debe a que Function Based Measurement Systems permite el análisis de la cadena de suministro a nivel departamental, lo que puede resolver fácilmente los problemas identificados relacionados con los bananos. Descubriéndose en fases necesarias que se pueden adaptar a los parámetros deseados para caracterizar la producción del banano en el Magdalena las cuales son:

**Fase 1: Situación inicial.**

Para (Lopez Roa, 2014) la etapa inicial de esta herramienta cumple la función logística se considera una actividad adicional de las principales áreas funcionales de la empresa, (compras, producción, distribución, etc.) que para este caso las funciones fundamentales son la preparación de los suelos, estudios químicos, planos y drenajes. Así como cabe resaltar que para esta fase los costes logísticos no son una prioridad para las empresas porque no se pueden medir. Lo mismo ocurre con los servicios, pero se priorizan ciertos elementos del producto. Por este motivo, las empresas bananeras centran sus esfuerzos en conseguir bajos costes unitarios de producción que favorezcan una buena penetración en el mercado aumentando las regalías.

**Fase 2: Integración funcional.**

Así mismo (Lopez Roa, 2014) describe la segunda fase como el comportamiento logístico y la gestión sincronizada de los flujos de materiales mejoran significativamente la eficiencia organizacional. Por otro lado, las empresas reconocen la necesidad de hacer útiles los activos físicos (herramientas y equipos) y tangibles (materias primas, procesos y

productos terminados) que para esto son los siguientes: compra de la semilla o clasificación de la espiga de banano, compra y aplicación de abonos, compra de fertilizantes para la fumigación. La gestión eficaz de los costes de los servicios ha llevado a algunas empresas a transformar sus departamentos de logística en unidades de negocio.

### **Fase 3: integración interna.**

También en la tercera fase (Lopez Roa, 2014) el cual integra varios procesos operacionales que giran en torno a la cadena de suministro en un solo proceso. Una organización totalmente integrada se rige por procesos creados y gestionados por equipos multifuncionales basados en acciones de demanda planificadas continuamente en el cultivo como son eliminación de maleza, readecua miento de drenaje y canales de riego, colocación de estacas para delimitar el terreno, arado. Este proceso integrado mejora la coordinación del cultivo. Integra responsabilidades y mejora un sistema de gestión global que contribuye al logro de los objetivos generales de la empresa.

### **Fase 4: Integración externa.**

Esta perspectiva externa como lo explica (Lopez Roa, 2014) hace que la empresa forme parte de una cadena formada por diferentes actores formada por proveedores de materiales, fabricantes, distribuidores y clientes finales. Para ser competitiva, esta cadena debe integrar sus componentes a través de procesos operativos y sistemas de información totalmente sincronizados que permitan una comunicación de alto nivel en tiempo real. Es decir, la ventaja de estas redes empresariales frente a sus competidores radica en su capacidad para coordinar de forma flexible y rápida las habilidades individuales de cada

miembro y establecer estrategias y objetivos comunes ya que esta última fase describe y detalla el comportamiento de las anteriores fases.

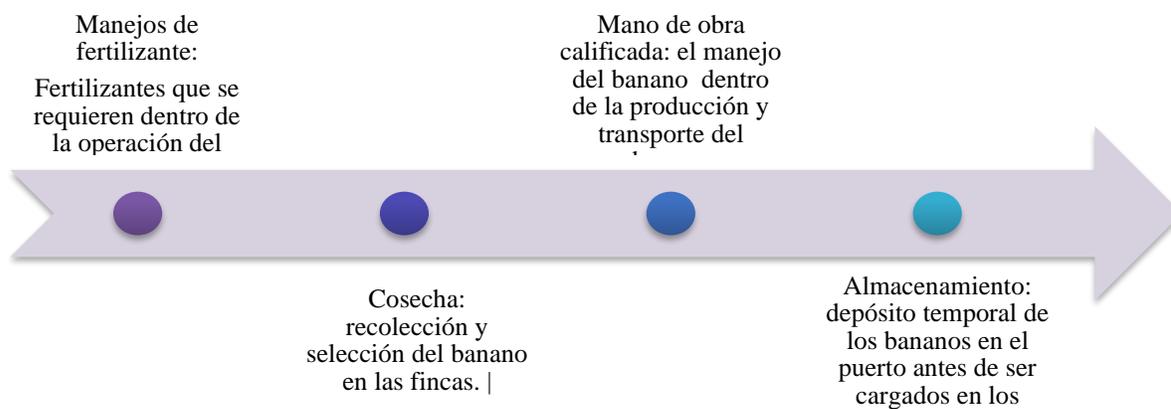
### **Objetivo Específico 3: Plantear la caracterización de la cadena de suministros del banano en el departamento del Magdalena de acuerdo con la herramienta seleccionada.**

A lo largo del diagnóstico del estado actual de la cadena de suministro del banano, se fueron identificando los procesos y actores clave.

Este capítulo del proyecto busca plantear a través de la herramienta la situación actual de la cadena de suministro de banano en la región del Magdalena. Para ello, estamos mapeando los procesos y entidades clave que intervienen en esta cadena como se muestra en la ilustración 14, teniendo en cuenta fuentes primarias y secundarias.

#### **Ilustración 14.**

*Descripción del proceso de producción.*



*Nota.* Elaboración del seminario de investigación

En cada una de las fases mencionadas anteriormente se llevan a cabo diversos procesos logísticos para asegurar que el banano llegue al mercado en las mejores condiciones. Estos procesos se pueden ver, desde cómo se prepara la tierra para involucrar el procesamiento de banano, hasta el proceso de recolección. Mejorar la descripción de estos procesos es fundamental para asegurar la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de suministro del banano del Magdalena.

**La fase 1** del proceso inicia desde la preparación de los suelos, estudios químicos, planos y drenajes y están caracterizados de la siguiente manera:

Intrínsecamente la preparación o valoración de terreno, esta etapa se realiza un chequeo del suelo, con el objetivo de determinar las propiedades del suelo para determinar los requerimientos de fertilizantes y riego que brindarán las mejores condiciones para el crecimiento de las plantas y la resultante fructificación ya que según el portal (jornalero, 2020) la identificación del terreno donde se va a sembrar esto es algo en lo que no sueles pensar a la hora de preparar el terreno, y conocer las características del suelo en el que piensas plantar es muy importante ya que ayudará a saber qué se necesita para mantenerlo en equilibrio en todo momento. Los tipos de terreno se pueden dividir en dos grandes grupos:

**El primero son los suelos de tierra arenosa:** Este tipo de suelo permite que el agua se drene rápidamente, lo que lo hace ideal para cultivos que requieren mucha agua. Una de sus principales ventajas es que su capacidad de drenaje permite un elevado aporte de oxígeno a las raíces.

**Segundo son los suelos de tierra arcillosa:** Este tipo de suelos tienen una alta capacidad de retención de agua, pero una baja capacidad de drenaje, lo que repercute negativamente en la oxigenación y la salud de las raíces. Pero tiene una desventaja y es la siguiente: este tipo de suelo tiene una alta capacidad de retención de agua, pero un drenaje deficiente, lo que repercute negativamente en el suministro de oxígeno y la salud de las raíces.

A continuación, se mostrará en la ilustración 15 de cómo se realiza los estudios de suelos para cada 5 a 20 hectáreas en lo prometido.

### Ilustración 15.

*Pasos claves para la toma de muestras.*



**Nota.** Información, página oficial del gobierno nacional de Colombia.

Lo que determina que según (agronet, 2022), la efectividad del análisis de suelo depende de su representatividad, del método de muestreo y de la calidad del laboratorio

que lo realiza. La recomendación de los expertos es realizar un análisis cada 5-20 hectáreas de superficie terrestre. No tiene sentido analizar una pequeña porción de la superficie cultivada identificando que lo más importante a la hora de realizar el análisis es tener en cuenta la topografía y representatividad de las muestras.

Lo que determina que según las fuentes de (agronet, 2022) la efectividad del análisis de suelo depende de su representatividad, del método de muestreo y de la calidad del laboratorio que lo realiza. El consejo de los expertos es realizar un análisis cada 5-20 hectáreas de superficie terrestre. No tiene sentido analizar una pequeña porción (menos del 10%) de la superficie cultivada identificando que lo más importante a la hora de realizar el análisis es tener en cuenta la topografía y representatividad de las muestras (al menos 12 muestras).

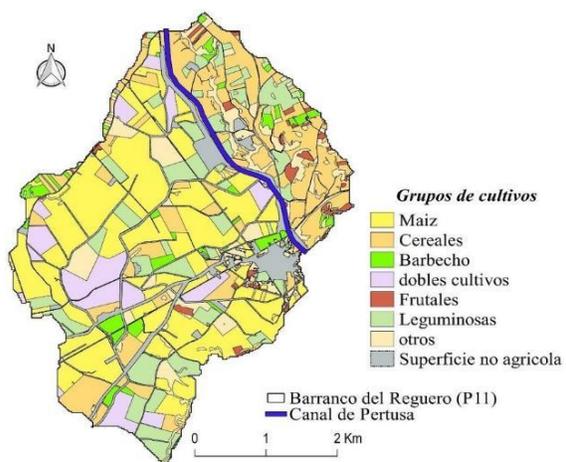
Es necesario comprobar si hay movimiento de tierra, lixiviación. Agregar todas las regiones de crecimiento, dentro de esta fase también es importante establecer los mapas de sistema de riegos y fertilización puesto que la finalidad de un sistema de riego es aportar la humedad necesaria para favorecer el correcto desarrollo de las plantas plantadas.

En la ilustración 16 se muestra un estudio cartográfico de un sistema de riego de diversos cultivos y la evidencia de funcionamiento, de esta manera el monitoreo de los suelos permitirá que las inspecciones hechas por los cultivadores así los diferentes puntos de la finca, y a través de estas inspecciones pretenden comprobar el estado de las plantas y su crecimiento y desarrollo según los estándares establecidos y en este proceso se

establece si se necesita fertilización y control de plaga para la preservación de racimos durante este proceso.

### Ilustración 16.

*Mapas cartográficos del sistema de riego.*



### Ilustración 17.

*Funcionamiento de riego en el cultivo.*



**Nota.** Información extraída de la página oficial del gobierno nacional de Colombia

**En la fase 2**, que corresponde al complemento de la primera fase establece como parámetros la importancia de los manejos de materias primas y procesos que según el (DANE, 2022) dentro plan de fertilización debe ser desarrollado y monitoreado por un asistente técnico.

Para lograr esto, es necesario realizar un análisis de suelo del área donde se cultivan y así determinar el tipo y cantidad de fertilizantes necesarios en función del suministro de nutrientes en el suelo y la demanda del cultivo, la aplicación de materia orgánica como se muestra en la ilustración 16 también puede mejorar las condiciones del suelo, proporcionar nutrientes y prevenir la pérdida de nutrientes por lixiviación del suelo o erosión por el agua de lluvia. Los bananos en diferentes suelos muestran que los cultivos requieren grandes cantidades de nitrógeno. El potasio, el boro y el azufre varían de un suelo a otro. Se recomienda 1 mes antes de la fertilización.

En suelos ácidos se aplican dos veces al año antes de la lluvia 200 g de cal dolomítica y 2 kg de materia orgánica.

## Ilustración 18.

*Métodos y control de plagas en los cultivos.*



**Nota.** Información extraída del DANE.

De acuerdo con los parámetros de **la tercera fase** de la herramienta se establecen los mantenimientos preventivos que según él (InfoAgro, 2022) y él (ICA, 2020), en términos de prevención de enfermedades, la enfermedad de Moko requiere controlar poblaciones de insectos como gorgojos y lombrices intestinales, porque pueden contribuir a la introducción de enfermedades. Si sospecha de su presencia en su finca, debe notificar al ICA de inmediato.

Como medida preventiva contra la bacteriosis del RT4, se recomienda utilizar rizobacterias 7 en las semillas para estimular el crecimiento de las plantas y los mecanismos de defensa, combatir las trampas de gorgojos y plantar cultivos en suelos bien drenados. Las plantas enfermas deben destruirse inmediatamente y se debe aplicar cal agrícola a suelos ácidos para reducir las poblaciones de patógenos.

Además, utilice variedades resistentes a la Sigatoka negra y retire y destruya el material vegetal infectado para esto se utilizaron se plantean los siguientes mantenimientos:

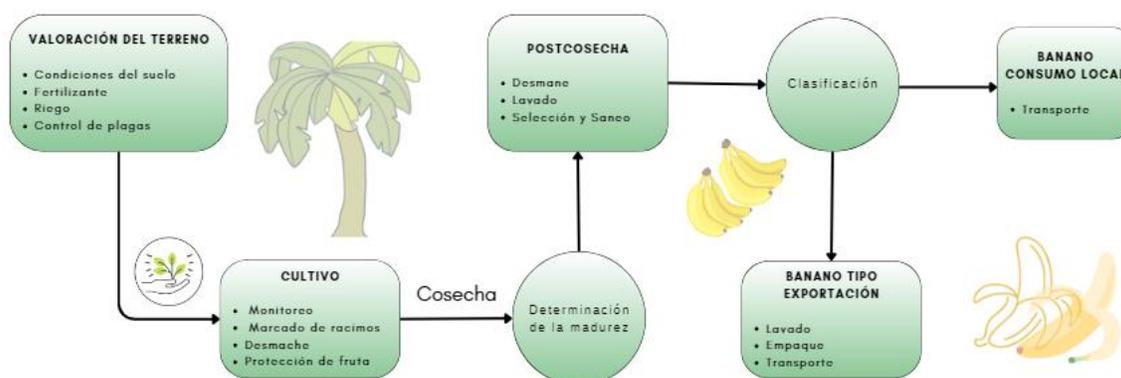
- **Desmanche:** A medida que la planta de plátano crece, desarrolla más cogollos a su alrededor. La selección de la descendencia que reemplazará a la planta durante el deshierbe se realiza una vez finalizada la recolección del fruto. Después de cortar las plantas, retira las malas hierbas. Es importante destacar que reducir el número de generaciones de plantas conduce a un mejor desarrollo y contribuye a la floración y la fructificación.
- **Protección de fruta:** Una vez que aparezcan los racimos, cubrirlos con bolsas de plástico para evitar que los insectos lleguen al fruto, al mismo tiempo que proteges el fruto de la luz solar directa para evitar manchas que puedan dañarlo. Calidad de la fruta.
- **Desmane:** El paquete de guías se retira de la bolsa protectora para realizar una mayor separación manual. Un racimo es un grupo de frutas unidas en racimos por vínculos comunes.
- **Lavado:** Las manos recolectoras van a los lavabos y a los limpiadores de frutas.
- **Selección y saneamiento:** Este paso determina qué frutas deben eliminarse. Sólo se puede quitar el dedo (banano) del final. Si un dedo

tiene una punta en la posición central de la mano, la mano se considera rechazada. No apto para exportación.

Finalmente, la integración externa incluye las tres fases mencionadas anteriormente y descritas, las cuales generan que se forme una descripción por diferentes actores fundamentales de la producción, que para este caso se encuentran detallada en la ilustración 19.

### Ilustración 19.

#### *Eslabones de la cadena de suministro del banano*



*Nota.* Finagro, extraída de Google imágenes

Finiquitando que el proceso de caracterización de una cadena de suministro de banano implica identificar y describir las funciones o actividades realizadas por actores directos e indirectos. Los actores directos en una cadena de suministro representan aquellos que desarrollan actividades de valor, mientras que los actores indirectos representan aquellos que no agregan valor pero pueden influir en el desempeño de otros actores (gobiernos, reguladores comerciales, etc.) lo que permite establecer según (CADENA PRODUCTIVA DEL PLÁTANO, 2019) una forma sencilla de resumir la

estructura de actividades involucradas en el proceso de cultivo y comercialización del banano es dividirlo en tres subgrupos: por un lado, se refiere a actividades relacionadas con la cosecha, y por otro lado, a actividades culturales integrales. Es decir, todas las operaciones asociadas al proceso de reproducción y las descritas anteriormente. El segundo grupo puede incluir las operaciones de recolección, que se refieren a todas las operaciones correspondientes a la obtención de los frutos una vez finalizado el desarrollo fisiológico de la planta.

**Tabla 4.**

*Actores claves eslabón producción.*

ETAPA	PRECOSECHA	COSECHA	POSTCOSECHA
ACTORES	Instituciones gubernamentales	Pequeños productores	Comercializadoras internacionales
	Cooperativas	Plantaciones de las	Comercializadoras
	Productores	empresas grandes	locales

La tabla 4 nos permite identificar qué actores juegan un papel clave en cada una de las etapas anteriormente mencionadas. Se pueden identificar varias de estas etapas con actores tanto directos como indirectos mencionados ya en las anteriores fases.

El único actor escénico en el que es poco probable encontrar participación de actores indirectos es la etapa de cosecha, ya que corresponde al trabajo realizado en la plantación por los responsables de la producción frutícola.

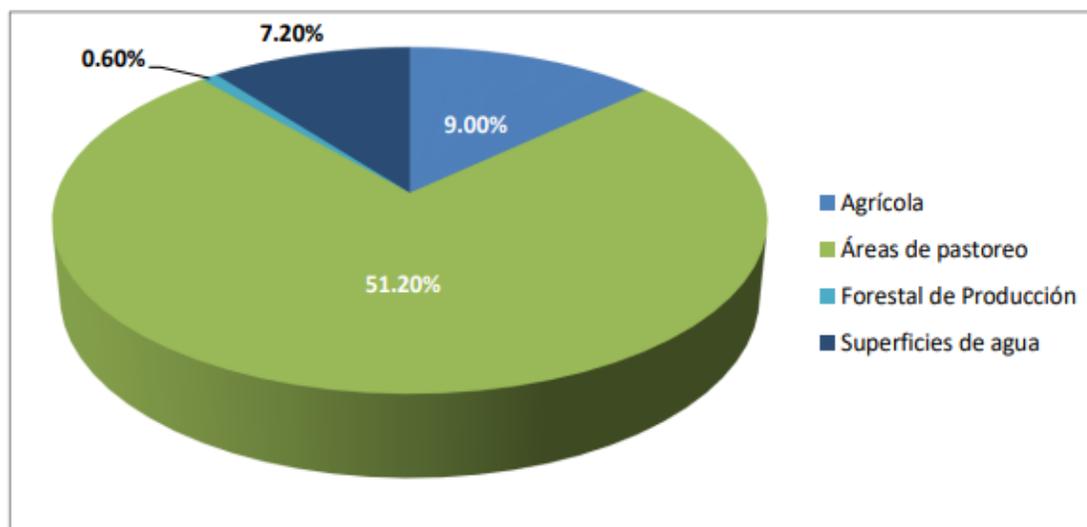
También es importante señalar que, si bien sólo los comercializadores participan en la fase postcosecha, sus acciones pueden verse limitadas por algunos actores indirectos no reflejados en el plan, ya que tanto el marketing nacional como el internacional están regulados por agencias reguladoras. Este producto agroindustrial debe venderse cumpliendo con la entidad externa y sus normas publicadas.

**Objetivo Específico 4: Evaluar alternativas que permitan la mejora del desempeño de la actual cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena.**

Dentro de los parámetros para evaluar las alternativas productivas se tuvo en cuenta el plan departamental de extensión agropecuaria (PDEA, 2023) donde la estructura productiva del departamento se encuentra en un conflicto del uso actual de la tierra indica que la mayoría de las áreas se utilizan para pastoreo. Para estas actividades se utilizan 1.185.718 hectáreas de terreno, equivalente al 51,2% de la superficie total de Magdalena. El área disponible para este servicio es sólo del 9,2% como se muestra en la ilustración 19.

## Ilustración 20.

*Uso actual del suelo en el Magdalena.*



*Nota.* UPRA, 2021

El análisis de la UPRA muestra que el 34% de la superficie del departamento se encuentra adecuadamente aprovechada. El 65% está subutilizado o sobre utilizado.

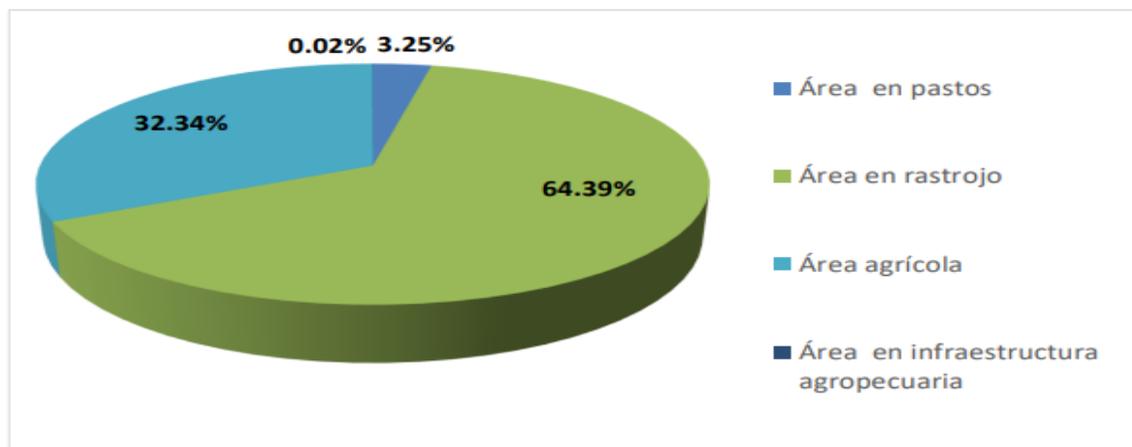
La finalidad del objetivo es obtener un panorama general de la situación actual de la cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena, lo que permitirá identificar los puntos fuertes y las áreas de mejora en términos de eficiencia, calidad y seguridad alimentaria. Con esta información, se podrán proponer estrategias y acciones para mejorar la cadena de suministro, con el fin de garantizar la sostenibilidad del sector bananero en la región.

Así mismo una de las alternativas a evaluar es el análisis de los procesos logísticos de empresas del sector bananero del Magdalena, Colombia y su relación con los principios de la Logística 4.0.

Los autores utilizan una metodología descriptiva para identificar los procesos logísticos utilizados en el sector bananero y confrontar los principios que rigen la Logística 4.0, que pretende integrar tecnologías digitales como el Internet de las Cosas, big data, inteligencia artificial y robótica. Aumente la eficiencia, la calidad y la flexibilidad en las áreas rurales censadas en el territorio como se muestra en la ilustración 21.

### **Ilustración 21.**

*Área rural dispersa censada en territorios de grupos étnicos con uso agropecuario, según tipo de uso.*



*Nota.* UPRA, 2021

Donde en las zonas de minorías étnicas, las tierras agrícolas ascienden a 59.288 ha. Se encuentra en gran proporción en la paja (64,39%), y la superficie agrícola (19172 ha) es del 32,34%. Finalizando con la última variable de alternativas la inflación que ha ocurrido en Colombia, el banano ha ganado atención como un ingrediente vitamínico

muy importante, y también es muy importante tener espacio para adquirirlo en paquetes familiares.

La estrategia para trabajar con los gobiernos para combatir la inflación es incentivar el consumo de plátanos, una fruta rica en vitaminas. El año pasado el sector alimentario se vio muy afectado por diversos factores externos y ciertamente la agricultura no lo fue el año pasado en el sector bananero, como se ha mencionado antes en la descripción del problema, lamentablemente este sector se ha enfrentado a una combinación de factores negativos, incluidos los altos costos de los fertilizantes, problemas de envío y problemas de dólares. Sí, la dolarización de la mayoría de las materias primas ha tenido un impacto. Mercado de costos de producción atendemos mercados internacionales.

Los costes han aumentado, pero lamentablemente los precios han caído al menos un 5% en los últimos cinco años. Por eso hace unos años en Europa se inició una campaña con América Latina para conseguir precios dignos para poder seguir cultivando el banano colombiano. lo que nos permite concluir que a hoy contamos con cerca 53,000 hectáreas de bananos sembrados a nivel nacional el 60% en la zona de Urabá y el 40% en la zona Caribe entiéndase guajira Magdalena y en el departamento del César.

Una alternativa que se puede plantar para esta zona es crear consorcios entre productores de banano para reducir los costos de producción. Entre otras cosas, esto mejora la posición negociadora de los productores de plátanos, además de reducir el coste de compra de materias primas. Puesto a que nunca será lo mismo comprar a una organización de 30 hectáreas que comprar a un consorcio que representa entre 500 y

1.000 hectáreas de fruta. Por esta razón, (finagro, 2023) plantea la formación dichos consorcios deben estar confrontados por productores medianos y grandes, para que pueda haber espacio para fortalecer el diálogo entre productores y asociaciones de pequeños productores, puesto que si los grandes compradores de banano deciden comprar en otros países no habría manera de mejorar ni de mantener el banano colombiano.

Una de las nuevas implementaciones en la agricultura es la agricultura 4.0 que consiste en la idea principal de la Agricultura 4.0 es lograr la máxima productividad con un mínimo de productos agrícolas. El mayor desafío en este tipo de agricultura es el uso y manejo de herramientas tecnológicas avanzadas. Es decir, presencia y disponibilidad en el sitio. A partir de investigaciones y pilotos, el proyecto pudo demostrar que se pueden utilizar drones y una plataforma basada en la web para monitorear una variedad de cultivos a bajo costo, lo que permite la detección temprana de plagas y enfermedades. La detección temprana de la enfermedad permite una respuesta inmediata. Minimizar el uso de pesticidas en áreas afectadas limitadas y cuando sea necesario. Esto ayuda a reducir el uso de materias primas químicas.

Dentro de las funciones de esta agricultura se encuentra la implementación de drones la cual cumplen como función de tomar fotografías de cultivos desde unos 30 metros de altura. Estas imágenes se procesan en una plataforma web para identificar hojas enfermas que muestran síntomas como coloración amarillenta. Estas fotografías son revisadas por técnicos de vigilancia fitosanitaria para confirmar o descartar plagas en el sitio. El plan cambia lo que antes hacía el personal técnico que realizaba el seguimiento a

pie de las explotaciones. El aumento del área monitoreada puede alcanzar hasta 100 hectáreas por dron al mes. La ventaja de esta herramienta es su simplicidad las asociaciones lo consiguen a un precio asequible para pequeños productores. Con el entrenamiento de vuelo con drones, los productores aprenden cómo transferir imágenes de drones a una plataforma para poder monitorear su cultivo y mantenerse actualizado.

Así mismo la compra de insumos de producción local permitirá bajar los costos productivos debido al conflicto, se evidenció un incremento de hasta cuatro veces en los precios y escasez de insumos agrícolas, lo que incentivó la búsqueda de soluciones nacionales, a bajo costo, para la producción bananera. Para reducir la dependencia de insumos externos, se trabaja en la producción local de fertilizantes orgánicos. Con el apoyo del proyecto Cadenas Sostenibles, cuatro asociaciones están implementando laboratorios para la producción de trichodermas y viores con el fin de poder escalar estas innovaciones a más productoras y productores. Con esta actividad, las productoras y productores de banano desarrollan sus propios insumos en laboratorios que se instalan en sus asociaciones. Como resultado, se mejora la producción de las fincas de manera sostenible y se incrementa la independencia de los mercados de agroinsumos. Alrededor de 400 productores y productoras estarán vinculados a esta iniciativa.

Uno de los planes que se debe implementar en la zona bananera del Magdalena es la educación de dual para una producción de banano sostenible es decir Trabajadoras, trabajadores, pequeños productores y productoras que manejan directamente el cultivo en el campo y el personal administrativo de fincas bananeras de

regiones clave del país muchas veces no han tenido acceso a una educación profesional dirigida a una producción sostenible. El programa busca que 500 pequeños productores y productoras de banano en Ecuador aprendan cómo aumentar la productividad de sus cultivos mientras protegen y conservan el medio ambiente. Los temas incluyen tecnologías de información y comunicación, manejo técnico del cultivo de banano, procesos de empaque y exportación, y manejo administrativo de empresas. Con esta actividad, productoras y productores incluyen nuevas tecnologías en la forma de cultivar el banano.

Finalizando con el manejo sostenible de agua puesto que agricultura utiliza el 70 % del agua dulce del mundo y como resultado del crecimiento de la población, se espera que la producción mundial de alimentos aumente un 70 % para el 2050. Las plantaciones de banano requieren un abastecimiento de agua abundante y frecuente en los distintos procesos de producción de la fruta. Para la industria es importante conocer las medidas que se pueden aplicar para reducir el consumo y contaminación de los recursos de agua dulce en la producción agrícola. En 2022 se realizó un estudio de huella hídrica en la provincia de El Oro, una de las zonas de producción bananera más importantes de Magdalena. Se determinaron los niveles de uso de agua en la fase de producción y en el proceso de lavado, previo al empaque del banano para la exportación.

## Conclusiones

Durante la implementación de este proyecto, la cooperativa identificó deficiencias logísticas en uno de los sectores más críticos de la cadena de suministro, relacionado con los sistemas de producción. Actualmente, este sistema se utiliza para producir el banano desde las fincas pasando desde los puntos de distribución terminado en luego al puerto de Santa Marta donde se realizan los preparativos finales para la exportación.

Durante la implementación de este proyecto, el semillero de investigación identificó deficiencias logísticas en uno de los sectores más críticos de la cadena de suministro, relacionado con los sistemas de producción y manejos de terreno. En este momento. Por esta razón, la mejor alternativa que buscan los cultivadores es que cumpla con los requisitos internos de la alianza, incluido el tipo de insumos y personal a desplegar, así como el cumplimiento de diversas pautas de seguridad relevantes. Mejora la reputación de la organización con la idea de calidad, esto conlleva atraer nuevos clientes y lo hace cumplir legalmente abordando las regulaciones existentes.

Por ello en el diagnóstico se evidencio ese tipo de falencias que son las que están perjudicando a la cadena actual, en su producción, la herramienta que se escogió para esta propuesta de caracterización también sirve para otro tipo de caracterizaciones de frutas, ya que es muy puntual porque nos brinda poder trabajar con sistemas de medición basado en funciones operarias, tener un análisis más específico, y la flexibilidad en la adaptación de los parámetros de estudio.

De esta manera la herramienta nos contextualiza de manera metódica para realizar la caracterización de manera puntual, como lo mencionamos anteriormente en el objetivo 3, que es la caracterización, se debe tener en cuenta todos los estudios pertinentes que se debe llevar tanto a siembra como la cosecha de dicha fruta en su proceso, todos esto va ligado de la mano con la implementación de las alternativas de mejora como la agricultura 4.0, mejoras en el sistema de riego, estaciones metrológicas, implementaciones riego de fertilizantes con tecnología de punta como los drones, el capacitar al personal también es un punto muy necesario y muy puntual para que esto tengo un mejor rendimiento.

Finalizando algunos de los cursos de formación que se ofrecen a las organizaciones están dirigidos directamente a los empleados, lo que es uno de los factores que impiden el correcto funcionamiento de las cooperativas (ASBAMA). La mayoría de las pérdidas de fruta son causadas por una mala gestión agrícola y, cuando se combina con el sistema de producción, los daños por manipulación del producto son importantes.

## **Recomendaciones**

La organización de la producción debe integrarse para reducir los costos de obtención de certificados, logística operativa, compra de materias primas agrícolas y materiales de embalaje, así como los costos laborales previos y posteriores a la cosecha.

Realizar estudios operativos para implementar patrones óptimos de rutas de camiones para transportar cajas terminadas desde varios centros de embalaje a centros de paletizado.

Implementar tecnologías de agricultura de precisión en tiempo real para fertilizantes, requisitos de agua y control de plagas en plantaciones bananeras.

La participación de las organizaciones productivas en el financiamiento competitivo ofrecido por el Ministerio de Producción Agropecuaria, que financia proyectos para aumentar la competitividad de las exportaciones de banano.

Para las especificaciones del banano, las organizaciones de producción no deben contratar inspectores profesionales de calidad del banano en los cultivos para verificar que los importadores cumplan con los parámetros de calidad.

## Bibliografía

Agronet. (16 de 03 de 2022). <https://www.agronet.gov.co/>. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/El-an%C3%A1lisis-de-suelos-para-cultivos-se-debe-hacer-cada-15-o-20-hect%C3%A1reas-en-promedio.aspx>

Agrosavia. (2022). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/modelos-productivos/modelo-productivo-de-lechuga/manejo-de-suelos-y-edafoclimatico/suelos>

American Psychological Association. (2010). Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.

Cadena productiva del plátano. (2019). Estudio económico Plátano. Obtenido de <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Estudio%20economico%20Plantano%20%2B%2B.pdf>

Covaleda Hector, M. (s.f.). Plantaciones y/o unidades de producción de banano en Colombia. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---américas/---ro-lima/documents/publication/wcms\\_764319.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---américas/---ro-lima/documents/publication/wcms_764319.pdf)

Cristina, A. P. (25 de 04 de 2021). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6078/607868325004/607868325004.pdf>

DANE. (2 de septiembre de 2022). Boletín de exportaciones jul 22.pdf. Obtenido de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/boletin\\_exportaciones\\_jul22.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/boletin_exportaciones_jul22.pdf)

Delgado, R. (25 de 04 de 2023). Inesem business school. Obtenido de <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-integrada/como-ayuda-el-modelo-scor-a-mejorar-la-eficiencia-de-la-cadena-de-suministros/>

DIAN. (2022). Dirección Nacional de Aduanas de Colombia. Obtenido de Las exportaciones de Colombia: <https://www.fao.org/3/cc1610es/cc1610es.pdf>

El tiempo. (31 de 1 de 2022). Ola de violencia sacude al municipio de Zona Bananera en Magdalena.

Esteban, M. M. (2021). Disminución de mano de obra joven en zonas rurales de la región caribe colombiana y su impacto en el desarrollo agrícola. Bogotá D.C.

FAO. (2017). Huella de carbono de la cadena de suministro del banano. Foro mundial bananero colección de buenas prácticas, 5. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i6842s/i6842s.pdf>

- FAO. (2022). Banano. Análisis del Mercado. Obtenido de <https://www.fao.org/fertisa>. (2023). Portafolio banano. Obtenido de [https://www.fertisa.com/pdf/portafolio\\_6.pdf](https://www.fertisa.com/pdf/portafolio_6.pdf)
- FINAGRO. (1 de 06 de 2017). ficha banano. obtenido de [https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/ficha\\_banano\\_version\\_ii.pdf](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/ficha_banano_version_ii.pdf)
- Finagro. (30 de 9 de 2023). <https://www.finagro.com.co/>. Obtenido de [https://www.finagro.com.co/sites/default/files/2022-05/banano\\_criollo\\_santander.pdf](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/2022-05/banano_criollo_santander.pdf)
- Haifa. (2023). Obtenido de <https://www.haifa-group.com/es/abono-fertilizante-para-banano>
- Hasbleidy, V. S. (2014). Modelos y configuraciones de cadenas de suministro en productos perecederos. CREPIB.
- ICA. (15 de 01 de 2020). ICA FUSARIUM R4T. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/icacomunica/pyp/fusarium-r4t#:~:texto=El%20Fusarium%20Raza%204%20Tropical,de%20exportaci%C3%B3n%20del%20grupo%20Cavendish>.
- Ica. (2023). Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/1er-congreso-bananero-del-caribe-colombiano>
- InfoAgro. (2022). Obtenido de [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_platano\\_\\_banano\\_.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_platano__banano_.asp)
- Infoagro. (2023). Obtenido de [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_platano\\_\\_banano\\_.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_platano__banano_.asp)
- Instituto Colombiano Agropecuario. (01 de 03 de 2021). ICA. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-productores-platano-magdalena-capacitacion>
- INTEGRO. (2021). Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/la-compatibilidad-de-los-fertilizantes-en-fertirrigacion>
- Invias. (s.f.).
- Jornalero, e. (8 de 4 de 2020). <https://www.eljornalero.es/blog>. Obtenido de <https://www.eljornalero.es/blog/como-preparar-la-tierra-para-sembrar/#5> pasos para preparar la tierra para sembrar
- Juliana, T. V. (10 de 2022). Agronegocios. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/ministerio-de-agricultura-alerto-sobre-mayor-riesgo-de-inundacion-en-zonas-bananeras-3478663>

Khalsa College Amritsar-143005 (Punjab). (2015). Supply Chain Performance: A Meta Analytical Approach and. Pacific Business Review International, 110.

Legis. (06 de 02 de 2022). LEGIS. Obtenido de <https://blog.legis.com.co/comercio-exterior/exportacion-de-banano-en-colombia>

LEGIS. (06 de 02 de 2022). LEGIS. Obtenido de <https://blog.legis.com.co/comercio-exterior/exportacion-de-banano-en-colombia>

López Roa, J. L. (2014). Descripción de la cadena de abastecimiento en las mipymes de Bogotá: Universidad de La Salle.

López-Isaza, G. A., Correa-Vallejo, M. J., & M. (4 de 11 de 2021). <https://revistas.utp.edu.co>. Obtenido de <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/23911>

Mejía, G., Granados-Rivera, D., Jarrín, J. A., Castellanos, A., Mayorquín, N., & Molano, E. (31 de 12 de 2020). Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/4/1792/pdf>

Meller, P. (2019). Productividad, competitividad e innovación: perspectiva conceptual. Corporación de estudios para Latinoamérica, 46.

Minagricultura. (2020). Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Banano/Documentos/2020-12-31%20Cifras%20Sectoriale>

Minagricultura. (07 de junio de 2021). CADENA DE BANANO. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/>: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Banano/Documentos/2021-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia. (17 de 03 de 2018). CADENA DEL BANANO. Obtenido de [http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/5874/1/2005112143835\\_caracterizacion\\_banano.pdf](http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/5874/1/2005112143835_caracterizacion_banano.pdf).

Natalia, A. B. (17 de 10 de 2018). Mongabay. Obtenido de [mongabay periodismo ambiental independiente en Latinoamérica: https://es.mongabay.com/2018/10/cultivo-de-banano-acapara-tierra-y-agua-colombia-cienaga-grande/](https://es.mongabay.com/2018/10/cultivo-de-banano-acapara-tierra-y-agua-colombia-cienaga-grande/)

Nedaa Agami, M. S. (2012). Supply Chain Performance Measurement Approaches: Review and Classification. Journal of Organizational Management Studies, 6.

Numpaque, C., Andrey, D. (8 de 6 de 2020). <http://repositorio.uan.edu.co/>. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2653>

Organización Internacional del Trabajo. (2020). Plantaciones y/o unidades de producción de banano en Colombia. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---américas/---ro-lima/documents/publication/wcms\\_764319.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---américas/---ro-lima/documents/publication/wcms_764319.pdf)

Oviedo Vargas Lina Alejandra, R. Z. (Diciembre de 2009). Caracterización de la cadena de abastecimiento de rosas en Colombia. Pontificia universidad javeriana.

Radio, C. (13 de 10 de 2022). Vías en mal estado en Magdalena: cosecha de banano y corozo en riesgo de perderse. Caracol Radio.

Red, a. (14 de 10 de 2020). Redagricola. Obtenido de <https://www.redagricola.com/co/colombia-entre-el-top-5-de-los-productores-y-exportadores-de-banana/>

REDAGRICOLA. (14 de 10 de 2020). REDAGRICOLA. Obtenido de <https://www.redagricola.com/co/colombia-entre-el-top-5-de-los-productores-y-exportadores-de-banana/#:~:texto=El%20r%C3%A1n> King%20global%20lo%20 lidera, con%207.2%20 millones%20de%20 toneladas.

Redagricola. (3 de 02 de 2022). Redagricola. Obtenido de <https://www.redagricola.com/co/exportaciones-de-banano-desde-el-caribe-colombiano-crecieron-14-durante-el-2021/>

Repositorio. agrosavia. (2023). Agrosavia. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/37939>

Rico, G. (17 de 1 de 2017). Periodismo ambiental independiente en Latinoamérica. Obtenido de mongabay: <https://es.mongabay.com/2017/01/colombia-ganaderia-deforestacion/#:~:text=La%20 presencia%20de%20animales%20 grandes, suelos%20%C3%A1 Cidos%20como%20la%20 altillanura>.

Roldán, P. N. (01 de 06 de 2020). Economipedia. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-suministro.html>

Salamanca, T. P., García, R. G., & Rodríguez, N. J. (15 de 11 de 2022). <https://revistas.usantotoma.edu.co/index.php/signos/article/view/8244>. Obtenido de <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/signos/article/view/8244>

Salas, F. A. (2022). Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/0717a24a-9f00-4512-> Tatiana Paola Salamanca. (s.f.).

Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Prentice Hall.

## **Anexos**

### **Anexos 1.**

*Entrevista Emerson Aguirre presidente de la asociación de bananeros de Colombia augura.*

**Cuál es el balance de producción de 2022, ¿cómo nos fue con relación al año inmediatamente anterior?**

El 2022 fue desafortunadamente para el sector Bananero la suma de diversos factores negativos, hoy lo vemos el tema del cambio climático por exceso de agua afectó las plantaciones el aumento de los costos de fertilización, el tema del transporte marítimo y desafortunadamente la guerra de Rusia y Ucrania, y todo el mundo dirá pero la guerra tan lejos porque le impactó al sector Bananero porque con la guerra de Rusia de Ucrania, se produce una sobreoferta de banano a razón que Ecuador no pudo atender esos mercados se dispersa esa oferta bananera en el mundo y se da una caída nunca antes vista en los precios bananeros, es por eso que al cierre del 2022 tenemos una disminución en nuestras exportaciones en cerca del 2.6%, que eso desafortunadamente no combina con la meta que teníamos de aumentar nuestras exportaciones o mantenerlas

- 1. ¿En estos momentos cuántas hectáreas de banano hay sembradas y en qué regiones está distribuida la producción del mercado local?**

Hubo un cambio muy importante en el 2022, se aumentan las hectáreas en cerca de 2000 hectáreas en la zona del Magdalena y se disminuyen en la zona de Urabá 1000

hectáreas, lo que nos permite concluir que a hoy Contamos con cerca 53,000 hectáreas de bananos sembrados a nivel nacional el 60% en la zona de Urabá y el 40% en la zona Caribe entiéndase guajira Magdalena y en el departamento del César.

**2. ¿Qué variedades de banano nosotros ofrecemos al mercado del exterior y cuál y que se queda en el en el segmento del interior?**

En Colombia se cultivan Dos clases de variedades de banano, el Gros Michael es lo que consumimos en el interior lo que se produce en la zona del eje Cafetero en otras zonas del país, y la variedad Cavendish es aquella variedad que se usa en el mercado internacional, es el único habilitado material vegetal el material Cavendish de lo que nosotros producimos actualmente el 95% se dedica a la exportación el resto queda para consumo nacional.

**3. Ya sé que hubo una disminución de exportaciones, pero en términos nominales de ¿Cuántas toneladas enviaron en 2022? Y ¿cuántas en 2021 y en valor eso ¿De cuánto estaríamos hablando**

El tema de banano lo medimos por número de cajas una caja de banano tiene 20 kg y a su vez esa caja de banana 20 kilos tiene más o menos 100 dedos de banano, en cifras totales se exportaron en 2021 898 millones de dólares lo que en la caja son cerca de 111 millones de cajas de banano y en el 2022 Tuvimos una disminución a 108 millones de cajas de banano

**4. Cuáles son los principales destinos a los que llega el banano colombiano**

El banano colombiano, por tener un alto valor agregado en temas de sostenibilidad ambiental social y laboral su principal destino es Europa con cerca de 67% de las exportaciones seguido tiene Estados Unidos con un 17% y de último el tema de Reino Unido

**5. ¿Cuáles son los principales competidores de Colombia en el mercado internacional?**

El mercado de banano es un mercado sumamente competido, hoy Colombia está en el 5 lugar de exportaciones. El primer lugar es Ecuador el segundo es Guatemala el tercero Costa Rica cuarto lugar Filipinas y quinto lugar estamos Colombia los últimos tres con unas diferencias muy pequeñas en cuanto a producción

**6. En términos de balanza comercial nosotros alcanzamos a cubrir toda la demanda con la producción local o tenemos que importar banano**

Desafortunadamente en Colombia tenemos un reto muy importante por avanzar con el consumo per cápita mientras en un europeo al año está consumiendo 14 kg de banano en Colombia, estamos llegando a cifras tan solo de 4 kilos por banano al año Entonces tenemos realmente un desafío de aumentar el consumo nacional

**7. ¿Qué estrategias están impulsando para aumentar precisamente ese consumo en los colombianos?**

A raíz de la inflación que se ha dado en Colombia, se ha volcado la mirada al banano como una opción que tiene un componente vitamínico muy importante y aparte porque tiene un alcance para la compra dentro de la canasta familiar, eso es muy importante uno y dos también impulsar con estrategias con el gobierno nacional el consumo del banano como una fruta que tiene un alto nivel de vitamínico

**8. Ya que menciona el tema de la inflación el sector de alimentos se vio muy afectado el año pasado por diferentes externalidades y sin duda el agro estuvo casi que no tuvo tregua el año pasado, en el sector de banano cuánto fue el incremento en el precio para el consumidor local de cuánto fue el alza.**

Como he mencionado, fuimos desafortunadamente con esa sumatoria de factores negativos donde el alto costo de los fertilizantes, el tema del transporte marítimo el tema del dólar, para nosotros la mayoría de nuestras materias primas son dolarizadas nos impactó en el costo de producción en el mercado que nosotros atendemos el mercado internacional. Los costos han aumentado, pero desafortunadamente los precios han disminuido en por lo menos un 5% en los últimos 5 años es por eso por lo que hace un par de años hicimos con los amigos latinoamericanos una gran Cruzada en Europa, por un precio digno por nuestro producto que ese precio digno vaya en relación con lo que ellos llaman responsabilidad compartida.

**9. ¿Hace un año cuánto podía uno encontrar el precio de un banano en una tienda de comercio minorista y en cuánto está ahorita?**

Hoy a nivel nacional el precio ha aumentado de manera importante, por qué primero por el cambio climático no hay fruta si se están atendiendo los mercados internacionales y obviamente el mercado nacional el cambio puede ser alrededor de un 30% a nivel nacional que no combina con los cambios que se han dado a nivel internacional porque el precio que pagan es menor.

**10. ¿Cuántos empleos directos e indirectos genera la industria bananera?**

El sector Bananero es 100% formalizado son 44,000 empleos formales donde estos 44,000 empleos el 92% son sindicalizados somos una de las agroindustrias con mayor asociatividad laboral no solo en Latinoamérica sino en el mundo; un total de familias 150,000 familias dependemos de la agroindustria del banano.

**11. ¿Qué iniciativas han impulsado en el sector para darle mayor valor agregado a este producto y Quién ha hablado en general con el Ministerio?**

El valor agregado más importante del banano de la fruta como tal es el compromiso medioambiental social y laboral, esto se traduce en la certificaciones que cuenta la agroindustria el 100% de las fincas que se dedican al banano tipo exportación son certificadas por lo menos en un sello globalgap, rainforest, feretridding. Ese es un

valor agregado impresionante por eso estamos exclusivamente también en mercados donde valora ese esfuerzo que hacen los productores colombianos

**12. Sabemos que uno de los temas que tuvo en vilo el sector Bananero ha sido la llegada del fusarium, así queremos saber qué tanto afectó pues la llegada de esto a las plantaciones colombianas**

Llega a Colombia en agosto del 2019 llega a la plantación, no permite que emita ningún fruto seca la planta y convive con el suelo en por lo menos de 30 a 40 años de acuerdo a los estudios o sea de expandirse de manera importante realmente desaparecería el tema, el banano en Colombia con un componente adicional en los últimos estudios que ha hecho agro savia se ha determinado que también ataca el plátano, el plátano es el cultivo más grande en hectárea que tenemos a nivel nacional, entonces es hoy un tema de seguridad alimentaria y de exportaciones y de empleo en agosto del 2019 Llega a la zona de la guajira únicamente ha aumentado su capacidad de presencia zona guajira zona del Magdalena en tan solo 200 hectáreas de las 53,000 hectáreas, que en Colombia hay plantas hay un reto muy grande de continuar con protocolos de bioseguridad muy fuertes en las fincas en las zonas donde se planta banano y en las entradas y salidas de los departamentos para seguir con este control.

**13. ¿Cuál ha sido el manejo fitosanitario que han tenido que aplicar y si lo han hecho junto al ICA para frenar esta enfermedad?**

El ICA, es el aliado número 1 con el cual el sector público y sector privado se han invertido más de 5 millones de dólares 5 millones de dólares en estrategias comunicacionales, en proveer tanto a los productores como a la comunidad general capacitaciones de manejo del tema fusarium r4t la importancia de entrar limpio y salir limpio de cada una de las fincas y este año 2022 estamos a la espera de firmar nuevamente un convenio con el ICA en pro a este fin.

Evitar que siga su presencia en otras zonas del Magdalena que es la zona más grande de producción, en el momento inicial del coronavirus que no tenía una vacuna el Fusarium hoy en día no tiene un material vegetal que sea resistente al 100%, ni un programa de manejo químico u orgánico que de una u otra manera controle el ojo en la actividad bananera, hay más enfermedades el tema sigatoka negra, que obviamente por los cambios climáticos el exceso de agua o la deficiencia en algún momento esos cambios drásticos tiene un manejo muy alto y obviamente se aumentarán en determinado momento, para su control sobre el trabajo que están ejerciendo en zona fronteriza porque a Venezuela también ya llegaron los primeros casos de Fusarium país, la protección es clave para la seguridad alimentaria tanto colombiana como de Venezuela.

## **Anexos 2.**

*Entrevista Ing. Estiven Román. Analista de proyectos. Entrevista Ing. Gerly de Jesús analista de tabaco. Eslabones cadena de suministro del banano.*

**¿Qué desafíos enfrenta la cadena de suministro de banano en la zona?**

El control sanitario por parte de las enfermedades, Actualmente hay dos enfermedades en particular una más alta, la otra inicialmente, el moko bacteriano que es Madura, la planta acereros Maduración ataque automáticamente genera que puesta plantas no se pueda aprovechar. Y la otra es el usuario que fue ya como tales moko bacteriano, han hecho el suelo y no permite que entorna la actividad de tiempo. Exacta. Pero mientras alrededor de 40 o 30 años el que demora en recuperarse, desde el suelo y vuelve totalmente Pero que al aumentarse los controles de bioseguridad que se desea en la presencia del mensaje, solo compone que se hagan para la radicación. Ing. Estiven Román. Analista de proyectos (27/04/2023)

**1. ¿Qué oportunidades hay para mejorar la cadena de suministro de banano en la zona? ¿Qué se podría hacer para aumentar la eficiencia y la sostenibilidad del proceso?**

Para aumentar la eficiencia dentro de la elaboración y distribución del banano, se debería automatizar el proceso de transporte del cable vía, se deberían cambiar la forma de las cajas en las cuales se empaican los productos consideramos que no son muy óptimas o muy resistentes para su transportación para evitar que se magulle el banano, el tema de la mano de obra influye mucho, la cual se debería tener un mayor compromiso con los operativos la cual podría ser con capacitaciones constantes que eso aporte con el crecimiento tanto personal, como profesional de ellos mismo. Que haya oportunidades de estudios para que tengan que puedan mejorar su calidad de vida. Ing. Estiven Román. Analista de proyectos (27/04/2023).

**2. ¿Cómo crees que puede mejorarse la calidad del banano producido en la zona?**

Consideramos que se podría disminuir dentro de los cultivos la enfermedad del fusarium optando por adoptar medidas que nos permitan atacar esta enfermedad, como por ejemplo lavados de los implementos que se manipulan dentro del proceso, desinfección de los elementos de protección, entre otros. También teniendo alternativas de vías y transportes alternos que nos permitan poder más accesibilidad para la distribución Ing. Estiven Román. Analista de proyectos (27/04/2023).

**3. ¿Qué medidas se pueden tomar para garantizar que el banano sea seguro y de alta calidad?**

Las medidas las cuales podemos tener en cuentas para ellos es mejorar su proceso plantación y desinfección de ellos mismo, en el proceso de calidad mirar de qué manera poder elaborar un recipiente de almacenaje para que me garantice protección al momento de distribuir los productos durante su transporte. Ing. Estiven Román. Analista de proyectos (27/04/2023).

**4. ¿Cuál es el tipo de suelo en el que se cultiva el banano? ¿Se ha realizado algún tipo de análisis de suelo recientemente?**

El plátano requiere de suelos con topografías onduladas a plana, profundas, bien drenadas, fértiles y con buena cantidad de materia orgánica, de texturas medias y sueltas (franco arenoso a franco-arcillo-arenosos). En la actualidad no tengo conocimiento si se ha hecho algún análisis de suelos recientemente. Ing. Estiven Román.

**5. ¿Cuál es el régimen de lluvias en la zona? ¿Existen problemas de sequía o inundaciones?**

Se entiende que una problemática que también tienden en estos momentos es el tema del fenómeno de la niña con respecto a las lluvias y el sobre riego que tienen al respecto, pues al estar en la costa el tema de las lluvias, al contrario de ser un problema, termina haciendo un beneficio porque diluye el riego de la pista, ya que se riega de mirada natural y fue ayuda a disminuir los costos de riego, ya que pues baja el costo de riego que tenía estipulado durante el período porque todo no necesita utilizada que la presencia de la lluvia evita el hecho. Ing. Estiven Román. Analista de proyectos (27/04/2023).

**6. ¿Qué variedades de banano se cultivan en la zona? ¿Se han presentado problemas con alguna de ellas?**

Los tipos de variedades que se manejan actualmente William Nano y Valery, de las cuales se tiene en cuenta el banano criollo y tipo exportación, no se ha presentado problemas con ellas, ya que se tiene un control de poder sacar el mayor provecho de estas variedades y poder cumplir con el requerimiento del cliente y de nuestras metas mensuales. Ing. Estiven Román. Analista de proyectos (27/04/2023).

**7. ¿Cómo se realiza el control de plagas y enfermedades en el cultivo? ¿Se utilizan productos químicos o métodos orgánicos?**

Él ya tiene establecido un protocolo, ya se tiene establecido un protocolo por ejemplo, para el moco en hacer un cerco de 5 m<sup>2</sup> alrededor del foco infección y ponerlo en cuarentena, pues para eso se estipula un equipo especial que tiene un control específico con unas condiciones de seguridad específica para esa área para el control de mantenimiento de esa área, este tipo de cosas que se hace en este caso, del foco el área de por entera una vez ya se va a radicar, se procede a quemar el área luego de tener un plástico negro durante unos días y ya con eso se vuelva a cultiva. Ing. Estiven Román. Analista de proyectos (27/04/2023).

**8. ¿Cuál es la frecuencia de riego y fertilización del cultivo? ¿Se utilizan abonos orgánicos o químicos?**

Qué frecuencia con respecto a los riegos y el fertilizante, cuál es la frecuencia de riego y fertilizante del cultivo y los tipos ya están establecidos según las necesidades de cada tipo de suelo. Pueden encontrar una en una finca diferentes tipos de suelo. Entonces, ya como tal, el equipo de tipo encargado hacia su estudio se estipula cual es un objetivo que debe de tener cada ciclo del pin. Y con respecto al fertilizante por los fertilizantes, se aplican en ciclos de seis semanas, de cuatro a seis semanas. Entonces el control que se lleva es que por lote el fertilizante se debe aplicar a en cada ciclo mínimo cada cuatro semanas a cada vez que hay una condición en sí en alguna pista y necesite que se le haga una aplicación. Ing. Estiven Román. Analista de proyectos (27/04/2023)

**9. ¿Cómo se realiza la cosecha del banano? ¿Cuál es el proceso para seleccionar los racimos que se van a cosechar?**

Se realiza como en primer lugar con el cultivo en la siembra, su producción el eslabonamiento, su control temprano, control en el desmanche, la protección de la fruta, el casco y se pasa a selección para su respectivo empaque. Ing. Estiven Román. Analista de proyectos (27/04/2023).

**Anexos 3.**

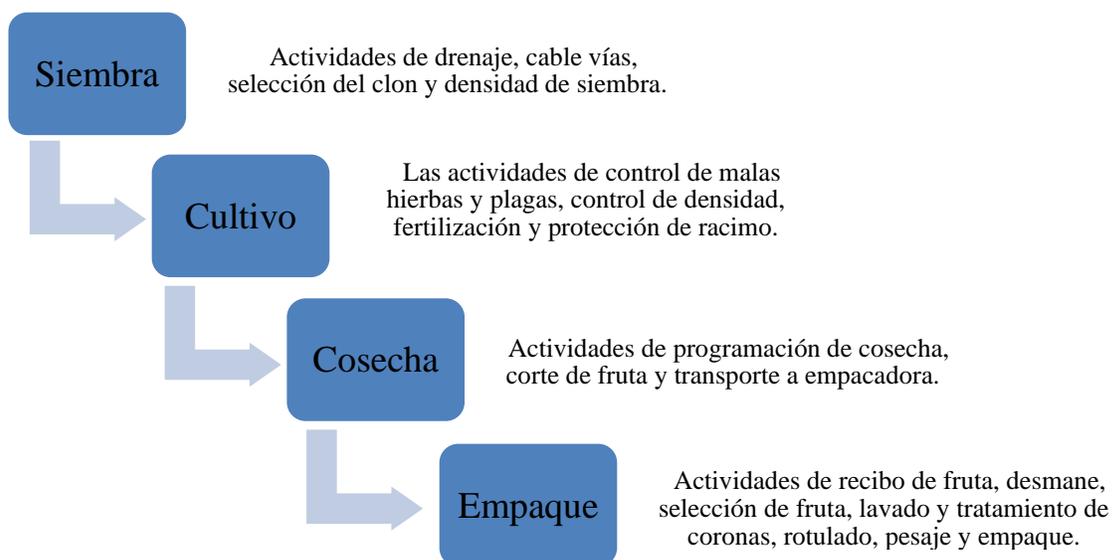
*Preguntas abiertas recolección de información de segundo nivel para el diagnóstico del estado actual de la cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena para la identificación de los procesos y actores principales.*

**1. ¿Cuáles son las prácticas actuales relacionadas con la producción de banano?**

La cadena de suministro del banano en el departamento del Magdalena consta de tres fases fundamentales compuestas por producción, suministro y distribución; el proceso productivo del banano, está conformada de varias etapas, inicia con la siembra o establecimiento del cultivo y finalizando con el empaque para su comercialización al mercado internacional o nacional según corresponda, las áreas generalmente reconocidas son:

**Ilustración 21.**

*Anexos Etapas del proceso productivo del banano.*

**Nota:**

Observamos los procesos significativos que componen la producción del banano en el departamento de la Magdalena cuenta con una serie de procesos específicos en dicha producción lográndose identificar en la siguiente gráfica (Organización Internacional del Trabajo, 2020).

## Ilustración 22.

*Anexos Mapa de procesos generales del cultivo de banano.*



**Nota.** Tomado y adaptado de Héctor J. Martínez Covaleda, 2005.7; diagrama de los procesos y actividades específicas de la producción del banano en la región del Magdalena. CITATION JMa \l 9226 (Covaleda Héctor).

### Distribución de banano?

Producción y distribución son dos eslabones en esta cadena de suministro que se relacionan de tal manera que comparten muchas similitudes tales como fertilizantes, cajas, transporte, distribución entre otras a continuación las observaremos.

Cuando hablamos de producción nos referimos a las fincas que cultivan banano en la región del Magdalena; cuando hablamos de transporte y distribución hablamos de las comercializadoras, estas comercializadoras son el eje central de esta cadena de

suministro lo mencionamos así en vista que comparte muchos procesos productivos en las fincas, en el transporte, en la logística de distribución, almacenamiento y comercialización por este motivo relacionamos la siguiente entrevista que le realizaron a Banasan Comercializadora Internacional de banano

- ¿Cómo realizan en Banasan el proceso de exportación de banano?

Hay una logística de buques de distribución, apoyo a las fincas, comercializadoras y armar ese volumen para que sea viable. Hacemos el proceso de exportación y la compra de cajas a los productores. También tenemos una venta del de banano en el mercado local con distintas cadenas de supermercados.

- La coyuntura ha encarecido los fertilizantes debido a que muchos de los insumos eran importados desde Rusia y Ucrania, ¿cómo se han visto afectados por esta realidad del mercado global?

Ha habido un impacto grande, en principio con el costo y ahora con la disponibilidad, por lo cual nos ha tocado ajustar las estrategias de inventarios, por ejemplo, eso genera un sobre costo y un esfuerzo importante en la caja. Ahora mirando otros posibles países productores de fertilizantes, como es el caso de Canadá, entre otras alternativas.

- ¿De qué forma se han visto perjudicados por la crisis en el sistema global de alimentos que afecta, no solamente a los fertilizantes, sino la disponibilidad de los contenedores para las exportaciones y la cadena de suministros?

En Colombia tenemos normalmente contratos de largo plazo, entonces está resuelto, en su mayoría, el tema de contenedores. Pero sí ha sido difícil. Nosotros tenemos un mercado, el de Corea y ese destino se ha visto bastante afectado por los retrasos de los de los buques debido a la falta de contenedores y a los tiempos de espera en los puertos.

Tenemos una situación inflacionaria a lo largo de la cadena, incluso en los mismos fletes. Al final del día eso se ve reflejado también en la presión que tenemos nosotros en cuanto a los precios.

- ¿Ese sobrecosto se le está trasladando al consumidor final?

No, el mercado no está reconociendo todo el incremento de costos a lo largo de la cadena, por eso es muy relevante concentrarse para ser eficientes y productivos.

- Entonces, ¿cómo hacen ustedes internamente para manejar los precios?

Revisamos cada centavo, miramos las productividades, somos eficientes. Nos ha tocado mirar cómo podemos mejorar. Creo que cada vez más es importante la precisión y los datos para las para la toma de decisiones y hemos desarrollado proyectos con drones para hacer conteos de las poblaciones y revisar la situación del cultivo.

## **2. ¿Cuáles son los retos que tienen en los mercados internacionales a los que llegan con la producción de bananos?**

El 95 % de las exportaciones tienen como destino la Unión Europea y el 5 %, Corea que es un mercado nuevo que empezamos en 2020. Abrir nuevos mercados es

complejo porque no tenemos muchos servicios a muchos mercados y el tema logístico juega un papel fundamental, particularmente durante y después de la pandemia.

### **3. ¿Hay algún aspecto del proceso que requiere una atención especial?**

En vista que toda la estructura se rige por cambios constantes en un periodo de tiempo determinado, y uno de los eslabones de la cadena de suministro del banano es producción agrícola dependemos del clima; las plantaciones requieren grandes cantidades de agua y es muy sensible a la sequía, ya que ésta dificulta la salida de las inflorescencias dando como resultado, racimos torcidos, muy cortos en el raquis que impiden el enderezamiento de los frutos. La sequía, también produce obstrucción foliar, provocando problemas en el desarrollo de las hojas. (InfoAgro, 2022).

En la actualidad y con los fenómenos naturales que estamos presentando la precipitación de la temporada de lluvias ayuda al riego de los cultivos de banano en la región siempre y cuando realizamos mantenimientos a los drenajes que estos los compone en vista que el aumento de riesgo en los caudales del Río Cordobita, Río Frío, Río Fundación, Quebrada la Aguja, Quebrada Santa Rosalía y Caño Mocho; los cuales pasan por zonas de producción de musáceas dentro de los municipios de Zona Bananera, Ciénaga, El Retén y Santa Marta. Afectaría en cuestión de plagas y marchitamiento prematuro de las hojas en las plantaciones más jóvenes. (Juliana, 2022).

Al observar el proceso de producción del banano en la región identificamos que el control y medidas fitosanitarias juega un papel importante en la identificación ejecución y seguimiento de enfermedades y plagas que sean identificadas en las plantaciones; observando que el INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO Y CENIBANANO

cuentan con rigurosos procedimientos y estrategias al momento que los trabajadores reporten casos en cuestión

Esto es logrado por medio de capacitaciones con productores del municipio de Zona Bananera, Magdalena, con el fin de socializar las medidas fitosanitarias que se deben implementar en las plantaciones de plátano y banano, para evitar daños en la producción. Estas capacitaciones son la oportunidad perfecta para que los productores refuercen sus conocimientos y apliquen todas las recomendaciones que garantizan la sanidad vegetal de los cultivos. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2021).

#### **4. ¿Qué medidas se están tomando para proteger el medio ambiente y la salud de los trabajadores?**

La cadena de suministro del banano son un conjunto de actividades, instalaciones y medios de distribución necesarios para llevar a cabo el proceso de venta de un producto en su totalidad. Esto es, desde la búsqueda de materias primas, su posterior transformación y hasta la fabricación, transporte y entrega al consumidor final. (Roldán, 2020).

En este caso es banano de la región del Magdalena tipo exportación, producción, comercializadoras, transporte llegando al consumidor final conocido como Europa, Estados Unidos e Inglaterra; esta serie de procesos deja una huella de carbono considerable en vista de cada proceso que se tiene que emplear para tener este fruto.

El término "huella de carbono" se utiliza para describir la cantidad de gases de efecto invernadero generados por un producto o actividad; El cálculo de la huella de carbono de un producto es la suma de todos los materiales, energía y residuos en todas sus actividades de ciclo de vida, multiplicado por factores de emisión y potenciales de

calentamiento atmosférico (pocas). La huella de carbono de la industria bananera se extiende por toda la cadena de valor, que se puede dividir en tres grandes pasos: producción y empaque, transporte terrestre y marítimo, y maduración (FAO, 2017).

La huella de carbono del banano está dado por 324g a 1124 kg de CO<sub>2</sub>e/kg por tal motivo las actividades que contribuyen a la huella de carbono en las actividades de Producción, Transporte y envío las identificamos de la siguiente manera.

### **Producción agrícola.**

La producción contribuyó entre el 16% y el 20% de la cantidad total de emisiones de GEI. Las fuentes de carbono en las fincas bananeras incluyen.

- Fabricación y adquisición de material: energía indirectamente utilizada para la producción y transporte de materiales vegetales, plásticos y herramientas utilizadas para construir y mantener la finca, preparación de los campos y transporte en la propia finca.
- Fabricación y uso de plásticos.
- Uso de fertilizantes químicos, especialmente nitrógeno y potasio en la producción de monocultivos.
- Uso de pesticidas químicos.
- Cosecha: los cultivos cosechados de forma mecánica tienen una mayor huella de carbono.
- Empaque: energía utilizada para la fabricación y preparación (incluida la fumigación con fungicidas) de cajas de cartón en estaciones de empaque. Dolé

reportó el 8% de la huella de carbono total para esta etapa, en el cual la producción de las cajas de cartón fue el factor más importante

**NOTA:** La producción y el uso de fertilizantes inorgánicos, especialmente aquellos que contienen nitrógeno, es la segunda fuente más importante de emisiones de gases de efecto invernadero en la cadena de suministro del banano.

Transporte y envío.

El transporte terrestre y marítimo es el mayor productor de emisiones de GEI en la cadena de valor del banano tipo exportación, principalmente asociado con el uso de energía, tal como el consumo de combustibles, la electricidad y el acondicionamiento, siendo el transporte marítimo el mayor contribuyente. La logística de distribución en el país de destino representa cerca del 12% de la huella de carbono total, mientras que la contribución total de todo el transporte y almacenamiento se estimó entre el 62% y el 67%.

**Tabla 1.**

*Anexos Tipos de transporte en la cadena de suministro del banano.*

<b>Transporte por carretera</b>	<b>Transporte maritime</b>
De las plantaciones al puerto del puerto a los centros de maduración y puntos de distribución en el país que llega el fruto consume combustible y genera GE	Buques de carga que transportan bananos generan importantes emisiones de GEI, especialmente si se utiliza combustible de bajo costo y baja calidad. Diferentes empresas productoras y comercializadoras reportaron que el transporte marítimo representaba alrededor de la mitad de sus

	emisiones totales de CO <sub>2</sub> , lo que explica por qué los bananos de exportación tienen una huella de carbono más alta.
Los buques de carga refrigerada en particular utilizan una gran cantidad de energía y refrigerantes (etileno), que genera más GEI.	

Nota: Elaboración propia

**NOTA:** Los centros de maduración y distribución minorista representan aproximadamente el 10% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en la cadena de valor del banano (FAO, 2017).

## Tabla 2.

*Anexos Potenciales mejoras en la cadena de suministro del banano.*

<b>Cultivos intercalados</b>	Plantación de cultivos estacionales entre hileras de banano para aumentar la fertilidad del suelo. Los cultivos intercalados más comunes para las plantaciones de banano son cultivos de leguminosas, pero también se usan café, vainilla, cacao y frutas tropicales. El intercalado se realiza casi exclusivamente en el sector bananero no exportador. Los cultivos intercalados que son árboles también proporcionan sombra a la plantación y protegen a las plantas de banano del viento.
<b>Cultivos de cobertura</b>	Introducción de plantas específicas, solas o mixtas, no hospederas de patógenos (nematodos), con diferentes características agronómicas (sistema de raíces, requerimientos de sombra, agua, nutrientes y competencia con maleza, etc.)
<b>Rotación de cultivos</b>	Establecimiento de rotación de cultivos y períodos de barbecho para mejorar la fertilidad del suelo.

<b>Gestión de la maleza</b>	Acolchado, cultivo de cobertura, manejo mecánico o control biológico de malezas.
<b>Conservación de agua</b>	Es importante preservar la humedad en la plantación mediante la construcción de terrazas, el acolchado y la siembra de cultivos de cobertura, siempre y cuando no compitan con las plantas de banano.
<b>Conservación de suelos</b>	Aplicar compost en los orificios de plantación de las plantas de banano y añadir abonos orgánicos posteriormente mejoran el crecimiento y la productividad de la planta.
	Plantación de plantas fijadoras de nitrógeno.
	Incorporación de residuos de plantaciones como fuente de fertilizante orgánico con altos niveles de nitrógeno. Se estima que el contenido de nitrógeno en los desechos de banano representa aproximadamente 100 kg por hectárea por año.
<b>Agricultura de precisión</b>	Análisis del suelo
	Planes de fertilización basados en los resultados del análisis del suelo y los requerimientos de nutrientes de los cultivos.
	Sistemas de control para garantizar que los fertilizantes no contengan metales pesados ni componentes que causen más daño al medio ambiente.
<b>Aplicación de fertilizantes</b>	Aplicación de fertilizantes en áreas de mayor absorción, más o menos desde la base de la planta hasta un metro en semicírculo, y alrededor de la planta hija seleccionada para la producción
	Aplicación de fertilizantes a dosis más bajas y con mayor frecuencia
	Coincidencia de las tasas de aplicación de fertilizantes con las tasas de crecimiento de la planta, aplicando más fertilizante en períodos de mayor crecimiento de las plantas
	Aplicaciones de fertilización cada dos semanas.

Nota: Tomado de **FAO, 2017**

#### **Anexos 4.**

*Encuesta de eslabones involucrados en la CS.*

### **Encuesta proveedores insumos para cultivo de banano**

#### **Justificación:**

Se formula esta encuesta, con la finalidad de tener un panorama específico del eslabón proveedores en la cadena de suministro del banano en la región del Magdalena

#### **Objetivo:**

Identificar aspectos relevantes frente a insumos, fertilizantes, nutrientes y servicios postventa más comunes en el proceso productivo de banano en la región del Magdalena

#### **Encuestado:**

- M.Sc José Miguel Mesa Fernández (consultor Mosaic para Colombia, Ecuador, Bolivia, y Perú)

**Fecha:** 16 de mayo del 2023

#### **1. ¿Qué fertilizantes para el cultivo de banano se encuentran en el mercado?**

- a.)  Genéricos
- b.)  Mezclas
- c.)  Solubles
- d.)  Foliares

#### **2. ¿Desde su experiencia, qué características tienen en cuenta el productor de banano a la hora de comprar un fertilizante?**

- a.)  Cantidad de nutriente

#### **3. ¿Qué nutrientes son esenciales para el cultivo del banano?**

- b.)  Calidad de los nutrientes
- c.)  Precio o marca
- d.) Otro: Cuál \_\_\_\_\_

#### **5. ¿Qué Servicios posventa que suele requerir los productores de banano**

- a.)  Asesoría uso de fertilizantes
- b.)  Acompañamiento en desarrollo del cultivo
- c.)  Capacitación en artrópodos y plagas
- d.) Otra: Cuál \_\_\_\_\_
- a.)  Nitrógeno
- b.)  Fósforo

- c.)  Calcio
- d.)  Todos los anteriores

- c.)  Sulfato de potasio
- d.)  Todos los anteriores

**4. ¿Qué insumos son ampliamente utilizados en la fertilización del cultivo de banano?**

- a.)  Urea
- b.)  Fosfato diamónico

## Encuesta producción cultivo de banano

### Justificación:

Ante el reto de identificar las condiciones actuales de la producción del banano en la región del Magdalena; busca conocer cuál es la importancia de la producción en toda la cadena de suministro; reconociendo cuales es su distribución con los intermediarios, alcances y problemáticas. A su vez proporcionando información necesaria para dar posibles mejoras

### Objetivo:

- Identificar el estado actual de la producción de banano en la región del Magdalena
- Reconocer actividades realizadas en producción y sus interacciones ante los demás eslabones
- Reconocer problemáticas y generalidades que presenta la producción

### Fecha:

### Encuestado:

#### 1. ¿Qué desafíos enfrenta la cadena de suministro en la zona?

- a)  Falta de tecnología adecuada
- b)  Bajos precios internacionales
- c)  Competencia de otros países productores de banano
- d)  Todas las anteriores.

#### 2. ¿La frecuencia de riego y fertilización del cultivo es?

- a)  riego de 100 a 150 mm al mes
- b)  riego de 120 a 150 mm al mes.
- c)  riego de 500 a 1000 mm al mes
- d)  riego de 400 a 700 mm al mes

#### 3. ¿Los principales obstáculos para la producción y distribución de banano son?

- a)  Distancia, hace que llegue maltratado al empaque y distribución.
- b)  Costos elevados de los fertilizantes.
- c)  Mal estado en las vías
- d)  Otra: Cuál \_\_\_\_\_

#### 4. ¿Cuál es una de las principales enfermedades que afecta los cultivos de banano en el Magdalena?

- a)  Sigatoka negra.
- b)  Fusarium oxysporum

c)  Mal de Panamá

d) Otra: Cuál \_\_\_\_\_

#### 5. ¿Cuál es el periodo de cosecha más común para el banano?

- a)  Enero a marzo
- b)  Abril a junio
- c)  Julio a septiembre.
- d)  Octubre a diciembre

#### 6. ¿Qué medidas se están tomando para promover prácticas sostenibles en la producción de banano?

- a)  Tratamiento de aguas residuales
- b)  Uso de pesticidas y fertilizantes naturales
- c)  Prácticas de conservación del suelo
- d)  Todas las anteriores

#### 7. ¿Qué problemas enfrentan los productores de banano al vender sus productos?

- a.  Baja demanda en el mercado internacional
- b.  Altos costos de transporte y logística
- c.  Exceso de oferta en el mercado nacional
- d.  Dificultades en la exportación debido a regulaciones fitosanitarias

**8. ¿Qué acciones benefician a los productores de banano para que mejoren la comercialización de sus productos?**

- a.  Participar en programas de certificación de calidad y sostenibilidad
- b.  Establecer alianzas con empresas exportadoras
- c.  Mejorar la infraestructura de transporte y logística

**9. ¿Qué problemas socioeconómicos pueden afectar a los productores de banano?**

- a.  Baja remuneración por parte de intermediarios
- b.  Escasez de mano de obra calificada
- c.  Altos costos de producción
- d.  Todos los anteriores

- d.  Todas las anteriores

**10. ¿Qué retos enfrentan los productores de banano en cuanto a la competencia internacional?**

- a.  Altos aranceles y barreras comerciales
- b.  Precios internacionales fluctuantes
- c.  Mayor calidad de banano producido en otros países
- d.  Todas las anteriores

## Encuestas comercializadoras de banano

### Justificación:

Es necesario tener certeza de los ámbitos que abordan las comercializadoras en la cadena de suministro del banano en la región del Magdalena; definiendo las actividades y apoyos que esta le da a diferentes eslabones, sin dejar atrás la identificación de las tareas propias y los retos de estar siempre a la vanguardia ante el mercado de exportaciones.

### Objetivo:

- Describir la importancia del eslabón ante la cadena de suministro
- Analizar los alcances que tiene y las interacciones con cada autor de la cadena de suministro
- Visualizar las actividades que desarrolla las comercializadoras

### Fecha:

### Encuestado:

**1. ¿Qué tipo de inspección se realiza en los centros de acopio de banano para su calidad?**

- a.  Inspección visual.
- b.  Análisis de laboratorio
- c.  Evaluación de tamaño y peso
- d.  Todas las anteriores

**2. ¿Qué norma de calidad es reconocida y ampliamente adoptada por las comercializadoras de banano?**

- a.  ISO 9001
- b.  HACCP
- c.  Certificación Rainforest Alliance
- d.  Norma GlobalG.A.P .

**3. ¿Qué calidad tienen en cuenta los centros de acopio?**

- a.  Control de plagas y enfermedades
- b.  Maduración adecuada.
- c.  Cumplimiento de estándares de embalaje
- d.  Manipulación correcta durante el proceso de cosecha

**4. ¿Cuál es uno de los factores clave para mantener la calidad del banano durante el proceso de acopio en Colombia?**

- a.  Temperatura adecuada de almacenamiento.

b.  Tiempo de exposición a la luz solar

c.  Número de revisiones visuales del producto

d.  Cantidad de agua

**5. ¿Cuál es el papel de las comercializadoras de banano en el control de calidad del producto?**

a.  Realizar inspecciones de campo durante el proceso de cultivo.

b.  Evaluar la calidad del banano en los centros de acopio

c.  Proveer capacitación en buenas prácticas agrícolas

d.  Todas las anteriores

**6. ¿Qué certificado de calidad es específico para el cultivo de banano orgánico?**

a.  Certificación ISO 9001

b.  Certificación GlobalG.A.P

c.  Certificación de Comercio Justo (Fairtrade)

d.  Certificación Orgánica (USDA Organic).

**7. ¿Qué estándares de calidad es fundamental para los compradores internacionales?**

a.  Contenido de azúcar

b.  Calibre y peso uniforme del fruto.

c.  Grado de madurez

d.  Tamaño y longitud de los racimos

- 8. . ¿Qué parámetros de calidad se evalúa en las inspecciones fitosanitarias del banano?**
- a.** Presencia de enfermedades foliares.
  - b.** Contenido de azúcares
  - c.** Tamaño y forma del racimo
  - d.** Todos los anteriores

## Encuesta clientes del banano

### Justificación:

En vista de los retos que tiene cada eslabón en la cadena de suministro del banano en la región del Magdalena, analizamos la necesidad de abordar diferentes aspectos importantes para el reconocimiento y evaluación de este; con el fin de tener un panorama claro de los requerimientos solicitados de cada una de las dependencias para que este funcione.

### Objetivo:

- Identificación de los requerimientos para su óptimo desempeño
- Panorama actual del eslabón
- Definición del eslabón y la importancia que este tiene ante toda la cadena de suministro

### Fecha:

### Encuestado:

- 1. ¿Qué estándares de calidad son requeridos por los compradores de banano en el exterior?**
  - a.  Tamaño uniforme de los dedos de banano
  - b.  Ausencia de residuos de pesticidas
  - c.  Color amarillo intenso de la piel
  - d.  Todos los anteriores.
- 2. ¿Qué certificados son solicitados por los compradores de banano en el exterior?**
  - a.  Certificado de calidad orgánica
  - b.  Certificado de origen
  - c.  Certificado de buenas prácticas agrícolas
  - d.  Todos los anteriores.
- 3. ¿Qué requisitos de envasado exigen los compradores de banano en el exterior?**
  - a.  Utilización de cajas de cartón reciclables

- b.  Etiquetado en múltiples idiomas.
  - c.  Inclusión de calcomanías promocionales
  - d. Otras: Cuál \_\_\_\_\_
- 4. ¿Qué estándares de calidad es reconocido internacionalmente para el banano?**
- a.  GLOBALG.A.P.
  - b.  ISO 9001
  - c.  HACCP
  - d. Otras: Cuál \_\_\_\_\_
- 5. ¿Qué parámetros de calidad es importante para los compradores de banano en el exterior?**
- a.  Grado de madurez
  - b.  Contenido de azúcar
  - c.  Textura de la pulpa
  - d.  Todos los anteriores.
- 6. ¿Qué aspectos influyen en la calidad del banano durante su transporte y almacenamiento?**
- a.  Temperatura controlada.
  - b.  Humedad elevada
  - c.  Exposición a la luz solar directa
  - d.  Todas las anteriores

## Proveedores

### Anexos 5.

Gráficas diagnóstico CS.

#### 1. ¿Qué fertilizantes para el cultivo de banano se encuentran en el mercado?



De acuerdo con los resultados de la imagen logramos concluir que el consumo de fertilizantes por parte de los cultivadores de banano en la región del Magdalena está compuesto por dos predicciones; un 20% de mezcla y un 80% de combinación, sustentando de la siguiente manera

La segmentación de tipos de fertilizantes está dada por genéricos, mezclas, solubles, foliars; cada uno de ellos está diseñado para tratar diferentes condiciones dependiendo del tipo de suelo, el riego, la densidad de siembra con respecto al rendimiento esperado.

Las tres características importantes que deben cumplir los fertilizantes a incorporar son: alta solubilidad (> 100 g/L), alta pureza (> 95 %), y baja salinidad y toxicidad. La

solubilidad es un parámetro fundamental que está relacionado con la compatibilidad entre los fertilizantes y el agua de riego (INTEGRO, 2016)

**2. ¿Desde su experiencia, qué características tienen en cuenta el productor de banano a la hora de comprar un fertilizante?**



De acuerdo con los resultados en la imagen, logramos concluir que las características que buscan los cultivadores de banano en la región del Magdalena dependen de la cantidad de nutrientes que éste le aporte al proceso evidenciando un 60 % con respecto a la encuesta, mientras que en temas de calidad contamos con un 40% estos valores están sustentados de la siguiente investigación

Los suelos ideales para el cultivo del banano son aquellos que presentan una textura: franco arenoso, franco arcilloso, franco arcillo limoso y franco limoso; además deben poseer un buen drenaje interno y alta fertilidad, (MENA, 2009).

Los bananos crecen mejor en áreas con 2,500 mm o más de lluvia bien distribuida por año. El nitrógeno es el principal promotor del crecimiento. Induce el crecimiento vegetativo del tallo y las hojas, proporcionándoles el color verde saludable deseado. (Haifa, 2023)

### 3. ¿Qué nutrientes son esenciales para el cultivo del banano?

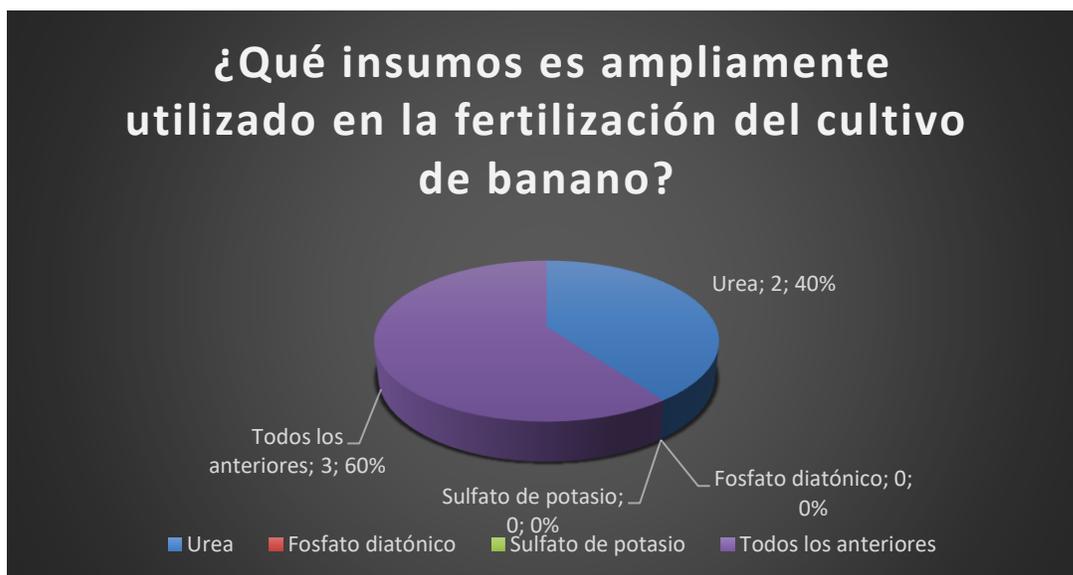


Logramos concluir de acuerdo a la imagen que un 40% de los encuestados afirma que el potasio es un nutriente esencial para dicho cultivo; mientras que sobresale una elección de un 60% que son todos los nutrientes propuestos; esto lo podemos sustentar Debido al alto contenido de K en la fruta y las hojas del banano, QUE se considera el nutriente vegetal más importante en la producción de banano.

Observemos que en el cultivo de banano el potasio no solo es el único nutriente requerido para dicho proceso (Haifa).

Nutriente (kg/mt)					
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	S
Nitrógeno	Óxido fósforo	Óxido potasio	Óxido magnesio	Óxido calcio	Azufre
4—7	0.9 -- 1.6	18 -- 30	1.2 --3.6	3 -- 7.5	0.4- 0.8

#### 4. ¿Qué insumos son ampliamente utilizados en la fertilización del cultivo de banano?



De acuerdo a los resultados de la imagen logramos concluir un porcentaje significativo a los insumos utilizados en los fertilizantes del cultivo de banano puesto que para obtener una máxima producción. El 35% de la aplicación N, P, y K debe ser realizado durante el crecimiento vegetativo luego del plantado y antes de la diferenciación floral, 40% antes de la aparición de las flores, y el restante 25% después de la aparición de las flores. El requerimiento de potasio es alto (Haifa)

#### 5. Qué Servicios posventa que suele requerir los productores de banano



De acuerdo a la imagen logramos concluir que tenemos un 60% de asesoría de uso de los fertilizantes; mientras un 40% describe que cuenta con otros servicios.

Para el Manejo Técnico de las enfermedades, los mismos incluyen monitoreo semanal o quincenal. Trabajos de Aero atomización agrícola, que incluyen tratamiento fitosanitario a las plantaciones bananeras; contando con Control de plagas y enfermedades. Reconocimientos aéreos. Reporte de condiciones climáticas para la fumigación aérea. (fertisa, 2023)

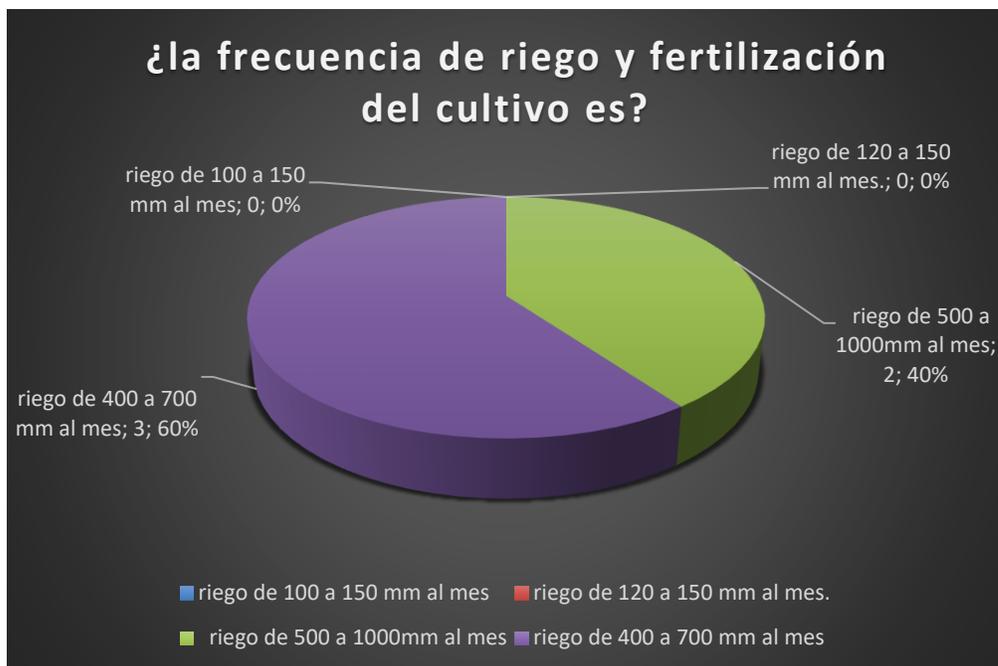
## PRODUCCIÓN.

### 1. ¿Qué desafíos enfrenta la cadena de suministro en la zona?



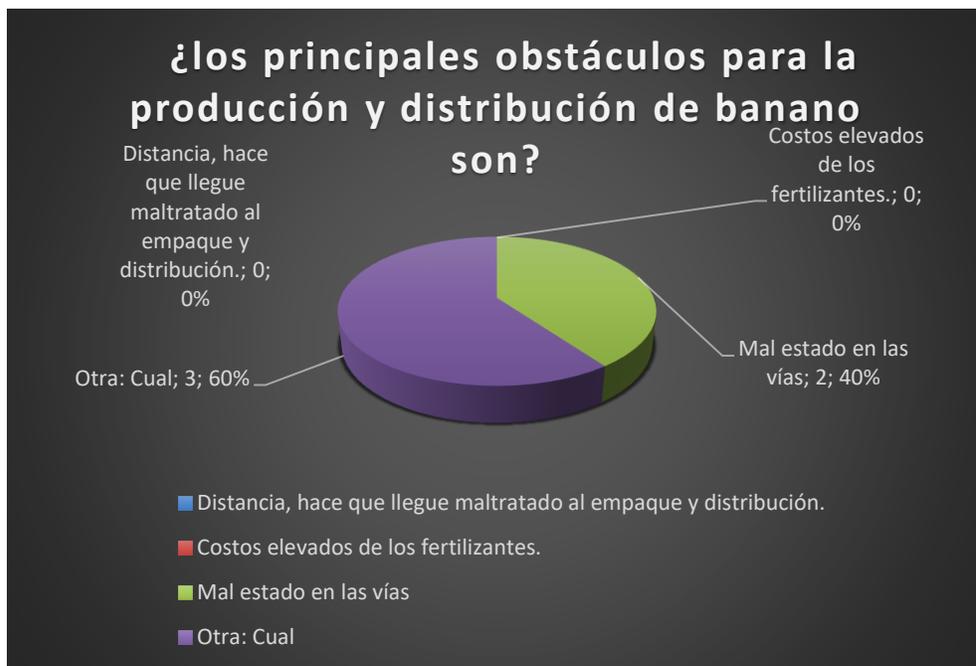
La producción principal de la región es el banano que enfrenta retos que verifican los procesos de utilización de la tecnología adecuada para una vigilancia y rastreo de los precios del producto internacionalmente y sus competidores verificando a su vez las medidas de bioseguridad de la región. (repository.agro savia., 2023).

## 2. ¿La frecuencia de riego y fertilización del cultivo es?



Una humedad apropiada del suelo es esencial para obtener buenas producciones, particularmente durante los meses secos del año, en los que se debe asegurar un riego adecuado. Sin embargo, debe tenerse precaución y no regar en exceso, ya que el plátano es extremadamente susceptible al daño provocado por las inundaciones y a suelos continuamente húmedos o con un drenaje inadecuado. (infoagro, 2023).

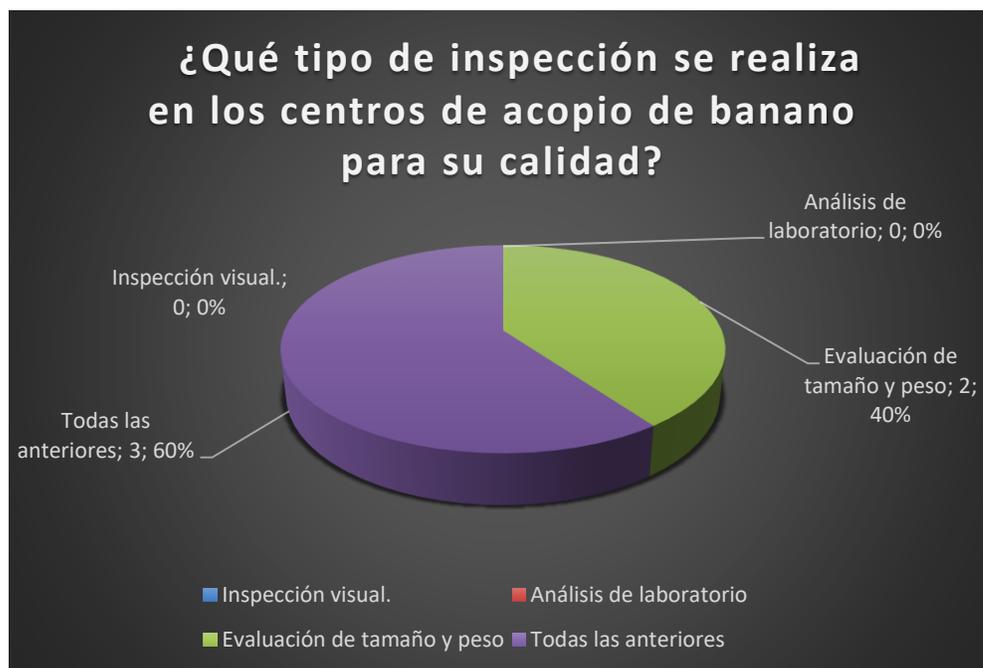
### 3. ¿Los principales obstáculos para la producción y distribución de banano son?



Es importante destacar que los costos de producción son elevados, en un sistema de producción tradicional hace que cada factor afecte el producto para que se eleve su costo para mantener un producto de calidad exportación ya sea por fertilizantes, empaques o por las vías de distribución. (Minagricultura, 2020).

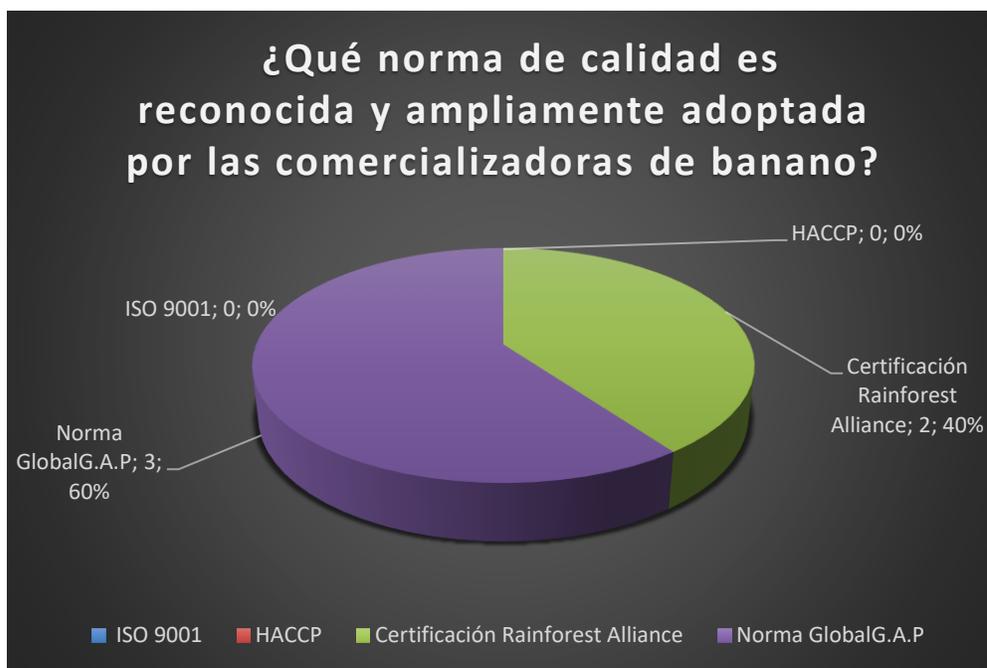
## COMERCIALIZACIÓN.

### 1. ¿Qué tipo de inspección se realiza en los centros de acopio de banano para su calidad?



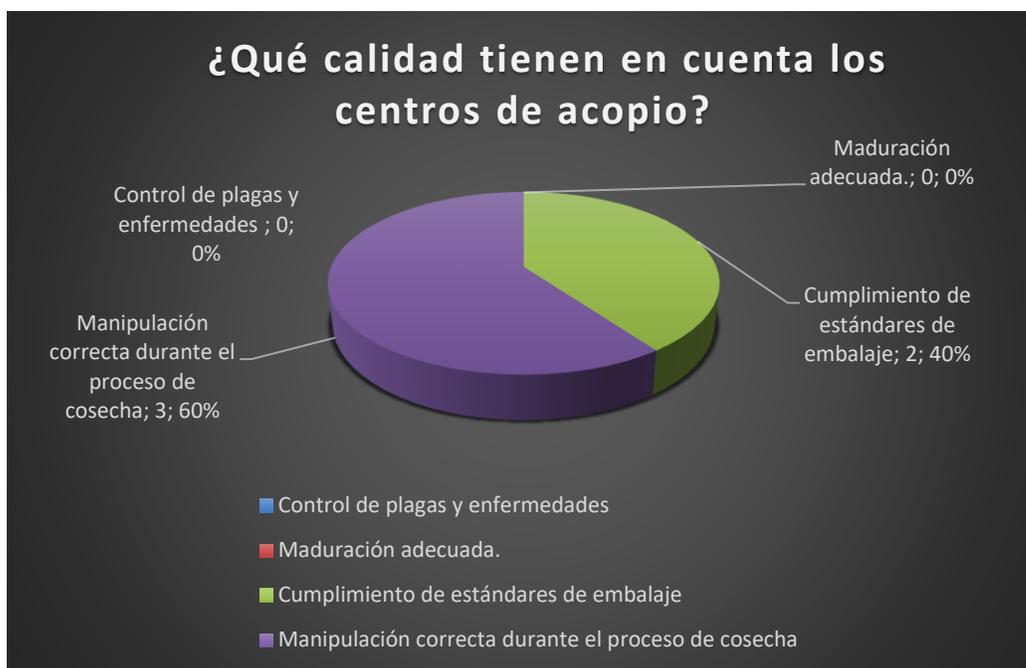
Los centros de acopio ejecutan acciones de inspección, vigilancia y control fitosanitario, para prevenir, monitorear y controlar por medio de análisis de laboratorio evaluando el tamaño peso del banano para así garantizar la calidad del mismo para su futura exportación y comercialización. (Augura, 2021).

**2. ¿Qué norma de calidad es reconocida y ampliamente adoptada por las comercializadoras de banano?**



se ha fortalecido el componente de cumplimiento de calidad para comercializar el banano que permiten, definir las políticas y los objetivos de calidad de las organizaciones, monitorear y medir el desempeño de sus procesos, definir las características de sus productos, y a su vez generando buenas prácticas agrícolas que son reconocidas para la seguridad alimentaria. (Ica, 2023)

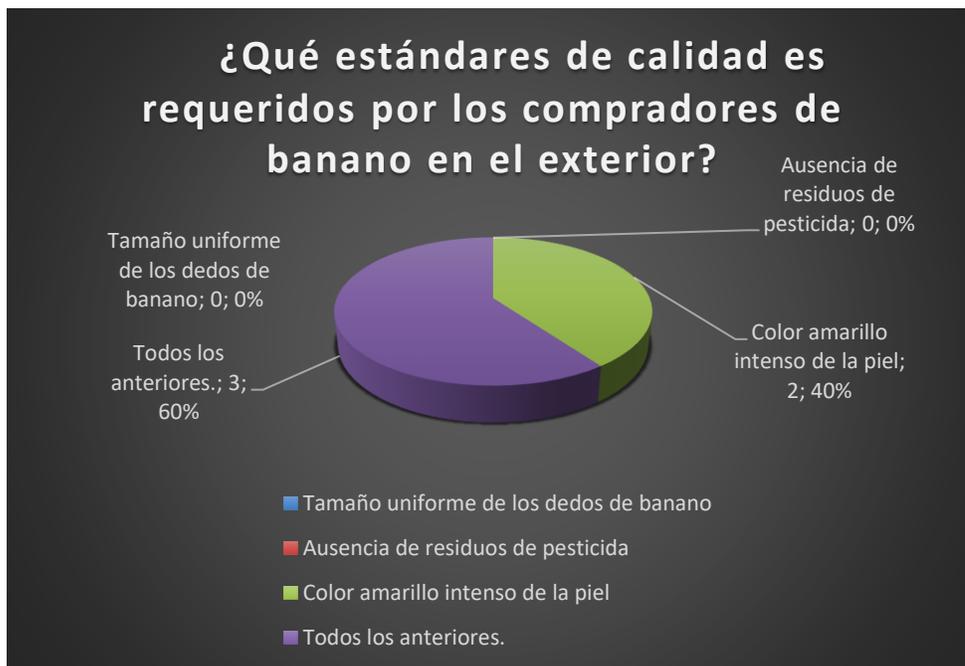
### 3. ¿Qué calidad tienen en cuenta los centros de acopio?



La calidad del banano a ser comercializado debe tener unas pautas de control que debe tener para que al tener una maduración adecuada pueda llegar a unos estándares de calidad óptimos que le permitirá una buena manipulación durante todo su proceso para ser cultivado, cosechado, recolectado y empacado para su distribución. (Ica, 2023)

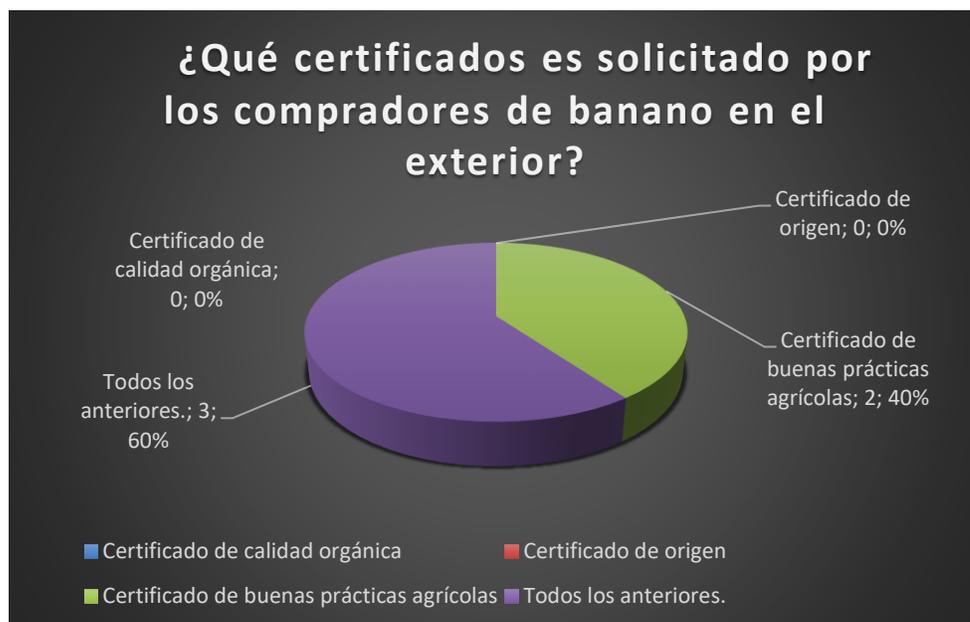
## CLIENTES.

### 1. ¿Qué estándares de calidad son requeridos por los compradores de banano en el exterior?



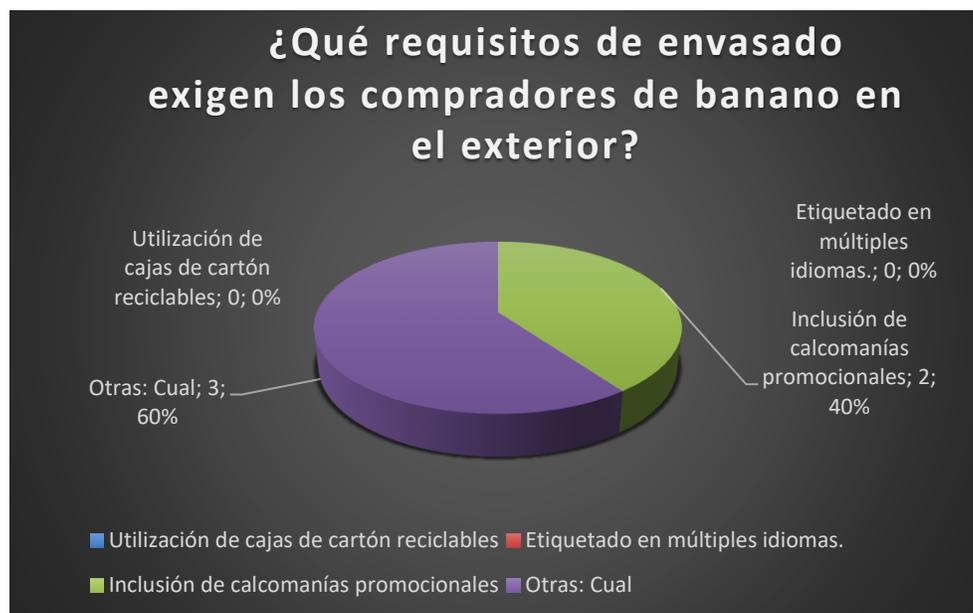
El mercado de exportación del banano para compradores en el exterior está clasificado primordialmente por el tamaño de la fruta debe tener una longitud mínima de 25 cm (10") calibre mínimo 38mm en el centro no excesivamente curvados o malformados normalmente se prefiere fruta más grande los dedos deben estar libres de daño mecánico insectos, enfermedades y de residuos químicos preferiblemente de color verde para mayor conservación. (Minagricultura, 2023)

**2. ¿Qué certificados son solicitados por los compradores de banano en el exterior?**



los certificados que son solicitados para compradores en el exterior para productos como el banano son certificados fitosanitarios requeridos por los países compradores son expedidos por el Ica donde indica el lugar de producción las especies vegetales su ciclo de producción, la asistencia técnica prestada y desarrollada por el agrónomo e ingeniero agro ecólogo análisis microbiológicos etc. (ica, 2023)

### 3. ¿Qué requisitos de envasado exigen los compradores de banano en el exterior?



El empaque óptimo del banano evitar magulladuras daños mecánicos que perjudican el producto para su exportación por eso se utilizan cajas de cartón preferiblemente con base de doble pared y una resistencia mínima de 300 lb/pulg<sup>2</sup>; con medidas externas de 49.5 x 39.5 x 24 cm; estas deben tener ventilación arriba y abajo, además con ventilación lateral y dos agujeros en cada extremo para levantar las mismas; con ciertos requerimientos mínimos de información en el etiquetado que variar dependiendo del mercado. (Ica, 2022).

## Anexos 6.

Gráfico del diagnóstico.

