

ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE PLÁTANOS NO
COMERCIALES (DESECHADOS) EN PLANTACIONES EN EL MUNICIPIO DE
VILLAVICENCIO



LUIS ALEJANDRO SÁNCHEZ TOBÓN
JACOBO VELANDIA LÓPEZ



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO
2025

ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE PLÁTANOS NO
COMERCIALES (DESECHADOS) EN PLANTACIONES EN EL MUNICIPIO DE
VILLAVICENCIO

ALEJANDRO SÁNCHEZ TOBÓN
JACOBO VELANDIA LÓPEZ

Trabajo de grado presentado como opción de grado para optar al título profesional de
Administrador de Empresas Agropecuarias

Asesor
Mg. JOYCE SMITH ROJAS ALONSO
Magister en Agronegocios

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VILLAVICENCIO

2025

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O. P.

Rector General

P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O. P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O. P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Adrián Mauricio GARCÍA PEÑARANDA, O.P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. Julieth Andrea SIERRA TOBON

Secretaria General Seccional Villavicencio

P. Edgar Leonardo Gutiérrez Riveros O.P

Decano de División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contable

Mg. Mario Fernando Prieto Delgadillo

Decano Facultad Administración de Empresas Agropecuarias

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo, ante todo, a nuestras familias, por ser nuestro pilar constante, por su amor incondicional y por impulsarnos a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

A nuestros amigos, por acompañarnos en este proceso con paciencia, ánimo y apoyo.

Y, sobre todo, a nosotros mismos, por no rendirnos, por confiar en nuestras capacidades y por haber trabajado en equipo con compromiso, respeto y dedicación para alcanzar esta meta.

Este logro es fruto del esfuerzo compartido y del deseo de superarnos juntos.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la realización de esta tesis.

En primer lugar, agradecemos profundamente a nuestra asesora, la profesora Joyce Smith Rojas, por su orientación constante, su paciencia y su compromiso con nuestro proceso. Su conocimiento, exigencia y apoyo fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

A nuestras familias, gracias por su amor, comprensión y respaldo incondicional durante todas las etapas de esta carrera. Su confianza en nosotros nos dio fuerzas para continuar, incluso en los momentos más complejos.

Contenido

	Pág.
Resumen	10
Abstract.....	11
1. Introducción	12
2. Planteamiento del problema	13
2.1 Descripción del Problema	13
2.2 Formulación del Problema	14
3. Justificación	15
4. Objetivo	17
4.1 Objetivo General	17
4.2 Objetivos Específicos	17
5. Marco de Referencia	18
5.1 Producción de Plátano: Proceso y Requisitos	18
5.2 Antecedentes de Estudios y Casos Exitosos a Nivel Mundial en Economía Circular para Productos con Defectos Organolépticos.....	19
5.2.1 Francia: Creación de Mercados para Productos Imperfectos.....	19
5.2.2 Estados Unidos: Transformación de Productos Imperfectos en Snacks y Harinas	19
5.2.3 Reino Unido: Iniciativas de Productos Derivados a Partir de Frutas Imperfectas. .	20
5.2.4 Canadá: Creación de Harinas y Productos Procesados a Partir de Residuos Agrícolas.....	21
5.2.5 Australia: Mercado y Transformación de Productos Imperfectos.	21
5.2.6 Colombia: Casos de Estudio y Éxito.	21
6. Marco Referencial	26
6.1 Marco Teórico.....	26
6.1.1. Perspectivas Teóricas y Empíricas:	27
6.1.2 Estudios Empíricos Locales e Internacionales:	28
6.1.3 Síntesis y Aplicabilidad al Estudio del Desperdicio de Plátano en Colombia:	29
6.2 Marco Conceptual.....	29
6.3 Marco Legal	32

6.3.1	Sentencia T-466 de 2016: Derecho a la Alimentación y Aprovechamiento de Alimentos	32
6.3.2	Normativas Nacionales	32
6.3.3	Perspectiva Internacional	34
7	Metodología.....	35
7.1	Enfoque de la Investigación	35
7.2	Instrumentos de Recolección de Datos	35
7.2.1	Registros de Cultivo Propio	35
7.2.2	Encuesta a Productores	36
7.2.3	Análisis Cuantitativo	36
7.2.4	Análisis Cualitativo.....	36
8	Resultados	37
8.1	Causas principales de los daños estéticos en los plátanos a lo largo de las etapas de producción, manejo postcosecha y transporte en Villavicencio.	37
8.1.1	Resultados del Cultivo Propio.....	37
8.2	Resultados de la Encuesta a Productores	39
8.2.1	Pérdidas Económicas en el Cultivo Propio	40
8.2.2	Percepción de los Productores sobre el Impacto Económico.....	41
8.2.3	Propuesta de Estrategias de Transformación y Comercialización para Plátanos no Comerciales.....	43
8.2.4	Disponibilidad de Participación en Mercados Alternativos	44
	Conclusiones	46
	Recomendaciones	47
	Bibliografía.....	49
	Glosario	53

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Principales causas de los daños organolépticos	38
Tabla 2. Causas de daños organolépticos según productores	39
Tabla 3. Pérdidas económicas	41
Tabla 4. Percepción de los productores sobre el impacto económico	42
Tabla 5. Percepción de los productores acerca de la transformación.....	43
Tabla 6. Disponibilidad de participación en mercados alternativos.....	44

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1.Principales causas de los daños organolépticos	38
Figura 2. Causas de daños organolépticos según productores	39
Figura 3. Percepción de los productores sobre el impacto económico	42
Figura 4. Percepción de los productores acerca de la transformación.	43
Figura 5. Disponibilidad de participación en mercados alternativos.....	44

Resumen

El desperdicio de plátano debido a daños organolépticos es un problema significativo en la producción agrícola de Colombia, afectando la rentabilidad de los pequeños y medianos productores y generando un impacto ambiental considerable. esta investigación analiza el problema en Villavicencio y propone estrategias basadas en la economía circular para el aprovechamiento de plátanos con defectos estéticos. A través de un enfoque mixto, que combina análisis cuantitativo y cualitativo, se identificaron las principales causas de estos daños, así como su impacto económico.

Los resultados evidencian que la transformación del plátano en productos derivados, como harinas y snacks, y la comercialización en mercados alternativos son estrategias viables para reducir el desperdicio y mejorar la sostenibilidad del sector. la implementación de estas medidas contribuiría a la reducción de pérdidas económicas y al fortalecimiento del desarrollo agrícola sostenible en la región.

Palabras Clave: *plátano, desperdicio alimentario, economía circular, agroindustria, sostenibilidad.*

Abstract

Banana waste due to organoleptic damage is a significant problem in Colombia's agricultural production, affecting the profitability of small and medium-sized producers and generating a considerable environmental impact. This research analyzes the problem in Villavicencio and proposes circular economy-based strategies to utilize bananas with aesthetic defects. Through a mixed-methods approach, combining quantitative and qualitative analysis, the main causes of this damage and its economic impact were identified. The results show that transforming bananas into derivative products, such as flours and snacks, and marketing them in alternative markets are viable strategies to reduce waste and improve the sector's sustainability. Implementing these measures would contribute to reducing economic losses and strengthening sustainable agricultural development in the region.

Key Word- Banana, food waste, circular economy, agroindustry, sustainability.

1. Introducción

En el Municipio de Villavicencio, la producción de plátano representa un pilar fundamental de su economía agrícola. Sin embargo, a lo largo de las diversas etapas que comprenden desde el cultivo hasta la llegada al consumidor final, una proporción significativa de la producción se ve comprometida por la aparición de daños estéticos que, si bien no afectan su valor nutricional intrínseco, los relegan a la categoría de "no comerciales" y, en muchos casos, al desecho. Esta situación no solo genera un impacto ambiental considerable, sino que también representa una pérdida económica sustancial para los productores locales. La presente monografía de investigación aborda esta problemática central, planteando como objetivo general desarrollar estrategias de aprovechamiento y transformación para aquellos plátanos no comerciales (desechados) en las plantaciones del Municipio de Villavicencio. Para alcanzar este propósito, se han definido los siguientes objetivos específicos: en primer lugar, identificar las causas principales de los daños estéticos que afectan a los plátanos a lo largo de las etapas cruciales de producción, manejo postcosecha y transporte en el contexto específico de Villavicencio. En segundo lugar, se busca establecer la pérdida económica concreta que ocasiona el desperdicio de estos plátanos estéticamente imperfectos en los ingresos de los productores de la región. Consecuentemente, la investigación se orientará a proponer estrategias concretas de transformación y comercialización que permitan revalorizar estos plátanos con daños estéticos, abriendo así nuevas oportunidades. Finalmente, se explorará la viabilidad de nuevos mercados y canales de venta accesibles, dirigidos a consumidores cada vez más conscientes y comprometidos con opciones sostenibles y la reducción del desperdicio alimentario. A través de este análisis integral, se espera contribuir al desarrollo de soluciones prácticas que beneficien tanto a los productores de plátano de Villavicencio como al medio ambiente, transformando un problema en una oportunidad de crecimiento sostenible.

2. Planteamiento del problema

2.1 Descripción del Problema

El cultivo de plátano, para Colombia, es un soporte económico primordial, particularmente en el campo debido a que es una fuente prioritaria de ingresos para los pequeños y medianos agricultores. No obstante, la cadena de producción es objeto de un problema recurrente: el alto porcentaje de desperdicios de plátano producido por daños organolépticos. Estos daños los cuales no afectan el valor nutricional ni la idoneidad para el consumo son provocados por factores como un mal manejo postcosecha, inclemencias climáticas y desequilibrios nutricionales. Pese a que los plátanos que presentan daños organolépticos tienen una buena calidad interna, tienen problemas y limitaciones para ser comercializados en mayor cantidad en los mercados de consumo tradicionales, los cuales otorgan valor a la presentación del producto (Acevedo et al., 2021).

Para los productores, esto implica no solo pérdida de ingresos, sino un aumento en el costo ambiental de la producción agrícola, la cual puede considerarse como un desperdicio de los recursos hídricos, el suelo y la energía utilizados para cultivar el mismo plátano. La FAO (2019) manifiesta que las pérdidas de alimentos en los países en desarrollo son particularmente altas en la etapa de la postcosecha, debido a exigencias estéticas; esa circunstancia está asociada a las conservaciones ineficientes en el manejo de los productos agrícolas. En Colombia, una alta proporción de la producción de plátano es descartada debido a fallos relacionados con la estética, lo que inciden directamente sobre la rentabilidad de los pequeños productores agrícolas y sobre los costes ambientales en la producción agrícola.

Esta controversia ha sido ampliamente evidenciada en la agroindustria colombiana. Salazar y Cruz (2018) señalan que los estándares de calidad en base a la apariencia de los productos como uno de los limitantes para adecuadas posibilidades de comercialización de frutas y verduras que, aunque son aptas para el consumo, presentan daños organolépticos. De ahí que el estudio de Rodríguez y Rivera (2021) señala que ello, de forma paralela, traería como consecuencia la reducción del ingreso total de los pequeños agricultores, quienes se verían obligados a vender su producción en precios reducidos o descartarla del todo. Este escenario Denota de la urgencia de implementar un paquete de acciones que permitan utilizar esos productos y así reducir las pérdidas económicas.

Si es cierto que en Colombia se han tomado iniciativas que pretenden disminuir el desperdicio o pérdida de los alimentos como es el caso de la Ley 1990 de 2019 que incorpora

acciones que fomentan el concepto de economía circular que permitirá que se pueda hacer un mayor aprovechamiento de productos con daños organolépticos. La pieza de legislación que tenemos en este contexto nos habla de formas de aprovechar de forma adecuada los productos con defectos estéticos y sin embargo el mercado aún no ofrece esas alternativas que incentiven el consumo de frutas defectuosas. No sólo está el hecho que esto perjudica la rentabilidad de los productores, sino que también limita el acceso de los consumidores a alimentos que son nutritivos y de bajo costo (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

En este sentido, el presente estudio busca encontrar una solución a dicha problemática, para ello se plantean estrategias de aprovechamiento y transformación del plátano que presenta daños organolépticos para la elaboración de productos derivados como harinas y snacks. Este enfoque no solo va a buscar reducir las pérdidas durante la recolección de productos en la postcosecha, sino también podría ofrecer una oportunidad económica que permita a los pequeños agricultores crear canales alternativos de comercialización y diversificar ingresos. El planteamiento de estas estrategias que están alineadas a los principios generales de la economía circular promovidos en la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC), podrían llevar a disminuir el desperdicio de plátanos y contribuir a la sostenibilidad económica de los productores en Villavicencio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

2.2 Formulación del Problema

¿Cómo se pueden desarrollar estrategias efectivas de aprovechamiento y transformación para los plátanos no comerciales (desechados) en las plantaciones del Municipio de Villavicencio, considerando las causas de los daños organolépticos, las pérdidas económicas asociadas y la viabilidad de nuevos mercados y canales de comercialización?

3. Justificación

El desperdicio de plátano por perjuicios estéticos en Villavicencio es un fenómeno que tiene repercusiones tanto en el aspecto económico de los pequeños y medianos productores como en el aspecto ambiental. Particularmente, en el caso de Colombia, el plátano, se convierte en un cultivo esencial para la seguridad alimentaria y, del mismo modo, en una fuente de ingresos importante en los espacios rurales. Cabe recordar que son muchos los plátanos que terminan siendo desechados por daños organolépticos, pese a que los mismos no imponen restricciones a lo que se refiere a su valor nutricional. Según la FAO (2019), hasta un 33% de la producción agrícola en los países en vías de desarrollo se desperdicia no sólo por problemas relacionados con la distribución, sino también por aspectos estéticos, lo que representa no sólo una terrible pérdida económica, sino también una pérdida ambiental importante por la cantidad de recursos, tales como agua y energía, que fueron empleados para producirlo.

Contextualizando esta problemática, la economía circular se presenta en este marco como una alternativa viable que busca reducir el desperdicio. La posibilidad de transformar plátanos con daños organolépticos en productos derivados (harinas, snacks, etc.) puede abrir nuevas expectativas de ingresos a los agricultores, con la finalidad de que sean menos dependientes de los precios de los mercados. Esta mirada, promovida en Colombia bajo el paraguas de la Estrategia Nacional de Economía Circular (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018), persigue no sólo la reducción del desperdicio, sino que también pretende robustecer los márgenes de rentabilidad y sostenibilidad de las agroindustrias del plátano en el caso concreto de los pequeños y medianos productores.

Desde una mirada social, la investigación que se encuentra en desarrollo aporta a la sostenibilidad y a la seguridad alimentaria, ya que permite que el número de productos derivados del plátano se incremente y que estos también estén disponibles para los consumidores. El empleo de frutas con daños organolépticos propone una cultura de consumo responsable y a la par contribuye a la reducción del desperdicio alimentario. Al mismo tiempo, el estudio avanza en el sentido de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular, la reducción del hambre y la promoción de prácticas agrícolas responsables y sostenibles.

Así, esta investigación es importante porque proporciona soluciones concretas que abordan el problema de la pérdida de plátano en Villavicencio; al mismo tiempo que sirve como teoría de negocio más sostenible y más que beneficioso para los agricultores de la región. Integrar prácticas de economía circular en el ámbito productivo del plátano no solo mejorará las ganancias de este sector, sino que, además, favorecerá una agricultura más justa, más local,

más responsable con el medio ambiente. Con un análisis de la magnitud de las pérdidas, reglamentadas en porcentajes económicos y ambientales, esta monografía constituye un testimonio que puede orientar las políticas y decisiones en el sector agrícola colombiano hacia una cadena de valor más justa, más sostenible.

4. Objetivo

4.1 Objetivo General

Desarrollar estrategias de aprovechamiento y transformación de plátanos no comerciales (desechados) en plantaciones en el Municipio de Villavicencio.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las causas principales de los daños estéticos en los plátanos a lo largo de las etapas de producción, manejo postcosecha y transporte en Villavicencio.
- Establecer la pérdida económica a causa del desperdicio de plátanos estéticamente imperfectos en los ingresos de los productores locales.
- Proponer estrategias de transformación y comercialización para plátanos con daños estéticos no comerciales.
- Explorar la viabilidad de nuevos mercados y canales de venta accesibles, orientados a consumidores interesados en opciones sostenibles y de bajo desperdicio.

5. Marco de Referencia

La producción de plátano en Colombia es una actividad de gran relevancia económica, especialmente en zonas rurales, donde representa una fuente principal de ingresos para pequeños y medianos productores. Sin embargo, este proceso productivo enfrenta desafíos significativos debido al desperdicio ocasionado por daños estéticos en los frutos. A continuación, se presenta una descripción de las prácticas necesarias para llevar a cabo la producción de plátano, seguido de estudios recientes y relevantes que abordan la problemática del desperdicio alimentario, las prácticas de economía circular y las estrategias para reducir las pérdidas en el sector agrícola.

5.1 Producción de Plátano: Proceso y Requisitos

Adecuación del Terreno: La limpieza de maleza y nivelación del terreno es fundamental, garantizando un buen drenaje y evitando problemas de acumulación de agua que podrían inhibir el crecimiento de las plantas.

Selección de Semilla: Los productores eligen cormos o hijuelos sanos y libres de enfermedades, lo cual influye directamente en el rendimiento y resistencia del cultivo frente a plagas y enfermedades.

Tipos de Siembra y Densidad: La siembra puede realizarse en hilera o en tresbolillo, con una densidad de entre 1,500 y 2,500 plantas por hectárea. La densidad de siembra adecuada es clave para optimizar la producción y el uso eficiente de los recursos.

Planes de Fertilización y Sanidad: Se emplean fertilizantes específicos para el desarrollo adecuado de la planta, junto con el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) para prevenir factores que afecten la calidad del fruto.

Sistemas de Riego y Labores Culturales: Sistemas de riego, como el goteo, y labores como el deshoje y deshije, permiten una buena circulación de aire alrededor del cultivo y aseguran el crecimiento óptimo de las plantas.

Cosecha y Manejo Postcosecha: La cosecha y el manejo cuidadoso de los frutos son cruciales para minimizar daños físicos y mantener la apariencia del plátano, maximizando su valor comercial.

5.2 Antecedentes de Estudios y Casos Exitosos a Nivel Mundial en Economía Circular para Productos con Defectos Organolépticos.

A nivel mundial, la economía circular ha surgido como un enfoque eficaz para reducir el desperdicio alimentario, particularmente de productos con defectos organolépticos que suelen ser rechazados en mercados convencionales. A través de la creación de nuevos canales de comercialización y la transformación en productos derivados, se han desarrollado iniciativas que promueven el aprovechamiento de estos alimentos, mejorando la sostenibilidad de la cadena de suministro y generando beneficios económicos para los productores y el medio ambiente. A continuación, se presentan casos y estudios destacados en este ámbito.

5.2.1 Francia: Creación de Mercados para Productos Imperfectos.

En Francia, la cadena de supermercados Intermarché lanzó en 2014 la campaña "Inglorious Fruits and Vegetables" (Frutas y Verduras Ingratas), que promovió la venta de frutas y verduras con defectos estéticos a precios más bajos. Esta iniciativa, pionera en Europa, fue altamente exitosa y recibió una amplia aceptación por parte de los consumidores, quienes valoraron la opción de adquirir productos frescos a precios accesibles. La campaña no solo ayudó a reducir el desperdicio alimentario, sino que también creó conciencia sobre la importancia de la economía circular en el sector de alimentos frescos. Intermarché reportó un aumento en las ventas de estos productos, logrando un impacto positivo tanto en la economía como en el medio ambiente (FAO, 2019).

5.2.2 Estados Unidos: Transformación de Productos Imperfectos en Snacks y Harinas

En Estados Unidos, la empresa Imperfect Foods ha establecido un modelo de negocio basado en la economía circular, distribuyendo frutas y verduras imperfectas que no cumplen con los estándares de apariencia de los supermercados. Además de ofrecer estos productos frescos a precios accesibles, la compañía ha desarrollado una línea de snacks y productos derivados a partir de ingredientes con defectos organolépticos menores. Imperfect Foods ha logrado crear un mercado rentable y sostenible, alineado con los principios de reducción de desperdicio y consumo responsable (González & Sánchez, 2020).

Otro ejemplo en este país es la empresa Barnana, que utiliza bananas estéticamente imperfectas para crear una variedad de snacks, como chips y galletas. Este enfoque de

transformación no solo ayuda a reducir las pérdidas en la cadena de suministro, sino que también genera un valor adicional para los productos que, de otro modo, serían descartados. Barnana ha experimentado un crecimiento significativo y se ha posicionado como una marca comprometida con la sostenibilidad y la economía circular (Ministerio de Agricultura y Alimentación de Francia, 2020).

Esta experiencia fue posteriormente replicada por otras cadenas en Europa y ha sido reconocida como un referente de éxito en campañas de concientización sobre alimentos imperfectos. Según el (Ministerio de Agricultura y Alimentación de Francia, 2020), la estrategia ayudó a cambiar la percepción de los consumidores sobre los estándares estéticos y fortaleció el vínculo entre sostenibilidad, inclusión social y comercialización responsable de alimentos.

5.2.3 Reino Unido: Iniciativas de Productos Derivados a Partir de Frutas Imperfectas.

En el Reino Unido, varias empresas han adoptado la economía circular mediante la producción de productos derivados de frutas y vegetales imperfectos. La empresa Rubies in the Rubble elabora condimentos, mermeladas y salsas a partir de frutas y verduras que presentan defectos estéticos. Esta compañía ha desarrollado una sólida marca basada en el aprovechamiento de ingredientes imperfectos, destacando la importancia de una cadena de valor más inclusiva y sostenible. Su éxito ha inspirado a otras empresas a considerar el uso de frutas y verduras imperfectas como ingredientes viables para productos derivados (DANE, 2020).

Otra empresa británica, Wonky Veg Boxes, distribuye cajas de vegetales "imperfectos" directamente a los consumidores. Estas cajas ofrecen una alternativa a la venta convencional, fomentando el consumo de productos frescos que, aunque presentan defectos visuales, son nutritivos y seguros para el consumo. Wonky Veg Boxes ha recibido una respuesta positiva de los consumidores, quienes valoran tanto el aspecto económico como el compromiso ambiental de la empresa.

A su vez, iniciativas como Wonky Veg Boxes han demostrado que el consumidor británico está dispuesto a apoyar modelos de negocio sostenibles si estos ofrecen productos de calidad a buen precio. Este tipo de campañas ha sido respaldado por el gobierno británico como parte de su Food Waste Reduction Roadmap, el cual busca reducir a la mitad el desperdicio de alimentos para 2030, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (WRAP, 2022).

5.2.4 Canadá: Creación de Harinas y Productos Procesados a Partir de Residuos Agrícolas

En Canadá, la empresa Loop Mission se dedica a transformar frutas y verduras imperfectas en jugos, snacks y harinas. Esta compañía utiliza ingredientes desechados por supermercados y agricultores locales para crear productos de valor agregado, reduciendo así el desperdicio en la cadena de suministro. Loop Mission se ha convertido en un modelo de economía circular en Norteamérica, demostrando que es posible generar productos innovadores a partir de ingredientes que anteriormente se consideraban residuos.

Además, esta iniciativa ha sido respaldada por programas gubernamentales canadienses que promueven la economía circular en el sector agroalimentario. Según (Agriculture and Agri-Food Canada, 2021), el modelo de Loop Mission se alinea con los objetivos federales de reducir el desperdicio alimentario y fomentar el uso eficiente de los recursos en la producción de alimentos procesados.

5.2.5 Australia: Mercado y Transformación de Productos Imperfectos.

En Australia, la iniciativa Odd Bunch de la cadena de supermercados Woolworths ha creado un mercado exitoso para frutas y verduras imperfectas. Los productos con defectos visuales se venden a precios más bajos, aumentando su accesibilidad y reduciendo el desperdicio. Además de los productos frescos, empresas australianas han comenzado a explorar el uso de ingredientes imperfectos en la producción de harinas y snacks, aprovechando la economía circular para reducir las pérdidas y contribuir a la sostenibilidad alimentaria (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). Estas iniciativas han sido acompañadas por políticas públicas regionales como las impulsadas por el programa Zero Waste South Australia, que promueve la transformación de residuos orgánicos, incluidos los alimentos imperfectos, en nuevos productos alimentarios y compostaje industrial. Según (Zero Waste SA, 2020), esta estrategia ha logrado reducir en un 23 % los residuos orgánicos enviados a rellenos sanitarios, al tiempo que impulsa la innovación en la cadena alimentaria.

5.2.6 Colombia: Casos de Estudio y Éxito.

En Colombia, la economía circular ha sido implementada en varias regiones con resultados positivos en la reducción del desperdicio agrícola. En Urabá, empresas han desarrollado sistemas para la transformación de residuos plataneros en insumos reutilizables,

promoviendo la sostenibilidad en la producción (El Productor, 2020). En otras regiones de Colombia, también se han impulsado iniciativas significativas de economía circular aplicadas al cultivo de plátano. En el Quindío, comunidades rurales han desarrollado emprendimientos que transforman residuos plataneros en fertilizantes y biocompuestos, generando ingresos adicionales y reduciendo la presión ambiental del cultivo (Colombia Visible, 2023). En el Tolima, un proyecto piloto de la UNAD demostró que el plátano rechazado puede ser aprovechado para producir harinas y bioplásticos, aportando soluciones técnicas con potencial de escalabilidad (Noticias UNAD, 2019). De igual forma, en Córdoba, estudios identificaron que los residuos del plátano hartón pueden ser utilizados para fabricar productos funcionales tanto en la industria alimentaria como en la agroindustrial (Florez-Vargas et al, 2020). García y López (2021) afirman que estos modelos circulares fortalecen la sostenibilidad de los pequeños productores al permitirles convertir residuos en insumos útiles como compost, alimento para animales o derivados procesados. Finalmente, (Pérez y Morales, 2018) destacan que transformar productos descartados por su apariencia en bienes aprovechables representa una estrategia sostenible clave para la reducción del desperdicio agrícola en Colombia.

Asimismo, en Quindío, iniciativas comunitarias han logrado transformar residuos de plátano y banano en insumos para el sector agropecuario, lo que ha reducido significativamente el desperdicio y generado nuevas oportunidades económicas para los productores locales (Colombia Visible, 2023).

García, F., & López, M. (2021). Economía circular en la agricultura: Un modelo para el desarrollo sostenible en Colombia.

Según García y López (2021), la economía circular representa una oportunidad estratégica para el desarrollo sostenible en el sector agrícola colombiano. Los autores destacan que los productos agrícolas con defectos estéticos, como el plátano, pueden ser reutilizados y transformados en bienes derivados que generen valor agregado. Este modelo fomenta la sostenibilidad al reducir el desperdicio alimentario y mejorar la rentabilidad para los productores. Concluyen que implementar prácticas de economía circular podría beneficiar significativamente a los pequeños agricultores y contribuir a una agricultura más equitativa.

Rodríguez, L., & Rivera, A. (2021). Impacto del desperdicio alimentario en la economía local de pequeños productores en Colombia.

Rodríguez y Rivera (2021) analizan cómo el desperdicio alimentario, especialmente de frutas y verduras con defectos estéticos, afecta la economía de los pequeños productores colombianos. A través de encuestas y análisis económico, los autores encuentran que hasta un 25% de la producción no se comercializa debido a estándares estéticos. Concluyen que fomentar

mercados secundarios y transformar los productos en bienes derivados son estrategias viables para mitigar las pérdidas y mejorar los ingresos de los agricultores.

Torres, E., & Mejía, S. (2021). Mercados alternativos para productos agrícolas imperfectos en Colombia.

Torres y Mejía (2021) exploran la viabilidad de crear mercados secundarios en Colombia para productos agrícolas con defectos estéticos. Los resultados muestran que los consumidores están dispuestos a comprar productos imperfectos si se ofrecen a precios accesibles, lo que abre una oportunidad para reducir el desperdicio. Los autores concluyen que estos mercados podrían ser una solución práctica para los productores al permitirles vender frutas y verduras rechazadas por el mercado tradicional.

Phirke, P., & Mahorkar, S. (2020). Prácticas sostenibles en la agricultura tropical: Una revisión de la economía circular.

Phirke y Mahorkar (2020) destacan que la economía circular en la agricultura tropical puede reducir el desperdicio y mejorar la sostenibilidad del sector. Los autores revisan casos en los que productos imperfectos, como el plátano, se transformaron en harinas y snacks, generando ingresos adicionales para los agricultores. Concluyen que la economía circular es un enfoque viable para mejorar la resiliencia económica y ambiental en la agroindustria.

González, J., & Sánchez, M. (2020). Implementación de la economía circular en la agroindustria: Un estudio en productos tropicales.

González y Sánchez (2020) analizan cómo la economía circular puede integrarse en la agroindustria de productos tropicales, destacando el caso del plátano. Los autores explican que transformar frutas con defectos estéticos en productos derivados no solo reduce el desperdicio, sino que también ofrece oportunidades de mercado rentables. Concluyen que esta estrategia es una solución sostenible para mejorar la competitividad del sector.

DANE (2020). Informe de producción agrícola en Colombia: Un enfoque en el desperdicio alimentario.

El informe del DANE (2020) muestra que el desperdicio de productos agrícolas en Colombia, como el plátano, representa una pérdida económica significativa para los productores. Según el informe, el 15% de la producción agrícola no llega al mercado debido a estándares estéticos. Concluyen que implementar estrategias como la economía circular podría reducir las pérdidas y mejorar la sostenibilidad del sector.

Ministerio de Agricultura y Alimentación de Francia (2020). Iniciativas para el aprovechamiento de frutas y verduras imperfectas.

El Ministerio de Agricultura de Francia (2020) documenta cómo la venta de frutas y verduras imperfectas a precios reducidos ha reducido significativamente el desperdicio alimentario. Esta iniciativa ha generado ingresos adicionales para los agricultores y ha promovido el consumo responsable. Concluyen que este modelo podría ser replicado en otros países para mejorar la sostenibilidad en la agroindustria.

López, R., & Hernández, P. (2019). Estrategias para la reducción del desperdicio de frutas y verduras en Colombia.

López y Hernández (2019) investigan estrategias para reducir el desperdicio de frutas y verduras en Colombia. Proponen la creación de mercados secundarios y campañas de sensibilización para consumidores como soluciones clave. Concluyen que estas estrategias pueden reducir el desperdicio y mejorar la rentabilidad para los pequeños agricultores.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2019). Ley 1990 de 2019: Marco normativo para la reducción de pérdidas alimentarias.

La Ley 1990 de 2019 fomenta la reducción del desperdicio alimentario en Colombia mediante la promoción de prácticas de economía circular. Según el Ministerio, la ley incentiva la transformación de productos con defectos estéticos en bienes derivados y la creación de mercados secundarios. Concluyen que esta legislación es un paso importante para mejorar la sostenibilidad en el sector agrícola.

FAO (2019). El estado mundial de la alimentación y la agricultura: Resumen.

La FAO (2019) destaca que un tercio de los alimentos producidos globalmente se pierde debido a estándares estéticos y manejo poscosecha ineficiente. El informe subraya la necesidad de adoptar prácticas de economía circular para reducir estas pérdidas. Concluyen que los consumidores están cada vez más dispuestos a aceptar productos imperfectos si se presentan a precios accesibles.

Salazar, M., & Cruz, F. (2018). El rol de los estándares de calidad en el desperdicio alimentario: Estudio en frutas y verduras.

Salazar y Cruz (2018) investigan cómo los estándares de calidad basados en la apariencia contribuyen al desperdicio de frutas y verduras en Colombia. Proponen relajar estos estándares y desarrollar productos derivados como soluciones para reducir el desperdicio. Concluyen que estos cambios podrían beneficiar tanto a los productores como a los consumidores.

ICONTEC (2018). Normas de calidad para la comercialización de frutas y vegetales frescos.

ICONTEC (2018) establece estándares de calidad que limitan la comercialización de frutas y vegetales con defectos estéticos. Este marco regula el mercado colombiano, pero también contribuye al desperdicio alimentario. Concluyen que es necesario revisar estas normas para fomentar un comercio más inclusivo y sostenible.

Pérez, N., & Morales, C. (2018). Estrategias para la reducción del desperdicio en la producción agrícola colombiana.

Pérez y Morales (2018) destacan la importancia de transformar productos imperfectos en derivados comerciales como una estrategia clave para reducir el desperdicio agrícola. Concluyen que estas prácticas pueden generar ingresos adicionales para los productores y mejorar la sostenibilidad en el sector.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018). Estrategia Nacional de Economía Circular en Colombia.

La Estrategia Nacional de Economía Circular fomenta prácticas sostenibles en el sector agrícola, incluyendo el aprovechamiento de productos con defectos estéticos. Según el Ministerio, estas prácticas pueden reducir el desperdicio y mejorar la competitividad del sector. Concluyen que esta estrategia es fundamental para promover la sostenibilidad en la agricultura colombiana.

Acevedo, A., et al. (2018). Desperdicio alimentario en la cadena de suministro del plátano: Un análisis crítico.

Acevedo et al. (2018) analizan cómo los estándares estéticos afectan la comercialización de plátano en Colombia. Proponen que la transformación en productos derivados puede ser una solución viable para reducir el desperdicio y mejorar los ingresos de los productores. Concluyen que estas prácticas son esenciales para fomentar una agroindustria más sostenible. La transformación de residuos de plátano en productos de valor agregado ha sido explorada en distintas regiones del país. Un estudio realizado en Tolima identificó que los residuos de plátano pueden ser reutilizados para la producción de harinas y bioplásticos, generando un impacto positivo en la sostenibilidad del sector agrícola (Noticias UNAD, 2019). De manera similar, una investigación en Córdoba analizó los residuos generados en la cosecha de plátano hartón y concluyó que estos tienen un alto potencial de aprovechamiento en la industria alimentaria y agrícola (Florez-Vargas et al, 2020).

6. Marco Referencial

6.1 Marco Teórico

Desperdicio Alimentario

El desperdicio alimentario se refiere a la pérdida de alimentos aptos para el consumo, desde la producción hasta la venta final. En el contexto agrícola, como en el caso del plátano, una gran proporción de la producción se pierde debido a defectos estéticos, aunque estos no afectan la calidad nutricional del producto. La FAO (2019) estima que un tercio de los alimentos producidos en países en desarrollo se pierde debido a problemas de apariencia y manejo postcosecha. En Colombia, el plátano es especialmente vulnerable a esta pérdida, dado que el mercado impone altos estándares estéticos para su comercialización (Acevedo et al., 2021).

En Colombia, el desperdicio de alimentos es una problemática de gran magnitud, afectando la seguridad alimentaria y la rentabilidad de los pequeños productores. De acuerdo con el (Departamento Nacional de Planeación, 2016), una parte importante de los productos agrícolas no llega al consumidor final debido a problemas en la cadena de distribución y a estándares comerciales que priorizan la apariencia estética sobre la calidad del producto.

Para mitigar este problema, en Bogotá se ha desarrollado un modelo de reducción de desperdicios en la central de abastos Corabastos, donde los alimentos rechazados por razones estéticas son redistribuidos para su aprovechamiento en programas de seguridad alimentaria y reciclaje de residuos orgánicos (El País, 2024).

Economía Circular:

La economía circular es un modelo de producción y consumo que tiene como objetivo reducir el desperdicio, optimizar el uso de los recursos y fomentar la reutilización de productos. En el contexto de la agroindustria, este modelo sugiere que los productos agrícolas que presentan defectos estéticos pueden transformarse en productos derivados, como harinas y snacks, para maximizar su aprovechamiento y generar fuentes de ingresos alternativas. En Colombia, la Estrategia Nacional de Economía Circular (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018) fomenta este enfoque, promoviendo la sostenibilidad y rentabilidad en sectores agrícolas como el del plátano.

La economía circular busca transformar los sistemas productivos lineales en esquemas sostenibles, donde los recursos se aprovechen al máximo y se minimicen los residuos. Este modelo es especialmente relevante para la agricultura, ya que permite revalorizar productos descartados, como el plátano con daños estéticos, a través de su transformación en derivados.

Según la Fundación Ellen MacArthur (2015), este enfoque tiene el potencial de generar valor económico, ambiental y social a partir de residuos. Asimismo, el informe de la FAO (2021) señala que los países que adoptan prácticas de economía circular en la agroindustria han logrado reducir hasta en un 25 % las pérdidas postcosecha.

Transformación Productiva:

La transformación productiva consiste en procesar productos frescos en bienes derivados para aprovechar al máximo sus recursos. En el caso del plátano, transformar frutas con defectos en productos como harinas, pulpas o snacks es una estrategia clave para reducir las pérdidas y mejorar la rentabilidad del sector. Según Phirke y Mahorkar (2020), este enfoque de transformación permite optimizar el uso de materias primas, incrementar la sostenibilidad en la cadena de suministro y crear valor adicional a partir de productos que de otra forma se descartarían.

6.1.1. Perspectivas Teóricas y Empíricas:

Aquí se presentan las teorías y estudios empíricos que sustentan el análisis de la economía circular y el desperdicio de productos agrícolas, contextualizando la problemática desde un enfoque disciplinario y práctico.

Teoría del Desperdicio Alimentario:

La teoría del desperdicio alimentario examina las causas y consecuencias de la pérdida de alimentos a lo largo de la cadena de suministro, centrándose en los factores que llevan a desechar productos que son aptos para el consumo. Esta teoría plantea que el desperdicio ocurre con frecuencia debido a estándares estéticos, los cuales limitan la comercialización de productos con defectos menores, como el plátano (Salazar y Cruz, 2018). Los autores sugieren que relajar estos estándares permitiría aprovechar mejor los alimentos y reducir el desperdicio alimentario, además de ofrecer beneficios económicos a los productores al abrir mercados para productos que actualmente se descartan.

Teoría de la Economía Circular en la Agricultura:

La economía circular aplicada a la agricultura promueve la reutilización y la transformación de productos que, debido a defectos menores, no son aceptados en mercados convencionales. Esta teoría sostiene que el uso de productos imperfectos para crear bienes derivados ayuda a reducir el impacto ambiental, optimizar los recursos y mejorar la sostenibilidad. En Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018) impulsa la economía circular en el sector agrícola a través de políticas como la Ley 1990 de 2019, que fomenta el aprovechamiento de

productos agrícolas imperfectos en lugar de desecharlos, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Teoría de Valor Agregado en la Agroindustria:

Esta teoría plantea que el procesamiento de productos agrícolas con defectos en derivados como snacks, harinas y pulpas puede aumentar el valor del producto final y reducir las pérdidas económicas en la agroindustria (González & Sánchez, 2020). Esta perspectiva se aplica en el contexto de la economía circular, donde la transformación productiva de frutas y vegetales imperfectos no solo ayuda a reducir el desperdicio, sino que también crea oportunidades de negocio en mercados alternativos. La teoría destaca que, al agregar valor a productos que tradicionalmente se descartan, se pueden desarrollar nuevas fuentes de ingresos para los productores, mejorando su sostenibilidad económica.

6.1.2 Estudios Empíricos Locales e Internacionales:

Varios estudios han abordado el desperdicio alimentario y el aprovechamiento de productos con defectos estéticos en el contexto de la economía circular. A continuación, se presentan ejemplos locales e internacionales que fundamentan la aplicabilidad de estas teorías en la práctica.

Estudio de Caso en Colombia: Mercados Alternativos para Productos Imperfectos

En Colombia, Rodríguez y Rivera (2021) realizaron un estudio sobre el impacto del desperdicio de productos agrícolas en la economía de los pequeños productores. A través de encuestas y entrevistas, se identificó que una gran cantidad de frutas y verduras con defectos estéticos no se venden en el mercado convencional, lo cual genera pérdidas económicas considerables. Los autores sugieren que la implementación de mercados secundarios y la transformación en productos derivados, como harinas y snacks, son estrategias viables para mitigar estas pérdidas, y proponen que estos mercados pudiesen convertirse en una fuente de ingresos importante para los agricultores.

Estudios Internacionales sobre Economía Circular y Aprovechamiento de Productos Imperfectos

En Francia, la campaña “Inglorious Fruits and Vegetables” lanzada por Intermarché demostró cómo la creación de un mercado para frutas y verduras imperfectas a precios reducidos puede reducir significativamente el desperdicio alimentario y cambiar las percepciones de los consumidores sobre los alimentos imperfectos (Ministerio de Agricultura y Alimentación de

Francia, 2020). Esta iniciativa tuvo un impacto positivo en la sostenibilidad del sistema alimentario y permitió que los consumidores accedieran a productos de calidad a precios más bajos.

Otro estudio realizado en Estados Unidos por Imperfect Foods muestra cómo los productos imperfectos pueden encontrar un mercado rentable. La empresa distribuye frutas y verduras con defectos estéticos y ha desarrollado productos derivados a partir de estos ingredientes. Esta iniciativa ha promovido el consumo responsable y ha generado un modelo de negocio exitoso basado en la economía circular, ayudando a los agricultores a vender productos que de otro modo serían desechados.

6.1.3 Síntesis y Aplicabilidad al Estudio del Desperdicio de Plátano en Colombia:

La revisión de estas teorías y estudios empíricos muestra que el aprovechamiento de productos con defectos estéticos mediante la economía circular y la transformación productiva tiene un gran potencial para reducir el desperdicio alimentario y mejorar la rentabilidad de los agricultores. En el contexto del plátano en Colombia, aplicar la economía circular mediante la creación de productos derivados y la apertura de nuevos mercados podría contribuir a mitigar el impacto del desperdicio por daños estéticos, al tiempo que fomenta prácticas de sostenibilidad y generación de valor agregado.

El enfoque de economía circular no solo ofrece una solución viable para el problema del desperdicio de plátano, sino que también promueve un cambio en la cadena de valor de la agroindustria hacia un modelo más sostenible y menos dependiente de los estándares estéticos de los productos. Esto permite a los agricultores beneficiarse de toda su producción, reduciendo las pérdidas económicas y ampliando el acceso de los consumidores a productos de calidad y bajo costo.

6.2 Marco Conceptual

Introducción

El marco conceptual es una herramienta clave que permite delimitar y organizar las ideas centrales de esta investigación, facilitando la comprensión de los conceptos que sustentan el análisis del desperdicio alimentario, la economía circular y la transformación productiva. En este contexto, el plátano con defectos estéticos en Villavicencio se convierte en un eje de estudio, cuya problemática se aborda desde un enfoque integral que combina sostenibilidad, economía y

responsabilidad social. Este apartado define y relaciona los conceptos esenciales que guían la investigación, estableciendo el marco teórico para proponer soluciones viables.

Desperdicio Alimentario

El desperdicio alimentario se refiere a la pérdida de alimentos que, aunque aptos para el consumo, no logran llegar al mercado o al consumidor final. Según la FAO (2019), estas pérdidas ocurren en diferentes etapas de la cadena de suministro, desde la producción hasta la venta. En el caso del plátano, los defectos estéticos son una causa recurrente de desperdicio, generando pérdidas económicas para los productores y un impacto negativo en el medio ambiente al desperdiciar recursos como agua y suelo. Este concepto es central en la investigación, ya que permite dimensionar la magnitud del problema y las oportunidades de mejora.

Economía Circular

La economía circular es un modelo de producción y consumo diseñado para minimizar el desperdicio y maximizar el aprovechamiento de los recursos. En el ámbito agrícola, este enfoque propone que los productos con defectos, en lugar de ser descartados, sean transformados en bienes derivados como harinas o snacks, aumentando su valor y utilidad. Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018), este modelo no solo fomenta la sostenibilidad, sino que también impulsa la rentabilidad de los pequeños agricultores al diversificar sus fuentes de ingreso.

Las pérdidas que ocurren después de la cosecha son uno de los principales desafíos en la cadena agroalimentaria, y suelen estar relacionadas con deficiencias en el transporte, almacenamiento o selección visual del producto. Como advierte Grolleaud (2002), estas pérdidas impactan con mayor fuerza a los pequeños productores, quienes suelen tener menor acceso a infraestructura y tecnologías de conservación adecuadas.

Transformación Productiva

La transformación productiva consiste en procesar materias primas para crear nuevos productos que respondan a necesidades específicas del mercado. En el caso del plátano con defectos estéticos, esta transformación permite convertir un producto rechazado en un bien de valor agregado, como snacks saludables o ingredientes para repostería. Esta práctica no solo reduce el desperdicio, sino que también genera oportunidades económicas para los agricultores y fomenta prácticas de sostenibilidad en la agroindustria. Según WRAP (2015), cuando se informa adecuadamente a los consumidores sobre los beneficios de aprovechar frutas y verduras imperfectas, su disposición a adquirir productos derivados aumenta significativamente, lo que fortalece la viabilidad de estas estrategias de transformación.

Daños organolépticos en Productos Agrícolas

Los daños organolépticos se refieren a imperfecciones en la apariencia de los productos agrícolas, como manchas, deformaciones o irregularidades en el tamaño. Aunque estas características no afectan la calidad nutricional del alimento, sí limitan su aceptación en mercados convencionales, debido a los estándares de calidad basados en la apariencia. Este concepto es relevante en la investigación, ya que los estándares estéticos son una de las principales causas del desperdicio alimentario en el cultivo de plátano.

Rentabilidad Agrícola

La rentabilidad agrícola mide el beneficio económico que los agricultores obtienen de sus cultivos. En el caso del plátano, el desperdicio generado por daños organolépticos reduce significativamente los ingresos de los productores, especialmente de aquellos con menor capacidad para transformar o comercializar sus productos. Este concepto es fundamental para evaluar cómo las soluciones propuestas pueden impactar positivamente en la economía de los agricultores.

Relación entre los Conceptos

La interacción entre los conceptos clave de esta investigación crea un marco teórico sólido para analizar la problemática del desperdicio de plátano por daños estéticos. El desperdicio alimentario, provocado principalmente por defectos estéticos, representa una pérdida económica para los productores y un problema ambiental. La economía circular ofrece una solución práctica al transformar estos productos rechazados en bienes de valor agregado, mientras que la transformación productiva materializa este enfoque al convertir los plátanos imperfectos en productos derivados. Finalmente, al abordar estos desafíos, se busca mejorar la rentabilidad agrícola, asegurando que los agricultores obtengan mayores beneficios económicos de su producción,

Aplicación al Contexto de Investigación

En Villavicencio, el plátano con defectos estéticos es rechazado en mercados convencionales, generando pérdidas económicas y desperdicio de recursos. Este problema se analiza desde una perspectiva integral que considera la economía circular como una herramienta para reducir estas pérdidas y mejorar la sostenibilidad del sector. La transformación de plátanos en productos derivados, como harinas y snacks, representa una oportunidad concreta para crear valor a partir de productos que actualmente se descartan. Además, el concepto de rentabilidad agrícola permite evaluar cómo estas soluciones impactan la economía de los pequeños productores, quienes son los más afectados por las pérdidas.

6.3 Marco Legal

6.3.1 Sentencia T-466 de 2016: Derecho a la Alimentación y Aprovechamiento de Alimentos

La Sentencia T-466 de 2016 de la Corte Constitucional de Colombia reitera el derecho fundamental a una alimentación adecuada, y reconoce la importancia de evitar el desperdicio de alimentos aptos para el consumo. Esta jurisprudencia establece que el Estado y la sociedad tienen la obligación de implementar mecanismos que permitan el aprovechamiento de productos alimentarios desechados por razones estéticas o comerciales, especialmente si pueden ser usados para combatir el hambre y fortalecer la seguridad alimentaria en contextos vulnerables (Corte Constitucional de Colombia, 2016).

6.3.2 Normativas Nacionales

- **Ley 1990 de 2019: Reducción de Pérdidas Alimentarias**

Esta ley establece un marco legal en Colombia para promover la economía circular como herramienta para reducir las pérdidas alimentarias. Dentro de sus disposiciones, se incentiva la transformación de productos agrícolas con defectos estéticos en bienes derivados, fomentando la sostenibilidad y el desarrollo de mercados secundarios. Esta normativa busca garantizar el uso eficiente de los recursos, reducir el impacto ambiental y aumentar los ingresos de los productores (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

Esta legislación fue impulsada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2019) como respuesta al alto nivel de pérdidas en la cadena agroalimentaria colombiana. Además, plantea la necesidad de establecer alianzas público-privadas y fortalecer capacidades técnicas para implementar modelos de economía circular en las regiones rurales.

Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC, 2018)

La ENEC es una política pública que fomenta la transformación de productos rechazados en bienes de valor agregado, alineando la producción agrícola con prácticas sostenibles. Esta estrategia destaca la importancia de reducir el desperdicio alimentario mediante la reutilización y reciclaje en todas las etapas de la cadena productiva. En el caso del plátano, fomenta el aprovechamiento de productos con defectos estéticos para su transformación en derivados como harinas y snacks (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

La ENEC también señala que para alcanzar estos objetivos es fundamental fortalecer capacidades técnicas en las zonas rurales, incentivar modelos de negocio circulares, y generar

incentivos fiscales o regulatorios que faciliten la adopción de estas prácticas en el agro colombiano (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

- **Resolución ICONTEC 3926 de 2013: Estándares de Calidad**

La Resolución ICONTEC 3926 establece los estándares de calidad para frutas y vegetales frescos, regulando su comercialización en Colombia. Aunque estos estándares garantizan la calidad del producto para los consumidores, también son responsables de una parte significativa del desperdicio alimentario al rechazar productos con defectos menores. Este marco normativo es clave para analizar cómo los criterios estéticos influyen en el rechazo de productos como el plátano (ICONTEC, 2018).

- **Ley 222 de 1995: Transformación y Valor Agregado**

Aunque su enfoque principal es empresarial, esta ley promueve la transformación de materias primas en bienes de mayor valor agregado. En el contexto agrícola, apoya la innovación en la producción de bienes derivados como solución para reducir el desperdicio alimentario y aumentar la rentabilidad de los productores (Congreso de la República de Colombia, 1995).

Esta norma, además, respalda el desarrollo de encadenamientos productivos sostenibles, orientados a que los productores puedan integrar procesos de transformación directamente desde las zonas rurales. Así mismo, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo ha complementado este marco legal mediante su Política de Desarrollo Productivo Sostenible, que impulsa el uso de recursos agroindustriales subutilizados para diversificar la oferta de productos colombianos y fomentar modelos de negocio más resilientes (MinCIT, 2022).

- **Ley 142 de 1994: Uso Eficiente de Recursos**

Esta normativa impulsa la sostenibilidad en actividades productivas, incluyendo la agricultura. En el contexto del plátano, refuerza la necesidad de implementar prácticas de economía circular para minimizar las pérdidas durante el cultivo, cosecha y comercialización (Congreso de la República de Colombia, 1994).

- **Ley 135 de 1961: Reforma Agraria y Uso de la Tierra**

Aunque es una normativa más general, la Ley 135 promueve el uso eficiente y sostenible de la tierra, fomentando prácticas agrícolas que maximicen los recursos disponibles. Esta disposición refuerza la importancia de integrar la economía circular en la producción agrícola (Congreso de la República de Colombia, 1961).

6.3.2.1 Plan de Desarrollo Municipal (PDM) de Villavicencio. El Plan de Desarrollo Municipal de Villavicencio incluye estrategias orientadas a fomentar la sostenibilidad ambiental, la economía circular y el desarrollo rural. Este documento establece como prioridad fortalecer el

sector agrícola mediante prácticas de transformación productiva y comercialización sostenible. En el caso del plátano, el PDM apoya la generación de valor agregado a través del aprovechamiento de productos rechazados, promoviendo la inclusión de pequeños productores en cadenas de valor más diversificadas. Además, el PDM se alinea con las disposiciones nacionales, integrando políticas como la ENEC y la Ley 1990 para reforzar el compromiso local con la sostenibilidad.

6.3.3 Perspectiva Internacional

6.3.3.1 Recomendaciones de la FAO (2019). La FAO destaca que los estándares estéticos son una de las principales causas de desperdicio alimentario en países en desarrollo. Sus recomendaciones incluyen la flexibilización de estos criterios y la creación de mercados secundarios para productos imperfectos. Estas directrices son aplicables al contexto colombiano, donde los pequeños productores enfrentan barreras significativas para comercializar plátanos con defectos visuales.

De manera complementaria, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) publicó en 2021 el Food Waste Index Report, donde revela que aproximadamente el 17 % de los alimentos disponibles para el consumidor a nivel mundial se desperdicia. El informe también recomienda la implementación de políticas nacionales más estrictas, combinadas con iniciativas comunitarias y modelos de negocio circulares, como mecanismos eficaces para reducir la pérdida de alimentos desde la base de la producción (UNEP, 2021).

Iniciativa en Francia: Campaña "Inglorious Fruits and Vegetables"

En Francia, la campaña "Inglorious Fruits and Vegetables", liderada por la cadena de supermercados Intermarché, demuestra cómo los productos con defectos estéticos pueden integrarse exitosamente al mercado. Este modelo ha reducido el desperdicio alimentario y ha creado un impacto positivo tanto en el consumidor como en el productor. Esta experiencia internacional ofrece un marco de referencia para adaptar soluciones similares en Colombia (Ministerio de Agricultura y Alimentación de Francia, 2020).

7 Metodología

7.1 Enfoque de la Investigación

Para abordar la problemática planteada en torno al desperdicio de plátanos no comerciales en Villavicencio, la presente monografía adopta un enfoque de investigación mixto. Esta elección metodológica se fundamenta en la necesidad de obtener una comprensión integral del fenómeno, combinando la rigurosidad de los datos cuantitativos con la riqueza de las perspectivas cualitativas. Así, se busca complementar el análisis de registros de producción y pérdidas económicas con la exploración de las experiencias, prácticas y percepciones de los productores locales respecto a las causas de los daños estéticos y su disposición hacia posibles estrategias de aprovechamiento. Esta integración de métodos permitirá una triangulación de la información, ofreciendo un panorama más completo y nance de la situación, crucial para el desarrollo de soluciones efectivas y adaptadas al contexto específico de Villavicencio.

La población objetivo de este estudio está constituida por los productores de plátano del municipio de Villavicencio que se enfrentan directamente al problema del descarte de fruta debido a daños estéticos. Para la realización de la investigación, se seleccionó una muestra cerrada de 50 productores locales a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia. Esta selección estratégica busca garantizar la inclusión de agricultores con experiencia directa en la problemática, permitiendo identificar los desafíos comunes en la producción y evaluar de primera mano su interés y potencial participación en iniciativas de transformación y comercialización de plátanos no comerciales. La información recopilada de esta muestra proporcionará datos valiosos para responder a la pregunta de investigación y alcanzar los objetivos propuestos.

7.2 Instrumentos de Recolección de Datos

7.2.1 Registros de Cultivo Propio

Se obtuvieron datos detallados del ciclo de cultivo propio, incluyendo información sobre ventas, costos de producción y pérdidas asociadas a los daños estéticos. Estos registros, organizados en un archivo de Excel, contienen información específica sobre el volumen de plátano producido y los costos implicados en cada etapa de manejo. Los datos serán utilizados para calcular el impacto económico del desperdicio, en términos de kilos perdidos y costos relacionados.

7.2.2 Encuesta a Productores

Se diseñó una encuesta estructurada para recopilar información cualitativa y cuantitativa sobre las experiencias de otros productores en el manejo de plátanos dañados estéticamente. El cuestionario incluye preguntas sobre:

1. Porcentaje de plátanos dañados en cada cosecha.
2. Principales causas de los daños estéticos.
3. Prácticas actuales para el manejo de plátanos imperfectos.
4. Disposición a invertir en tecnologías para minimizar los daños y reducir el desperdicio.
5. Opiniones sobre la creación de mercados alternativos para productos dañados.

Este instrumento permite explorar la percepción de los agricultores y su apertura a implementar mejoras en sus procesos.

7.2.3 Análisis Cuantitativo

Los datos del cultivo propio serán procesados mediante análisis estadísticos descriptivos para calcular el porcentaje de pérdida por daños estéticos y su impacto en los ingresos generales.

En la encuesta, se calcularán frecuencias y porcentajes para identificar las causas principales de los daños, las estrategias actuales de manejo y la disposición a adoptar nuevas tecnologías o mercados.

Los resultados serán presentados en tablas y gráficos, facilitando la interpretación de las tendencias observadas.

7.2.4 Análisis Cualitativo.

Las respuestas abiertas de la encuesta serán analizadas mediante codificación temática para identificar patrones y tendencias en las percepciones y prácticas de los productores.

Este enfoque cualitativo permitirá comprender en mayor profundidad las causas del problema y plantear estrategias adaptadas a la realidad de los agricultores en Villavicencio.

8 Resultados

La presente sección detalla los hallazgos derivados de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos diseñados para esta investigación. En primer lugar, se presentan los resultados obtenidos del análisis de los registros de cultivo propio, los cuales permitieron cuantificar las pérdidas económicas asociadas a los daños estéticos en la producción de plátano. Posteriormente, se exponen los resultados de la encuesta realizada a productores locales de Villavicencio. El análisis de las respuestas a las preguntas cerradas se presenta mediante estadística descriptiva, identificando frecuencias y porcentajes relevantes sobre la incidencia de los daños, las prácticas de manejo y la disposición hacia nuevas estrategias. Adicionalmente, se incluyen los hallazgos del análisis cualitativo de las respuestas abiertas, donde se identificaron patrones y tendencias en las percepciones de los productores respecto a las causas de los daños y su visión sobre posibles soluciones y mercados alternativos. La integración de estos resultados cuantitativos y cualitativos proporciona una comprensión detallada de la problemática del desperdicio de plátano por daños estéticos en el contexto de Villavicencio, sentando las bases para la posterior discusión y la formulación de estrategias de aprovechamiento.

8.1 Causas principales de los daños estéticos en los plátanos a lo largo de las etapas de producción, manejo postcosecha y transporte en Villavicencio.

8.1.1 Resultados del Cultivo Propio

Los resultados del análisis exhaustivo de los datos recopilados durante el ciclo de cultivo propio evidenciaron que un 10% del total de la producción se vio comprometido por la presencia de daños organolépticos. Esta cifra representa un volumen considerable de 11.632,2 kg de plátano que no pudo ser comercializado.

La distribución de las principales causas identificadas para este rechazo se presenta a continuación:

Figura 1.Principales causas de los daños organolépticos

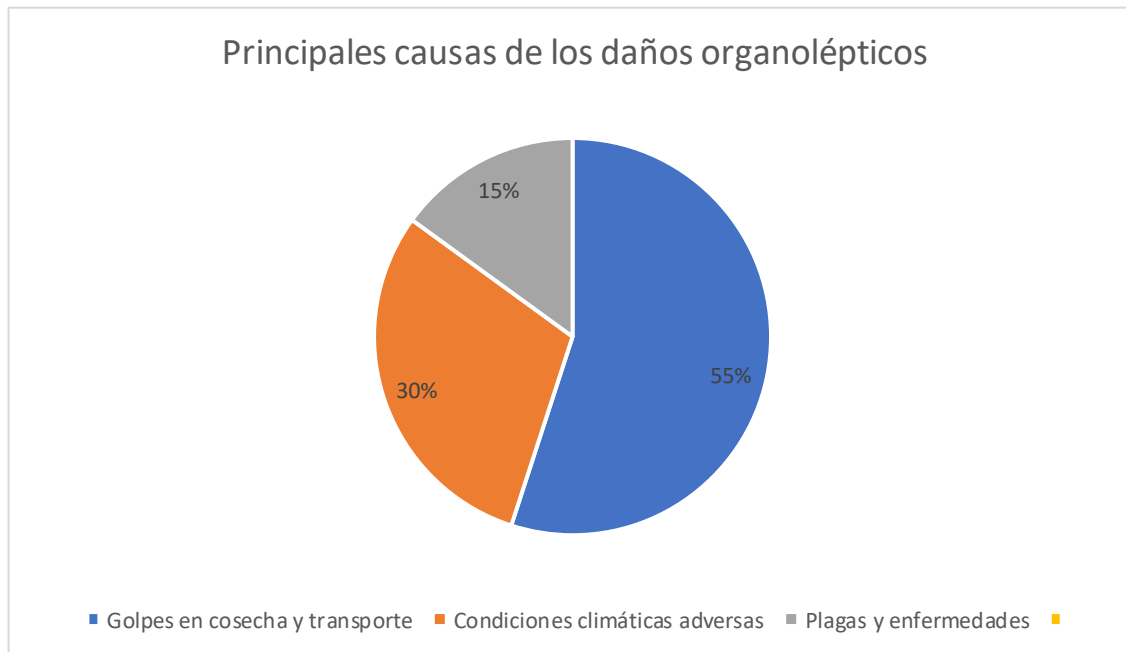


Tabla 1. Principales causas de los daños organolépticos

Principales causas de los daños organolépticos	Porcentaje (%)
Golpes en cosecha y transporte	55%
Condiciones climáticas adversas	30%
Plagas y enfermedades	15%

El análisis de las causas de los daños organolépticos en el plátano rechazado durante el ciclo de cultivo propio revela una clara predominancia de los golpes ocurridos durante la cosecha y el transporte, representando un significativo 55% del total de las pérdidas por esta razón. Este hallazgo subraya la vulnerabilidad del fruto en las etapas de manipulación y traslado desde la plantación hasta su posible punto de comercialización o descarte. La fragilidad del plátano y las prácticas empleadas en estas fases parecen ser factores críticos que contribuyen de manera importante a su depreciación estética.

En segundo lugar, las condiciones climáticas adversas se identifican como una causa relevante, siendo responsables del 30% de los daños organolépticos. Este porcentaje sugiere que factores ambientales como lluvias intensas, cambios bruscos de temperatura, o la exposición prolongada al sol pueden afectar significativamente la apariencia del fruto, haciéndolo menos atractivo para el mercado.

Finalmente, las plagas y enfermedades contribuyen en menor medida a los daños organolépticos, representando el 15% de los casos. Si bien este porcentaje es inferior a las otras causas, sigue siendo un factor por considerar en la gestión fitosanitaria de la plantación, ya que impacta directamente en la calidad visual del producto.

8.2 Resultados de la Encuesta a Productores

Los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los productores de plátano en Villavicencio.

Figura 2. Causas de daños organolépticos según productores

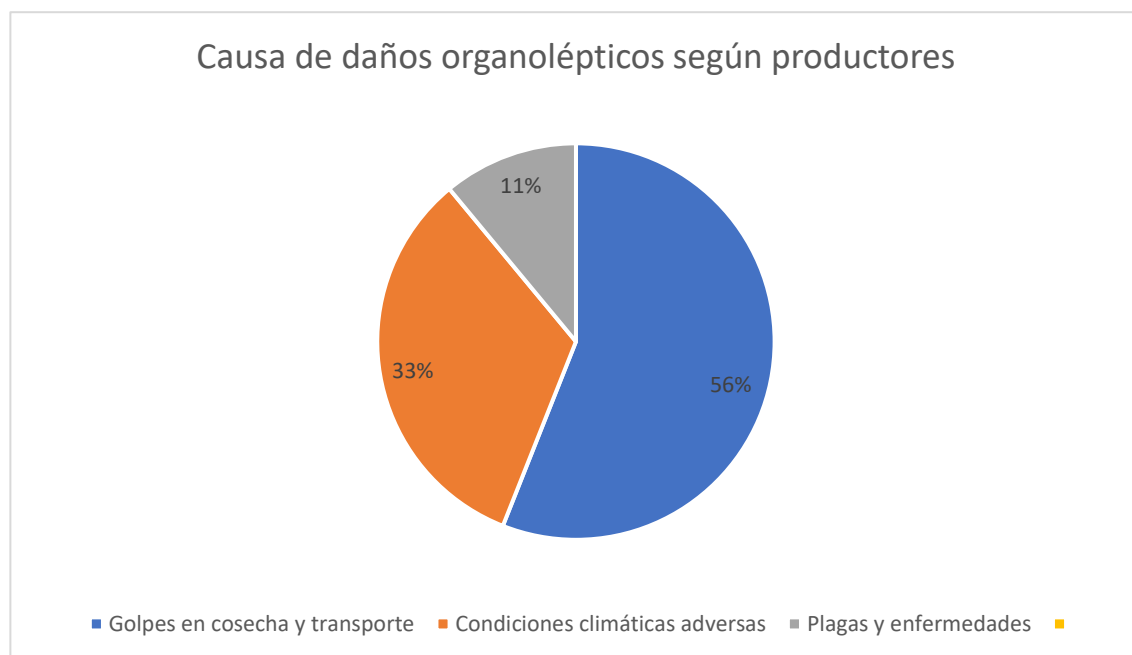


Tabla 2. Causas de daños organolépticos según productores

Causa de daños organolépticos según productores	Porcentaje (%)
Golpes en cosecha y transporte	56%
Condiciones climáticas adversas	33%
Plagas y enfermedades	10%

Los resultados de la encuesta aplicada a productores de plátano en Villavicencio confirman y amplían la perspectiva identificada en el análisis del ciclo de cultivo propio respecto a las principales causas de los daños organolépticos. Existe una concordancia significativa en

señalar los golpes durante la cosecha y el transporte como el factor más relevante, aunque con un porcentaje mayor según la percepción de los productores (56%) en comparación con el 55% registrado en el cultivo propio. Esta diferencia podría sugerir que los productores son particularmente conscientes del impacto negativo de las prácticas de manipulación y traslado en la calidad estética de su producto.

Las condiciones climáticas adversas también son identificadas como una causa importante de daños organolépticos por una proporción considerable de los productores (33%), un porcentaje también superior al 30% registrado en el cultivo propio. Esta mayor percepción podría deberse a que los productores experimentan de manera directa y constante los efectos de las variaciones climáticas en sus plantaciones.

Finalmente, las plagas y enfermedades son señaladas por un 11% de los productores como una causa de daños organolépticos. Este porcentaje es más bajo que el 15% registrado en el cultivo propio. Esta discrepancia podría indicar que, si bien el impacto directo de plagas y enfermedades en la estética puede ser menor en un ciclo de cultivo específico, su efecto acumulativo a la percepción general de los productores sigue siendo importante ya que genera pérdidas a los productores.

La presente sección se enfoca en dar respuesta al segundo objetivo específico de esta investigación: establecer la pérdida económica que ocasiona el desperdicio de plátanos estéticamente imperfectos en los ingresos de los productores locales del municipio de Villavicencio. Para ello, se analizarán los datos recopilados tanto de los registros de cultivo propio como de la información proporcionada por los productores encuestados. A través de la cuantificación de los volúmenes de plátano desechado debido a daños organolépticos y la consideración de los precios de mercado potenciales, se busca determinar el impacto económico directo que este desperdicio tiene en la rentabilidad de los agricultores de la región. La comprensión de esta magnitud económica es fundamental para justificar la necesidad de implementar estrategias de aprovechamiento y transformación que permitan mitigar estas pérdidas y generar valor a partir de un producto actualmente considerado como desecho.

8.2.1 Pérdidas Económicas en el Cultivo Propio

El análisis económico basado en el ciclo de cultivo propio que permitió cuantificar el impacto financiero de las pérdidas por daños estéticos en la producción de plátano.

Tabla 3. Pérdidas económicas

Analizado	Valor
Producción total de plátano (kg)	116.322 kg
Pérdidas por daños estéticos (10%) (kg)	11.632,2 kg
Costo promedio por kilo de plátano (COP)	1.148,12 COP
Pérdida económica total (COP)	13'355.146 COP
Pérdida económica por hectárea (COP)	2'671,092 COP

El análisis económico del ciclo de cultivo propio revela el impacto financiero significativo de las pérdidas por daños estéticos en la producción de plátano. Los datos muestran que, de una producción total de 116.322 kg de plátano, un 10% (11.632,2 kg) se perdió debido a esta problemática.

Considerando un costo promedio por kilo de plátano de 1.148,12 COP, la pérdida económica total asciende a la considerable suma de 13.355.146 COP. Esta cifra representa el valor monetario de la producción que no pudo ser comercializada debido a la presencia de daños estéticos, lo que afecta directamente la rentabilidad del productor.

Además, al calcular la pérdida económica por hectárea, se obtiene un valor de 2.671.092 COP. Este dato permite dimensionar el impacto de las pérdidas en relación con la superficie cultivada, lo que es relevante para la toma de decisiones sobre la gestión de la plantación.

8.2.2 Percepción de los Productores sobre el Impacto Económico

Los productores encuestados también manifestaron su preocupación respecto al impacto financiero del desperdicio de plátano.

Figura 3. Percepción de los productores sobre el impacto económico

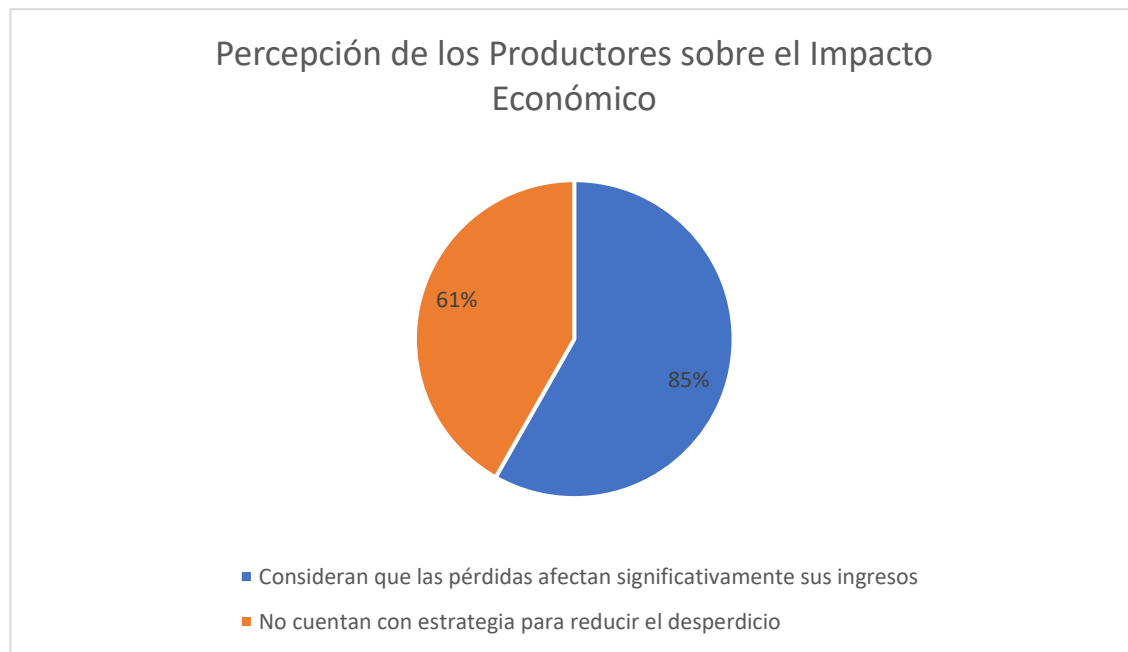


Tabla 4. Percepción de los productores sobre el impacto económico

percepción de los Productores sobre el impacto económico	Porcentaje (%)
Consideran que las pérdidas afectan significativamente sus ingresos	85%
No cuentan con estrategia para reducir el desperdicio	61%

Los resultados de la encuesta revelan una alta conciencia entre los productores de plátano en Villavicencio sobre el impacto negativo que el desperdicio por daños estéticos tiene en sus finanzas. Un abrumador 85% de los encuestados afirma que estas pérdidas afectan significativamente sus ingresos. Este alto porcentaje subraya la relevancia económica del problema desde la perspectiva de quienes lo experimentan directamente en sus actividades productivas.

A pesar de esta clara percepción del impacto económico, un considerable 61% de los productores encuestados señaló no contar con estrategias efectivas para mitigar este problema. Esta falta de estrategias sugiere una posible brecha entre la conciencia del problema y la capacidad o el conocimiento para implementar soluciones prácticas a nivel de finca. Podría indicar la necesidad de apoyo técnico, acceso a información sobre buenas prácticas postcosecha o alternativas de valor agregado.

8.2.3 Propuesta de Estrategias de Transformación y Comercialización para Plátanos no Comerciales.

Percepción de los Productores sobre la Transformación

Uno de los objetivos del estudio fue determinar si los productores estarían dispuestos a implementar estrategias de transformación de plátanos imperfectos en productos derivados, como harinas, snacks o pulpas.

Figura 4. Percepción de los productores acerca de la transformación.

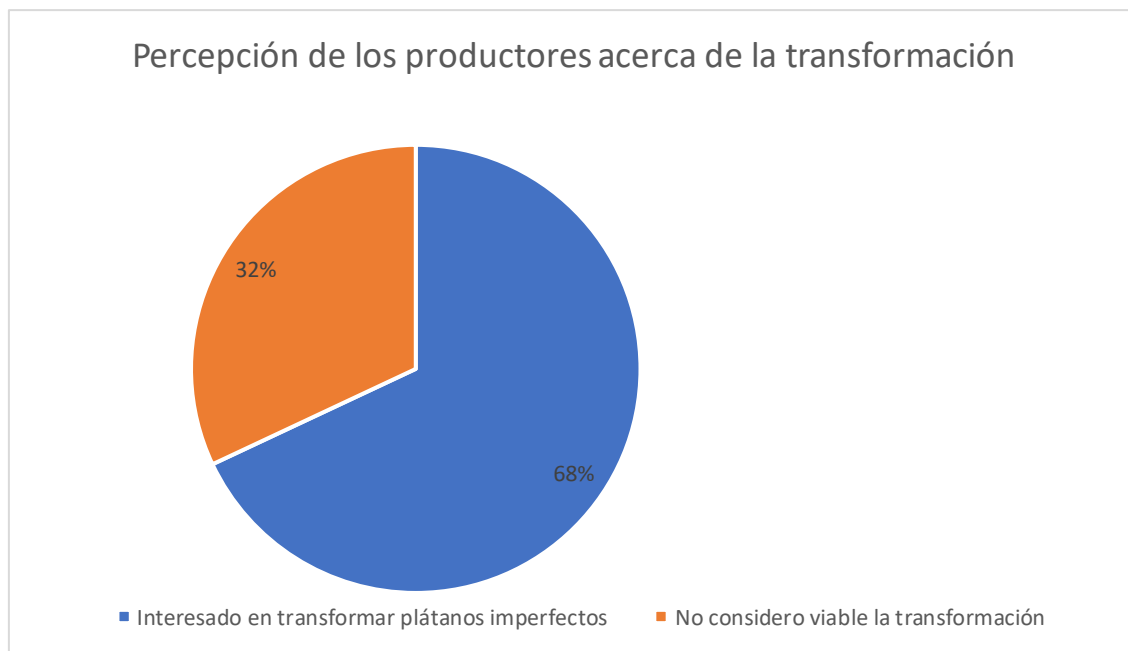


Tabla 5. Percepción de los productores acerca de la transformación

Percepción de los productores acerca de la transformación	Porcentaje (%)
Interesado en transformar plátanos imperfectos	68%
No considero viable la transformación	32%

Los resultados de la encuesta revelan una **actitud mayoritariamente positiva** entre los productores de plátano en Villavicencio hacia la implementación de estrategias de transformación para aprovechar los plátanos imperfectos. Un **significativo 68%** de los encuestados manifestó **su interés en transformar los plátanos con daños estéticos en productos de valor agregado**, como harinas, snacks o pulpas. Esta disposición sugiere un reconocimiento del

potencial de la transformación como una alternativa para reducir el desperdicio y generar nuevas fuentes de ingresos.

Sin embargo, un **32% de los productores no considera viable la transformación**, principalmente debido a la **falta de recursos o infraestructura**. Esta limitación plantea un desafío importante para la implementación de estrategias de transformación a gran escala. La falta de acceso a equipos, tecnología, financiamiento o capacitación puede ser un obstáculo para que los productores adopten estas prácticas.

8.2.4 Disponibilidad de Participación en Mercados Alternativos

Además de la transformación, se exploró la posibilidad de comercializar los plátanos con defectos estéticos en mercados secundarios.

Figura 5. Disponibilidad de participación en mercados alternativos.

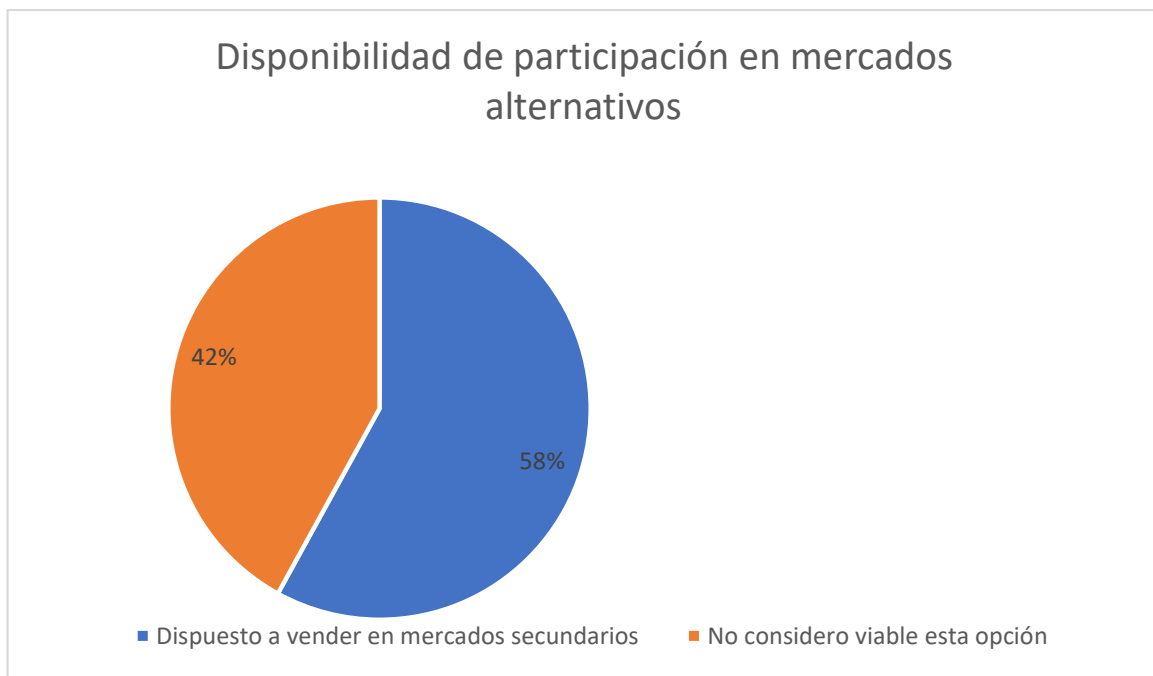


Tabla 6. Disponibilidad de participación en mercados alternativos.

Disponibilidad de participación en mercados alternativos	Porcentaje (%)
Dispuesto a vender en mercados secundarios	58%
No considero viable esta opción	42%

Los resultados de la encuesta revelan una disposición moderada por parte de los productores de plátano en Villavicencio para comercializar sus plátanos con defectos estéticos en mercados secundarios, con un 58% de los encuestados mostrando su interés en esta alternativa si existieran dichos mercados. Esta apertura sugiere que una porción significativa de los productores reconoce el potencial de estos canales para dar salida a su producto no comercial y obtener algún tipo de retorno económico.

Sin embargo, un considerable 42% de los productores no considera viable esta opción, principalmente debido al desconocimiento y la falta de redes comerciales. Esta barrera indica que la ausencia de información sobre cómo acceder a estos mercados y la falta de conexiones establecidas dificultan la implementación de esta estrategia.

Conclusiones

La investigación identificó que la principal causa de los daños estéticos en los plátanos cultivados en el municipio de Villavicencio es la manipulación inadecuada durante las etapas de cosecha y transporte. Tanto los datos obtenidos del ciclo de cultivo propio como las respuestas de los productores encuestados coinciden en señalar los golpes como el factor más recurrente. Aunque las condiciones climáticas adversas, plagas y enfermedades también influyen, el manejo postcosecha deficiente emerge como el principal responsable del deterioro visual del fruto, afectando directamente su valor comercial.

Desde el análisis económico del cultivo propio, se estimó una pérdida del 10% de la producción total, equivalente a 13.355.146 COP, debido al descarte de plátanos con daños estéticos. Este valor pone en evidencia el impacto financiero que estas pérdidas generan en la rentabilidad del productor. Además, el 85% de los productores encuestados manifestó que estos daños afectan de manera significativa sus ingresos, lo cual refuerza la necesidad de intervenir en este punto crítico de la cadena productiva.

Respecto a las alternativas de aprovechamiento, el 68% de los encuestados expresó su interés en transformar los plátanos rechazados en productos de valor agregado como snacks o harinas. Sin embargo, un 32% mencionó limitaciones asociadas a la falta de recursos e infraestructura, lo que representa una barrera importante para escalar esta estrategia. A pesar de este obstáculo, la aceptación inicial muestra que existe una base sólida sobre la cual podrían desarrollarse iniciativas de economía circular adaptadas al contexto local.

En cuanto a la comercialización, un 58% de los productores manifestó estar dispuesto a vender plátanos con defectos estéticos en canales alternativos. No obstante, el 42% indicó no contar con redes comerciales ni conocimientos suficientes para acceder a dichos mercados. Este hallazgo resalta la necesidad de crear plataformas de información, fomentar la asociatividad y fortalecer canales de distribución que permitan conectar la oferta disponible con consumidores sensibilizados con la sostenibilidad y el desperdicio alimentario.

En conjunto, los resultados de esta investigación permiten concluir que el desperdicio de plátano por daños estéticos en Villavicencio no solo representa un problema productivo, sino también económico y estructural. Existen oportunidades claras para su aprovechamiento, pero requieren el fortalecimiento de capacidades técnicas, acceso a infraestructura y apoyo institucional. De abordarse estas barreras, sería posible reducir significativamente las pérdidas actuales, mejorar los ingresos de los productores y avanzar hacia un modelo agroalimentario más sostenible en la región.

Recomendaciones

Dada la identificación de los golpes en cosecha y transporte como la principal causa de daños estéticos, se recomienda diseñar e implementar programas de capacitación dirigidos a productores y trabajadores de las plantaciones. Estos programas deben enfocarse en la adopción de mejores prácticas de cosecha, manipulación, embalaje y transporte del plátano para minimizar los daños físicos al fruto. Es crucial brindar asistencia técnica continua para asegurar la correcta implementación de estas prácticas.

Considerando el interés de los productores en la transformación, se recomienda establecer iniciativas que brinden apoyo integral para la implementación de estas estrategias. Esto incluye:

- Facilitar líneas de crédito o subsidios para la adquisición de equipos y tecnología de procesamiento.
- Ofrecer programas de formación en técnicas de transformación (producción de harina, snacks, pulpas, etc.) y en gestión de negocios.
- Explorar la viabilidad de crear centros de procesamiento comunitario o cooperativo para reducir los costos individuales de inversión.
- Promover la investigación para identificar productos derivados del plátano con potencial de mercado y adaptar las tecnologías de procesamiento a las condiciones locales.
- Asimismo, es fundamental desarrollar y promocionar mercados alternativos para plátanos imperfectos. Para ello, se sugiere:
- Establecer canales de comunicación (físicos y virtuales) para conectar a productores con consumidores o empresas interesadas en plátanos con defectos estéticos a precios diferenciados.
- Apoyar la formación de asociaciones de productores para facilitar la comercialización conjunta y aumentar su poder de negociación.
- Explorar la viabilidad de mercados campesinos, ventas directas a restaurantes o procesadores, y plataformas en línea para la venta de estos productos.
- Realizar campañas dirigidas a los consumidores para promover la aceptación de productos con imperfecciones estéticas, resaltando su valor nutricional y contribuyendo a la reducción del desperdicio alimentario.

Si bien los golpes son la causa principal, se recomienda continuar la investigación para comprender mejor cómo las condiciones climáticas y las plagas y enfermedades afectan la

aparición del fruto. Con base en esta información, se podrían desarrollar e implementar estrategias de manejo agronómico y fitosanitario más efectivas para minimizar estos daños.

Por último, es esencial promover la colaboración entre productores, instituciones de investigación, entidades gubernamentales y organizaciones no gubernamentales para compartir experiencias, conocimientos y mejores prácticas en el manejo postcosecha, la transformación y la comercialización del plátano no comercial.

Bibliografía

- Acevedo, A., López, M., & Martínez, P. (2021). Desperdicio alimentario en la cadena de suministro del plátano: Un análisis crítico. *Revista Agroindustria*, 15(2), 45-63.
- Agriculture and Agri-Food Canada. (2021). Food Waste Reduction Challenge – Circular Food Systems. Government of Canada. Agriculture and Agri-Food Canada. (2021). Food Waste Reduction Challenge – Circular Food Systems. Government of Canada.
- Colombia Visible. (2023). Economía circular en el Quindío: residuos del plátano como oportunidad.
- Colombia Visible. (2023). Empresa comunitaria transforma residuos de plátano y banano en insumos para el agro. <https://colombiavisible.com/empresa-comunitaria-y-de-servicios-medioambientales-transforman-los-residuos-de-platano-y-banano-en-insumos-para-el-agro/>
- Congreso de la República de Colombia. (11, julio de 1994). Ley 142 de 1994: por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.433. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html
- Congreso de la República de Colombia. (15, diciembre de 1961). Ley 135 de 1961: Reforma Agraria y Uso Óptimo de la Tierra. Diario Oficial No. 30.691. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1792699>
- Congreso de la República de Colombia. (1995). Ley 222 de 1995. Por la cual se modifica el Libro II del Código de Comercio, se expide un nuevo régimen de procesos concursales y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 42.156. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0222_1995.html
- Congreso de la República de Colombia. (2019). Ley 1990 de 2019: por medio de la cual se crea la política para prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 51.033. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30037776>
- Corte Constitucional de Colombia. (30, agosto de 2016). Sentencia T-466. Magistrado ponente: Alejandro Linares Cantillo. Derecho fundamental a la alimentación y aprovechamiento de alimentos. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-466-16.htm>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). Informe de producción agrícola en Colombia: Un enfoque en el desperdicio alimentario. Dane.

- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2016). Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/P%C3%A9rdida%20y%20desperdicio%20de%20alimentos%20en%20colombia.pdf>
- Diario El Productor. (2020). Urabá: Transformación de residuos plataneros como insumo agrícola.
- Florez-Vargas, A. O., Sánchez-Molina, J., & Sánchez-Zuñiga, J. V. (2020). Caracterización de los residuos de la cosecha del plátano harton para un potencial uso industrial. *AiBi Revista De Investigación, Administración E Ingeniería*, 8(3), 13-16. <https://doi.org/10.15649/2346030X.821>
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2019). El estado mundial de la alimentación y la agricultura: Resumen. ONU. <https://www.fao.org/publications/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/es>
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). Food Loss and Waste Database. ONU.. <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/en/>
- Fundación Ellen MacArthur. (2015). Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. https://kidv.nl/media/rapportages/towards_a_circular_economy.pdf?1.2.1
- García, F., & López, M. (2021). Economía circular en el agro colombiano: Perspectivas y desafíos. *Revista Gestión y Desarrollo*, 8(2), 45–62.
- González, J., & Sánchez, M. (2020). Implementación de la economía circular en la agroindustria: Un estudio en productos tropicales. *Revista de Sostenibilidad*, 18(3), 34-50.
- Goverments of South Austrlia. (2020). South Australia's Waste Strategy 2020-2025. <https://www.greenindustries.sa.gov.au/resources/sa-waste-strategy-2020-2025>
- Grolleaud, M. (2002). Post-harvest losses: Discovering the full story. FAO. <https://www.fao.org/3/ac301e/ac301e00.htm>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2018). Resolución 3926: Normas de calidad para la comercialización de frutas y vegetales frescos. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- López, R., & Hernández, P. (2019). Estrategias para la reducción del desperdicio de frutas y verduras en Colombia. *Revista Economía y Desarrollo*, 21(1), 15-29.
- Medina, P. (15, octubre de 2024). La mayor central de abastos de Colombia combate el hambre y los desperdicios. *Diario El País*. <https://elpais.com/america-colombia/2024-10-16/la-mayor-central-de-abastos-de-colombia-combate-el-hambre-y-los-desperdicios.html>

- Ministerio de Agricultura y Alimentación de Francia. (2020). Iniciativas para el aprovechamiento de frutas y verduras imperfectas. Ministerio de Agricultura de Francia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2018). Estrategia Nacional de Economía Circular en Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/estrategia-nacional-de-economia-circular/>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia (2022). Política de Desarrollo Productivo Sostenible. <https://www.mincit.gov.co/minindustria/temas-de-interes/politica-de-desarrollo-productivo>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España. (s.f.). Economía circular. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular.html>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1987). Sostenibilidad. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>
- Pérez, J., & Morales, D. (2018). Estrategias sostenibles para el aprovechamiento de productos descartados en Colombia. *Revista Colombiana de Agroindustria*, 5(1), 21–35.
- Pérez, N., & Morales, C. (2019). Estrategias para la reducción del desperdicio en la producción agrícola colombiana. *Revista Innovación Agrícola*, 10(4), 55-70.
- Phirke, P., & Mahorkar, S. (2020). Prácticas sostenibles en la agricultura tropical: Una revisión de la economía circular. *Journal of Sustainable Agriculture*, 25(3), 112-128.
- Real Academia Española. (2023). Plátano. Diccionario de la lengua española 23a ed. <https://dle.rae.es/pl%C3%A1tano>
- Real Academia Española. (s.f.). Agroindustria. Diccionario de la lengua española. 23a ed. <https://dle.rae.es/agroindustria>
- Real Academia Española. (s.f.). Desperdicio alimentario. Diccionario panhispánico del español jurídico. <https://dpej.rae.es/lema/desperdicio-alimentario>
- Real Academia Española. (s.f.). Organoléptico. Diccionario de la lengua española. 23a ed. <https://dle.rae.es/organol%C3%A9ptico>
- Rodríguez, L., & Rivera, A. (2021). Impacto del desperdicio alimentario en la economía local de pequeños productores en Colombia. *Revista Colombiana de Economía Agraria*, 9(2), 45–60.
- Salazar, M., & Cruz, F. (2018). El rol de los estándares de calidad en el desperdicio alimentario: Estudio en frutas y verduras. *Revista Agroalimentaria*, 14(2), 25-37.

- Torres, E., & Mejía, S. (2021). Mercados alternativos para productos agrícolas imperfectos en Colombia. *Revista de Economía Rural*, 12(1), 75-92.
- Universidad Nacional y Abierta y a Distancia (UNAD). (2019). Harinas y bioplásticos a partir de plátano rechazado en el Tolima. *Noticias UNAD*.
- Universidad Nacional y Abierta y a Distancia (UNAD). (2019). Proyecto en el Tolima busca soluciones ecoamigables para los residuos de plátano. *Noticias UNAD*. <https://noticias.unad.edu.co/index.php/2019/5887-proyecto-en-el-tolima-busca-soluciones-ecoamigables-para-los-residuos-de-platano>
- Waste and Resources Action Programme (WRAP). (2015). Consumer attitudes to food waste and food packaging. <https://www.wrap.ngo/resources/report/consumer-attitudes-food-waste-and-food-packaging>
- Waste and Resources Action Programme (WRAP). (2022). The Food Waste Reduction Roadmap: Progress Report. WRAP. <https://wrap.org.uk/resources/report/food-waste-reduction-roadmap-progress-report>

Glosario

Plátano:

Según el Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española (RAE), la palabra plátano es un “fruto comestible de la planta musácea, conocido también como banana o banano. Es una baya alargada, de 10 a 15 centímetros de longitud, algo encorvada y con corteza lisa y amarilla”.

Desperdicio alimentario:

Según el Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española (RAE), la palabra desperdicio alimentario es el “Conjunto de productos alimentarios descartados de la cadena agroalimentaria por razones comerciales o estéticas o por encontrarse próximos a la fecha de su consumo preferente o de caducidad, aunque todavía son perfectamente comestibles y adecuados para el consumo humano”.

Economía circular:

Según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. “La economía circular es aquella en la que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantienen en la economía durante el mayor tiempo posible, y en la que se reduce al mínimo la generación de residuos, lo que constituye una contribución esencial a los esfuerzos de la UE encaminados a lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.”

Agroindustria:

Según el Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española (RAE), la palabra agroindustria es el “Conjunto de industrias relacionadas con la agricultura.”.

Sostenible:

Según la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas. La palabra sostenible hace referencia a “Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.”

Organoléptico:

Según el Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española (RAE), la palabra organoléptico se define como “Que puede ser percibido por los órganos de los sentidos”.