

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ECONÓMICO Y DESAFÍOS DEL SECTOR PANELERO EN LA REGIÓN DEL CATATUMBO

ANALYSIS OF THE ECONOMIC PERFORMANCE AND CHALLENGES OF
THE SUGARCANE SUGARCANE SECTOR IN THE CATATUMBO REGION

GILBERTO MIRANDA ANGARITA¹

 <https://orcid.org/0000-0002-2577-6185>

JOHANA ASTRID FUENTES ARÉVALO²

 <https://orcid.org/0000-0001-9876-6773>

JOHANN FERNANDO HOYOS PATIÑO³

 <https://orcid.org/0000-0002-0377-4664>

¹Docente Coordinador Administrativo, FESC-Ocaña

E gmiranda0388@gmail.com

²Docente Catedrática, FESC-Ocaña

E ja_fuentes@fesc.edu.co

³Docente planta UFPSO y catedrático FESC

E jfhoyosp@ufpso.edu.co

BLANCA LILIANA VELÁSQUEZ CARRASCAL⁴

<https://orcid.org/0000-0001-7718-853X> 

KARLA GABRIELA NIÑO CLARO⁵

<https://orcid.org/0000-0001-6088-8118> 

⁴Decana Facultad Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables, UniLibre-Cucuta

E Blanca.Velasquez@unilibre.edu.co

⁵SENADO DE LA REPUBLICA

E trinida877@gmail.com

RESUMEN

El artículo explora el comportamiento económico y los desafíos del sector panelero en la región del Catatumbo, Colombia, destacando su relevancia como motor de desarrollo rural. Mediante una revisión bibliográfica sistemática, se analizan las características productivas del sector, incluyendo la prevalencia de técnicas tradicionales y las limitaciones que enfrentan los productores para competir en mercados nacionales e internacionales. El estudio identifica oportunidades de expansión, como la creciente demanda de productos orgánicos, y propone estrategias

PALABRAS CLAVE

Panela, Catatumbo,
desarrollo rural,
modernización
tecnológica,
competitividad.

Para citar este artículo | To cite this article

Miranda Angarita, G., Fuentes Arévalo, J. A., Hoyos Patiño, J. F., Velásquez Carrascal, B. L & Niño Claro, K. G. (2025). Análisis Del Comportamiento Económico Y Desafíos Del Sector Panelero En La Región Del Catatumbo. Revista FACCEA, Vol. 15(1), 55-87pp.
<https://doi.org/10.47847/faccea.v15n1a3>

Recibido/Received: 29/01/2024 | Aprobado/Approved: 24/07/2024 | Publicado/Published: 31/01/2025



Este artículo puede compartirse bajo la Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

para fortalecer el sector, incluyendo modernización tecnológica creación de una marca colectiva que diferencie la panela del Catatumbo. Además, se discuten las implicaciones de las políticas públicas y el papel de la asociatividad en la sostenibilidad del sector. El artículo concluye que, a pesar de los desafíos, el sector panelero del Catatumbo tiene un potencial significativo para contribuir al desarrollo económico regional.

ABSTRACT

This article explores the economic performance and challenges of the sugarcane sector in the Catatumbo region of Colombia, highlighting its relevance as an engine of rural development. Through a systematic literature review, it analyzes the productive characteristics of the sector, including the prevalence of traditional techniques and the constraints faced by producers to compete in national and international markets. The study identifies opportunities for expansion, such as the growing demand for organic products, and proposes strategies to strengthen the sector, including technological modernization and the creation of a collective brand that differentiates panela from Catatumbo. It also discusses the implications of public policies and the role of associativity in the sustainability of the sector. The article concludes that, despite the challenges, the Catatumbo sugarcane sector has significant potential to contribute to regional economic development.

KEYWORDS

Panela, Catatumbo, rural development, technological modernization, competitiveness.

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

INTRODUCCIÓN

Colombia se destaca por ser uno de los principales productores de panela en el mundo, situándose en el segundo lugar después de India. La panela, un producto integral obtenido a partir del jugo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), es fundamental en la dieta colombiana y representa una importante fuente de ingresos para miles de familias rurales (Buitrago Ardila, 2019). En la región del Catatumbo, la producción de panela no solo es una actividad económica relevante, sino también una tradición cultural profundamente arraigada

Las industrias agrícolas rurales en América Latina y el Caribe destacan por la producción de panela, un alimento elaborado a partir del jugo de caña (*Saccharum officinarum*); la producción global se estima en cerca de 13 millones de toneladas por año, diferenciándose del azúcar dorado y blanco por su composición química, que incluye no solo sacarosa, sino también fructosa, glucosa, minerales, vitaminas y compuestos proteicos (FAO, 2019).

En América Latina, la panela posee gran relevancia en naciones como Colombia, Brasil, Ecuador, Perú y Venezuela. En estos países, su producción es una actividad agrícola esencial, especialmente en zonas rurales y montañosas, donde las familias campesinas combinan el cultivo de caña con ganadería y otras actividades agrícolas, este modelo de producción permite aprovechar la mano de obra familiar y optimizar los recursos locales (Pérez Lobo & Rojas Contreras, 2020).

Colombia se posiciona como el segundo productor mundial de panela, detrás India, con una producción considerable que satisface el mercado nacional e internacional, la exportación de panela colombiana ha encontrado compradores en Europa, América del Norte y otras regiones, donde la demanda de productos naturales y orgánicos está en crecimiento (Rodríguez, et al., 2020; Cadavid, 2007). No obstante, la producción de panela enfrenta retos relacionados con competitividad y modernización de técnicas de producción.

En India, la producción de panela, conocida como Jaggery, es una industria impor-

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

tante que emplea a millones de personas y contribuye significativamente a la economía rural; esta se produce utilizando métodos tradicionales, y su consumo está profundamente arraigado en la cultura y gastronomía indu (FAO, 2019).

Brasil también es un productor destacado de panela, conocida localmente como Rapadura. La producción de rapadura se concentra en regiones rurales, donde se emplean métodos tradicionales de extracción y concentración del jugo de caña de azúcar, la Rapadura es ampliamente utilizada en la cocina brasileña y es valorada por sus propiedades nutricionales y sabor distintivo (Obando, 2010).

La producción y comercialización de panela en el ámbito internacional se enfrenta a varios desafíos, incluidos la estandarización de calidad, la adaptación a las regulaciones internacionales y la competencia con otros edulcorantes. Sin embargo, la creciente demanda de productos naturales y orgánicos ofrece oportunidades significativas para expandir el mercado de la panela y mejorar los ingresos de los productores rurales.

Mercado general de la Panela.

La panela ha jugado un papel significativo en la economía tanto a nivel local como global, impulsando el crecimiento de comunidades rurales y urbanas. En términos de producción mundial, India lidera con el 86% de la producción global de panela, seguida por Colombia, que ocupa el segundo lugar con el 13.9% de la producción mundial (García, Rivera & Rivera, 2019). Otros países productores incluyen China, Pakistán y varios países de América Latina como Perú, Brasil y México, aunque sus niveles de producción son significativamente menores y no representan más del 0.01% de la producción mundial.

En Colombia, la panela representa el segundo agro-negocio rural en importancia, después del café, generando más de 285,000 empleos directos y alrededor de 570,000 empleos indirectos. La caña de azúcar para la producción de panela se cultiva en 27 departamentos, involucrando a más de 170 municipios que dependen directamente de esta actividad económica (Ministerio de Agricultura y Desarrollo

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

Rural, 2015). Esta producción es esencial para la economía rural, contribuyendo significativamente al Producto Interno Bruto (PIB) agrícola del país.

La producción de panela en Colombia no solo satisface la demanda interna, sino que también se ha orientado hacia la exportación, especialmente hacia mercados que valoran los productos orgánicos y naturales. Esta tendencia es favorecida por las políticas gubernamentales que incentivan la formalización y exportación de la panela, mejorando así las oportunidades de mercado para los productores locales (La Opinión, 2019).

En términos de competencia, la panela colombiana enfrenta desafíos significativos debido a la competencia de otros países productores como Brasil y México, que también están desarrollando sus mercados de panela. No obstante, la calidad y las propiedades nutricionales de la panela colombiana le otorgan una ventaja competitiva, especialmente en mercados que buscan productos saludables y sostenibles.

En los últimos años, la economía colombiana ha evidenciado signos de desaceleración, influenciada por la volatilidad externa y la disminución de la demanda interna. A pesar de esto, se prevé un crecimiento del PIB de 1.5% en 2024, impulsado por el consumo privado y la inversión fija (de Política Monetaria & de Modelos, 2024). Este contexto económico general influye directamente en el sector panelero, que debe adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado para mantener su competitividad y sostenibilidad (Ballesteros Escobar & Palacio Archer, 2021).

El consumo de panela en Colombia ha aumentado de manera constante, impulsado por su valor nutricional y su papel como alimento tradicional. Este crecimiento en la demanda interna, junto con las políticas gubernamentales que promueven la formalización y exportación del producto, crea un entorno favorable para el desarrollo del sector panelero (Restrepo & Flórez, 2017). Es esencial adoptar estrategias de modernización y comercialización que faciliten el aprovechamiento de estas oportunidades y fortalezcan la competitividad del sector tanto a nivel nacional como internacional.

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

En el ámbito local, el municipio de Convención se destaca como un centro importante de producción de panela, aunque con métodos de procesamiento que datan de más de 30 años, lo que resulta en baja productividad y desperdicio de recursos (López Sánchez, et al, 2019). La modernización de estas técnicas y la mejora de la infraestructura son cruciales para aumentar la eficiencia y calidad del producto, así como para cumplir con los estándares de salud y medio ambiente vigentes.

El objetivo general de este artículo es analizar el comportamiento económico y los desafíos del sector panelero en la región del Catatumbo, Colombia, para identificar oportunidades de desarrollo y estrategias de fortalecimiento que contribuyan al desarrollo rural sostenible. Los objetivos específicos incluyen caracterizar las técnicas productivas predominantes en el sector, destacando las limitaciones y oportunidades para la modernización tecnológica; evaluar el impacto de las políticas públicas y la asociatividad en la sostenibilidad y competitividad del sector panelero en la región; y proponer estrategias para la estandarización de la calidad y la creación de una marca colectiva que diferencie la panela del Catatumbo, aumentando su competitividad en mercados externos.

METODOLOGÍA

Este estudio se basa en una revisión bibliográfica sistemática para analizar el comportamiento económico y los desafíos del sector panelero en la región del Catatumbo, Colombia (Barrientos-Monsalve, Sotelo-Barrios & Hoyos-Patiño, 2023). La metodología se diseñó para garantizar una recopilación exhaustiva y un análisis riguroso de la literatura existente, proporcionando una base sólida para el desarrollo de estrategias que fortalezcan el sector panelero en esta región.

Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, Google Scholar, AGRIS, y CAB Abstracts. Las palabras clave utilizadas incluyeron combinaciones de términos como “producción de panela”, “desarrollo rural Catatumbo”, “economía panelera Colombia”, y “competitividad agrícola” (Barrientos Monsalve, Velásquez-Carrascal, & Hoyos-Patiño, 2021).

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

Criterios de Inclusión:

- Se incluyeron publicaciones en español e inglés, comprendidas entre 2010 y 2023.
- Estudios relacionados con la producción de panela, el desarrollo rural en el Catatumbo, o análisis económicos del sector agropecuario en Colombia.
- Artículos revisados por pares, informes gubernamentales y tesis de investigación pertinentes al sector panelero.

Criterios de Exclusión:

Se excluyeron estudios que no se centren específicamente en el contexto colombiano o que no presenten datos empíricos o análisis relevantes para la producción de panela en el Catatumbo.

La selección de estudios se realizó en dos etapas. Primero, se revisaron los títulos y resúmenes de los estudios identificados para una preselección basada en la relevancia al tema central del artículo. Posteriormente, los estudios preseleccionados fueron leídos en su totalidad para evaluar su relevancia y calidad. Solo aquellos que cumplieron con los criterios establecidos fueron incluidos en la revisión. Se utilizó un software de gestión de referencias Zotero, para organizar los estudios y evitar duplicados (Barrientos Monsalve et al., 2021).

Se realizó una extracción de datos relevante de cada estudio, incluyendo los objetivos del estudio, el contexto, la metodología utilizada, los principales hallazgos y las recomendaciones. Esta información se organizó en matrices temáticas para facilitar su análisis. El análisis crítico de los estudios permitió identificar fortalezas y debilidades en los enfoques metodológicos y evaluar las brechas en la literatura existente. Posteriormente, se sintetizó la información en torno a temas clave como las características productivas del sector panelero, los desafíos económicos, las oportunidades de mercado y las estrategias de desarrollo.

Para garantizar la validez de los resultados, se utilizó la triangulación de fuentes

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

comparando los hallazgos de diferentes estudios y contrastando los datos cuantitativos y cualitativos. Adicionalmente, la metodología y los resultados del artículo fueron sometidos a un proceso de revisión por pares, donde expertos en el campo revisaron y proporcionaron retroalimentación para mejorar la calidad del trabajo (Dulcey Nieves & Coronel Montaguth, 2014; Barrientos Monsalve et al., 2021).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente apartado, se realiza un análisis detallado de la bibliografía utilizada en este estudio, con el objetivo de evaluar la diversidad y relevancia de las fuentes consultadas. El análisis se centra en dos aspectos clave: la distribución temporal de las publicaciones y la tipología de las fuentes citadas. La primera tabla examina la relación de publicaciones por año, lo que permite identificar tendencias en la producción académica y documental relacionada con el sector panelero en Colombia (Tabla 1). La segunda tabla clasifica las referencias según su tipo, distinguiendo entre tesis, artículos académicos, documentos gubernamentales e informes de organizaciones, lo que proporciona una visión integral de las bases de información utilizadas en este trabajo (Tabla 2). Estos análisis son fundamentales para comprender el rigor y la amplitud del marco teórico que sustenta la investigación.

El gráfico muestra una tendencia creciente en la producción académica y de informes relacionados con el sector panelero desde 2007 hasta 2024, con un notable aumento a partir de 2019. Los picos en 2020 (15,2%) y 2022 (17,4%) destacan como años de intensa actividad investigativa, lo que sugiere un interés incrementado en la temática durante estos periodos. Este incremento podría estar vinculado a desarrollos recientes en tecnologías agroindustriales, políticas gubernamentales enfocadas en el sector y una mayor financiación para investigaciones en esta área. La continuidad en el número de publicaciones hasta 2024 refleja la persistencia de la relevancia del tema, indicando que el sector panelero sigue siendo un campo de interés crucial para la academia y las políticas públicas en Colombia.

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

Tabla 1.

Relación de publicaciones por año. Elaboración propia.

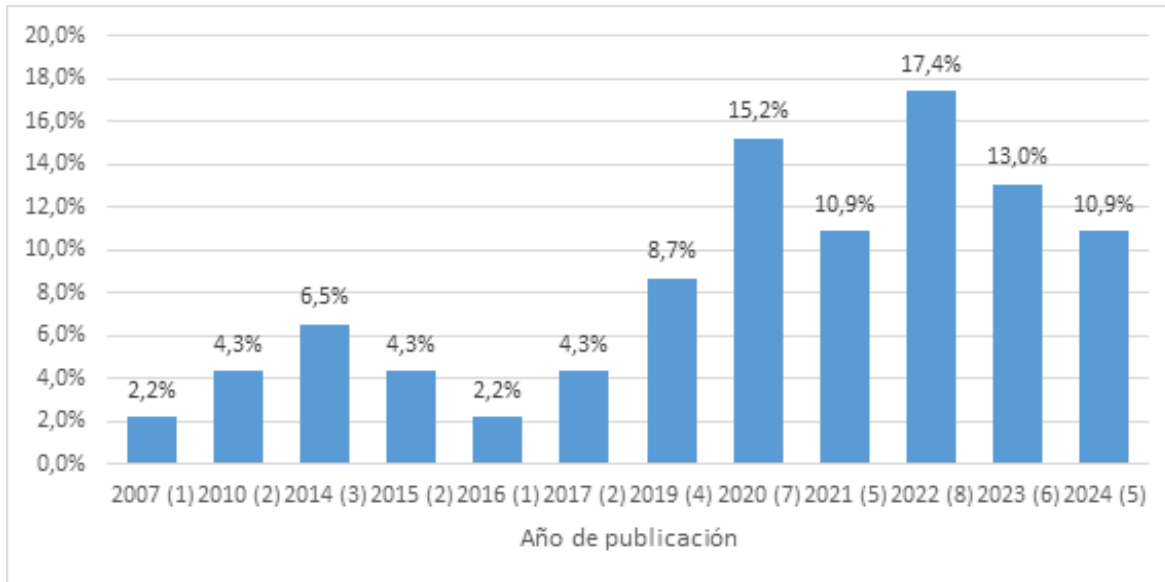
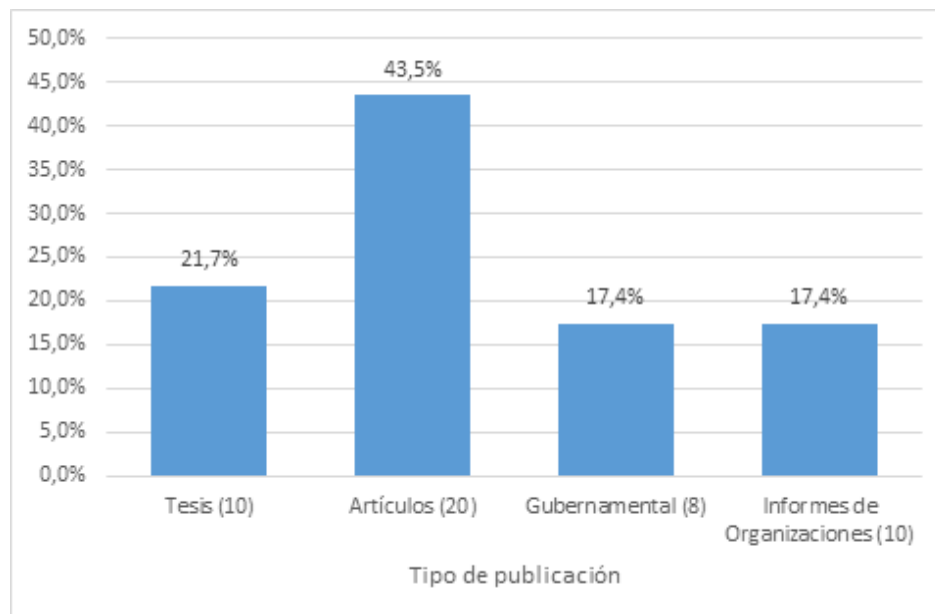


Tabla 2.

Tipo de publicación analizada. Elaboración propia.



Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

El gráfico muestra la distribución de los tipos de publicaciones utilizadas en el artículo, destacando que la mayoría provienen de artículos académicos, representando un 43,5% del total. Las tesis también tienen una presencia significativa, constituyendo el 21,7% de las referencias, lo que refleja una sólida base de investigación académica en el área. Las fuentes gubernamentales y los informes de organizaciones representan cada una el 17,4% del total, indicando la importancia de estas fuentes para contextualizar el sector panelero dentro de las políticas públicas y las iniciativas de desarrollo. Esta distribución subraya un enfoque equilibrado en el uso de diversas fuentes de información, combinando investigación académica con documentos oficiales y estudios sectoriales que aportan una visión integral al análisis.

Contexto del Sector Panelero en el Catatumbo

El sector panelero en la región del Catatumbo, específicamente en municipios como Convención, se ha consolidado como un pilar fundamental de la economía local. Este cultivo no solo representa una fuente importante de ingresos para miles de familias, sino que también actúa como un motor de desarrollo rural en una región históricamente afectada por conflictos armados. La producción de panela, producto derivado de la caña de azúcar, se ha convertido en una alternativa económica viable y sostenible frente a otras actividades menos legales, como el cultivo de coca (Dulcey Nieves & Coronel Montaguth, 2014; Minagricultura, 2017).

En este sentido, la agroindustria panelera en el Catatumbo ha mostrado una notable capacidad de resiliencia y adaptación, permitiendo a los productores locales no solo satisfacer la demanda interna, sino también explorar mercados internacionales. Este sector es considerado el principal generador de empleo en municipios como Convención, donde más de 350 familias dependen directamente de la producción de panela (Bastos et al., 2019). La asociatividad, promovida a través de cooperativas como COOINCAPRO, es clave para mejorar las condiciones productivas y comerciales de los paneleros, facilitando el acceso a asistencia técnica y la adopción de mejores prácticas agrícolas (Bastos Osorio et al., 2020).

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

Desafíos y oportunidades en la producción de panela

A pesar de los avances significativos, el sector panelero en el Catatumbo enfrenta varios desafíos que limitan su potencial de crecimiento. Uno de los problemas más críticos es la falta de estandarización en los procesos de producción y la ausencia de certificaciones de calidad, lo que dificulta la penetración en mercados internacionales más exigentes (Fedepanela, 2009.; Bastos Osorio et al., 2020). Los trapiches, que son la infraestructura básica para la transformación de la caña en panela, operan en su mayoría a menos del 70% de su capacidad instalada, lo que indica un margen considerable de mejora en términos de eficiencia y productividad (Minagricultura, 2016).

Además, la volatilidad en los precios de la panela, influenciada por factores como la sobreoferta y la competencia con productos importados de Venezuela, ha afectado negativamente la rentabilidad de los pequeños productores (Minagricultura, 2017). Sin embargo, existen oportunidades significativas para el desarrollo del sector, especialmente si se logra consolidar una marca propia que diferencie la panela del Catatumbo en mercados nacionales e internacionales. La creciente demanda global por productos orgánicos y naturales presenta una ventana de oportunidad para posicionar la panela del Catatumbo como un producto premium, siempre y cuando se logren los estándares de calidad necesarios (Bastos Osorio et al., 2020).

Estrategias para el fortalecimiento del sector

Para fortalecer el sector panelero en el Catatumbo, es fundamental implementar una serie de estrategias que aborden tanto los desafíos productivos como las oportunidades comerciales. En primer lugar, se debe promover la estandarización de los procesos productivos a través de capacitación y asistencia técnica, asegurando que los productores cumplan con las normativas de calidad exigidas por los mercados internacionales (Dulcey Nieves & Coronel Montaguth, 2014). Asimismo, es esencial fomentar la asociatividad entre los productores, facilitando el acceso a recursos y la participación en mercados más competitivos.

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

En cuanto a la comercialización, el desarrollo de una marca colectiva que represente a la panela del Catatumbo podría ser un paso decisivo para mejorar su posicionamiento en el mercado. Esta marca debería estar respaldada por certificaciones de calidad que aseguren la autenticidad y el valor nutricional del producto. Finalmente, es crucial que las políticas públicas apoyen la modernización de la infraestructura productiva, incentivando la inversión en tecnología que permita aumentar la eficiencia y reducir los costos de producción (Minagricultura, 2017).

El éxito de estas estrategias dependerá en gran medida de la colaboración entre los diferentes actores involucrados, incluyendo productores, cooperativas, gobiernos locales y organizaciones internacionales. Solo a través de un esfuerzo coordinado será posible superar los obstáculos actuales y aprovechar al máximo el potencial agroindustrial de la panela en el Catatumbo.

Historia del sector panelero a nivel local.

En la región del Catatumbo, la producción de panela es una actividad económica y cultural de gran relevancia (Toro, 2022). Desde tiempos coloniales, esta región ha desarrollado una fuerte tradición en la producción de panela, caracterizada por el uso de técnicas artesanales y una gran dedicación familiar, los municipios de San Calixto, Teorema y Convención se destacan como los principales centros productores de caña de azúcar para panela, lo que ha impulsado la economía local y ha generado empleo para un gran número de familias rurales (Manosalva, 2022).

A nivel local, la producción de panela en Ocaña ha evolucionado significativamente, aunque todavía enfrenta desafíos importantes relacionados con la modernización de técnicas y la infraestructura productiva. Según Barbosa Sandoval (2015), la infraestructura utilizada para la producción de panela en la región es antigua y obsoleta, lo que resulta en baja productividad y altos niveles de desperdicio de recursos. Este panorama resalta la necesidad urgente de modernizar los procesos y mejorar las condiciones tecnológicas para incrementar la eficiencia y calidad del producto.

La panela obtenida en la región inicialmente se distribuía a través de intermediarios

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

en la provincia de Ocaña y también se comercializaba en la costa atlántica, esta distribución, aunque efectiva, limitaba las oportunidades de los productores locales para acceder a mercados más amplios y competitivos (Pérez Lobo & Rojas Contreras, 2020). En la actualidad, el aumento del interés por los productos orgánicos y naturales ofrece una oportunidad para que los productores de panela de Ocaña se posicionen en los mercados nacionales e internacionales, aprovechando la tendencia hacia el consumo de alimentos más saludables.

La competencia más directa para los productores de panela del Catatumbo proviene de regiones como Boyacá y Santander, donde se producen panelas de alta calidad con menor contenido químico, lo que las hace atractivas en mercados exigentes (Mogrovejo Andrade, et al, 2022). Sin embargo, la panela del Catatumbo tiene el potencial de competir favorablemente si se implementan mejoras en los procesos productivos y se adoptan prácticas sostenibles que realcen su valor nutricional y natural (Hoyos-Patiño, Velásquez & Hernández Villamizar, 2020). La historia del sector panelero en la región refleja una combinación de tradición y desafíos, con un claro potencial de crecimiento y desarrollo sostenible mediante la modernización y estrategias de comercialización efectivas.

Característica productiva del sector panelero en el Catatumbo

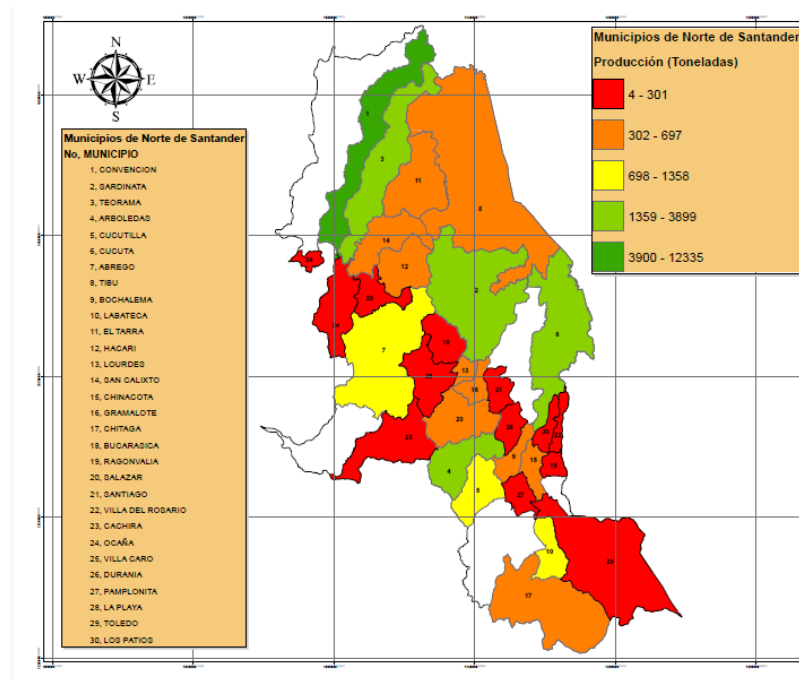
El sector panelero en la región del Catatumbo, especialmente en municipios como Convención, ha evolucionado considerablemente en las últimas décadas, posicionándose como un componente clave de la economía local. Este sector se caracteriza por la producción artesanal y semi-industrial de panela, un producto derivado de la caña de azúcar, que es cultivada en más de 2,500 hectáreas de tierra (Dulcey Nieves & Coronel Montaguth, 2014). La producción panelera en esta región es liderada por pequeños y medianos productores (Figura 1), agrupados en cooperativas como COOINCAPRO, que facilitan la comercialización y el acceso a servicios técnicos para los agricultores (Bastos Osorio, Mogrovejo Andrade, & García Torres, 2020).

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

Figura 1: NORTE DE SANTANDER PRODUCCION DE PANELA – 2018 (Toneladas)

Figura 1.

Mapa de producción de panela por municipios en Norte de Santander (2018). Adaptado de Federación Nacional de Productores de Panela, Sistema de Información Panelero (S.I.P.A), 2018.



El mapa presentado ilustra la distribución de la producción de panela en los municipios de Norte de Santander durante 2018. La producción se concentra principalmente en los municipios de Convención, Sardinata y Teorama, que lideran en volumen con más de 3,900 toneladas anuales. Estos municipios cuentan con mejores condiciones agroecológicas y acceso a infraestructura, lo que impulsa su productividad. En contraste, municipios como Bucarasica y Chitagá muestran una producción significativamente menor, debido a limitaciones en infraestructura y tecnología. Esta disparidad destaca la necesidad de estrategias que promuevan la modernización y el fortalecimiento de la capacidad productiva en las áreas menos desarrolladas, potenciando así el crecimiento equitativo del sector panelero en toda la región.

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

Una de las características distintivas del sector panelero en el Catatumbo es la alta dependencia de técnicas tradicionales de cultivo y procesamiento, que, aunque aseguran la calidad artesanal del producto, limitan la capacidad de producción masiva y la competitividad en mercados internacionales (Minagricultura, 2017). La mayoría de los trapiches operan a menos del 70% de su capacidad instalada, lo que sugiere que existe un margen considerable para incrementar la eficiencia y la producción (Bastos et al., 2019). Este aspecto es crítico, ya que la demanda creciente en mercados externos exige volúmenes consistentes y calidad estandarizada, dos áreas en las que el sector panelero del Catatumbo debe mejorar sustancialmente.

El cultivo de caña en la región se ve favorecido por condiciones agroecológicas particulares, como suelos fértiles y un clima propicio, lo que permite obtener rendimientos que superan las 7 toneladas por hectárea, ubicándose ligeramente por encima del promedio departamental, aunque por debajo del rendimiento nacional (Dulcey Nieves & Coronel Montaguth, 2014). Sin embargo, el sector enfrenta desafíos significativos, como la competencia con cultivos ilícitos y la falta de renovación tecnológica en los trapiches, lo que afecta tanto la productividad como la sostenibilidad del negocio.

El mercado de la panela en el Catatumbo se ha caracterizado por su enfoque en el consumo interno, con una mínima participación en exportaciones. Esto se debe en parte a la falta de estandarización y certificaciones que son requisitos indispensables para competir en mercados internacionales (Bastos Osorio et al., 2020). Sin embargo, con la creciente demanda de productos naturales y orgánicos a nivel global, el sector panelero del Catatumbo tiene una oportunidad única para expandirse y posicionar su producto en nichos de mercado que valoran la autenticidad y calidad artesanal.

Estructura de la cadena de valor de la panela.

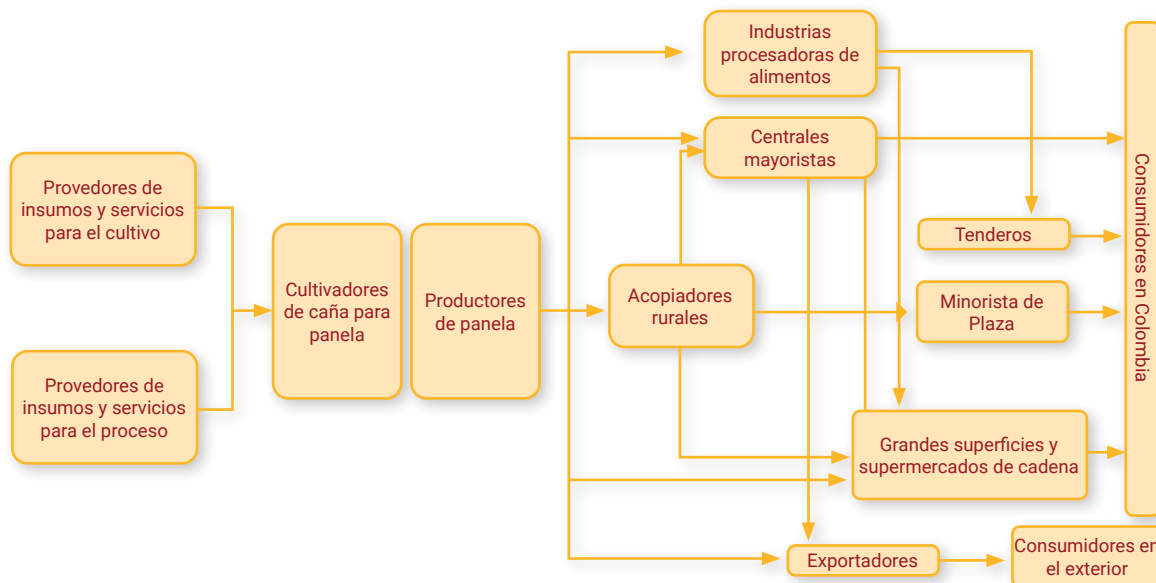
El diagrama destaca las interconexiones entre los diferentes actores del proceso productivo, desde los proveedores de insumos y servicios hasta los consumidores finales, tanto a nivel nacional como internacional. La cadena de valor comienza con los cultivadores de caña y productores de panela, quienes son fundamentales en la transformación del cultivo en el producto final. A continuación, los acopiadores rurales y otros intermediarios facilitan el tránsito de la panela a través de diversas vías

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

comerciales, incluyendo centrales mayoristas, tenderos, supermercados, y exportadores. Esta estructura subraya la complejidad y la importancia de la coordinación entre todos los actores para garantizar que la panela llegue a los consumidores en óptimas condiciones y con el valor agregado que cada etapa del proceso aporta (Figura 2).

Figura 2.

Estructura de la cadena de valor de la panela.



Fuente: FEDEPANELA (2019).

La cadena de valor de la panela en Colombia está compuesta por varios actores interrelacionados que desempeñan funciones clave en la producción, transformación, comercialización y distribución del producto. Estos actores según Serna Rincón & Chaparro Rojas (2020) son:

1. Proveedores de insumos y servicios: Empresas y personal dedicados a la producción y suministro de insumos agrícolas como semillas, fertilizantes, pesti-

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

- cidas y equipos de riego. También se incluyen los proveedores de maquinaria y equipos para la molienda y procesamiento de la caña.
2. Productores de caña: Agricultores que cultivan caña utilizando técnicas tradicionales o modernas. Estos productores son responsables de la cosecha y transporte de la caña a los trapiches para su procesamiento.
 3. Trapiches: Establecimientos donde se realiza la molienda, extracción, evaporación y concentración del jugo de caña para producir panela. Los trapiches pueden ser de pequeño, mediano o gran tamaño, y varían en términos de tecnología y eficiencia.
 4. Distribuidores y comercializadores: Empresas y cooperativas que se encargan de la distribución y venta de la panela en mercados locales. Estas entidades desempeñan un papel crucial en la conexión de los productores con los consumidores finales.
 5. Consumidores: El mercado final incluye tanto consumidores domésticos como internacionales que valoran la panela por sus propiedades nutricionales y su uso en una variedad de productos alimenticios.

Esta organización de la cadena de valor destaca la relevancia de cada etapa en la producción y comercialización de la panela, enfatizando la necesidad de coordinación y cooperación entre los diversos actores para incrementar la competitividad y sostenibilidad del sector.

Beneficia otorgados a los productores paneleros.

En Colombia, los productores de panela han recibido diversos incentivos y apoyos para fortalecer su actividad productiva y mejorar su competitividad. Estos beneficios se han implementado a través de políticas gubernamentales y programas específicos diseñados para atender las necesidades del sector panelero.

Incentivos fiscales y programas de asistencia: La Ley de la Panela (Congreso de Colombia, 2019), promulgada antes de la pandemia de COVID-19, establece incentivos fiscales y programas de asistencia técnica para ampliar la demanda de panela y sus

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

derivados. Esta ley busca diversificar producción y comercialización de la panela, promoviendo innovación en el sector. Los pequeños y medianos productores pueden beneficiarse de estos incentivos, que incluyen la posibilidad de producir alcoholes para consumo humano, lo cual diversifica las oportunidades de ingresos (Olvera Garcia & Quintana Macias, 2021).

Apoyo a la exportación: La producción de panela es impulsada a través de diversas iniciativas. Por ejemplo, se ha destacado la importancia de cumplir con normas de calidad e inocuidad, y de conocer las preferencias de consumo en los mercados internacionales. La Federación Nacional de Productores de Panela (Fedepanela) y empresas como BLACKMILL han trabajado en conjunto para fortalecer la presencia de la panela colombiana en mercados como Estados Unidos, Europa y Asia, promoviendo su calidad y sabor únicos (Cidecolombia, 2023).

Eventos y ferias: Eventos como EXPOPANELA 2023 ofrecen una plataforma para que los productores paneleros muestren sus avances y productos a nivel nacional e internacional. Este evento, organizado por FEDEPANELA, permite a los productores, comercializadores y entidades públicas y privadas reunirse para intercambiar experiencias, conocer nuevas tecnologías y explorar oportunidades comerciales. EXPOPANELA destaca la importancia de la panela en la economía colombiana y su potencial para contribuir al desarrollo sostenible del país (Expopanela, 2023).

Programas de modernización y capacitación: La FAO y otras organizaciones internacionales han apoyado proyectos de modernización del sector panelero, como el Sistema de Abastecimiento Agroalimentario de Antioquia (SABA). Estos programas buscan fortalecer las cadenas agropecuarias y ampliar los canales de comercialización. La FAO ha promovido la participación de la panela colombiana en iniciativas globales, resaltando sus cualidades únicas y características especiales que pueden contribuir a sistemas agroalimentarios más eficientes y sostenibles (Correa, 2021).

Estímulos tributarios por adquisición, mercadeo y exportación de la panela.

En Colombia, los productores de panela han recibido diversos incentivos fiscales y

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

beneficios tributarios diseñados para apoyar la adquisición, mercadeo y exportación de este producto. Estas medidas buscan mejorar la competitividad del sector panelero y promover su crecimiento tanto en el mercado nacional como internacional.

Exenciones y deducciones fiscales: El gobierno colombiano ha implementado una serie de exenciones y deducciones fiscales para los productores de panela. Entre los beneficios más destacados se encuentra la exención del impuesto de renta por un período de diez años para aquellos productores que se dediquen a la producción de panela, siempre y cuando cumplan con ciertos requisitos establecidos por la normativa vigente (Soto, 2022). Adicionalmente, se proporcionan descuentos en el impuesto al valor agregado (IVA) para la compra de insumos y maquinaria necesarios para la producción de panela, lo que facilita la modernización de las técnicas de producción y el mejoramiento de la infraestructura.

Incentivos para la exportación: El Fondo de Fomento Panelero es una herramienta clave para impulsar las exportaciones de panela. Este fondo proporciona recursos para apoyar a los productores en la promoción y comercialización de la panela en mercados internacionales. Los productores que cumplen con los requisitos de etiquetado y trazabilidad adecuados pueden acceder a estos fondos, lo cual les permite mejorar la presentación de sus productos y cumplir con las normas de calidad e inocuidad exigidas por los mercados internacionales (Cidecolombia, 2023).

Programas de apoyo y asistencia técnica: Además de los incentivos fiscales, el gobierno y organizaciones internacionales han desarrollado programas de apoyo y asistencia técnica para los productores de panela. Por ejemplo, la FAO ha colaborado con entidades locales para ofrecer capacitación y asistencia técnica en la modernización de los procesos de producción, promoviendo prácticas sostenibles y eficientes que mejoren la calidad del producto y reduzcan los costos de producción (Correa, 2021).

Ley de la Panela: La Ley 2005 de 2019, también conocida como la Ley de la Panela, establece una serie de directrices para fomentar la innovación y el crecimiento del sector panelero. Esta ley incluye incentivos para la producción de alcoholes a partir

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

de la panela, lo cual abre nuevas oportunidades de mercado para los pequeños y medianos productores. Además, la ley promueve campañas de consumo nacional y apoya la formalización de los productores, facilitando su acceso a beneficios y programas de apoyo gubernamentales (Congreso de Colombia, 2019).

Planes y programas para oficializar la tecnológica.

En Colombia, la modernización y tecnificación del sector panelero han sido promovidas mediante una serie de proyectos y alianzas estratégicas, AGROSAVIA ha liderado iniciativas que incluyen sistemas de transporte por monocable autopropulsado, producción de semillas seleccionadas de caña de azúcar, y modelos de evaporación híbridos para la producción de panela (AGROSAVIA, 2024). Estas tecnologías buscan mejorar la eficiencia energética y ambiental de las hornillas paneleras, optimizar el manejo de especies aglutinantes utilizadas en la clarificación de jugos de caña, y proporcionar métodos más sostenibles y rentables para los productores (Gómez Espinosa, 2022).

Además, FEDEPANELA ha establecido alianzas con entidades como Husqvarna para facilitar el acceso a maquinaria y equipos a tasas competitivas, beneficiando a los pequeños y medianos productores paneleros; estas alianzas buscan optimizar los tiempos y costos de producción, mejorando así la rentabilidad del sector (Casanova Ortiz, 2022). La tecnificación también incluye capacitaciones y jornadas de actualización que permiten a los productores conocer y adoptar nuevas tecnologías, fortaleciendo la cadena productiva y contribuyendo al desarrollo sostenible del sector (Rodríguez, et al. (2020).

Adquisición institucional de la panela

La adquisición institucional de la panela se promueve mediante programas que incentiven el consumo de productos locales en entidades públicas. Estos programas aseguran que la panela sea incluida en las ofertas de cafeterías y restaurantes de instituciones gubernamentales, así como en los contratos de suministro de alimentos de estas entidades. Este enfoque no solo garantiza un mercado estable para los

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

productores locales, sino que también fomenta el consumo de productos naturales y orgánicos, fortaleciendo la economía rural (Casanova Ortiz, 2022).

Además, el apoyo institucional se extiende a través de políticas que promueven la compra de panela en instituciones educativas y hospitales, creando una demanda constante y significativa para los productores. Estos programas contribuyen a la sostenibilidad económica del sector panelero y aseguran que los beneficios de la producción local se distribuyan ampliamente, mejorando la calidad de vida en las comunidades rurales (Cidecolombia, 2023).

Ganancia para los campesinos, artesanos y emprendedores

Los programas de apoyo a campesinos, artesanos y emprendedores en el sector panelero incluyen incentivos fiscales y facilidades para la formalización de sus negocios. La Ley de la Panela ofrece beneficios como la exención de impuestos de renta por diez años y el acceso a créditos a tasas preferenciales. Estos incentivos están diseñados para mejorar la viabilidad económica de las pequeñas y medianas empresas paneleras, facilitando su crecimiento y desarrollo sostenible (Soto, 2022; Velásquez-Carrascal, et al, 2020).

Además, la formalización de los productores les permite acceder a mercados más amplios y obtener mejores precios por sus productos. La creación de asociaciones y cooperativas también es promovida como una estrategia para fortalecer la capacidad de negociación de los productores y mejorar su acceso a recursos y servicios. Estas iniciativas no solo aumentan los ingresos de los productores, sino que también contribuyen a la cohesión social y al desarrollo económico de las comunidades rurales (Olvera Garcia & Quintana Macias, 2021).

Ayudas del gobierno y alcaldías

El gobierno colombiano, a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y otras entidades, ha implementado programas de asistencia técnica y financiera para los productores de panela. Estas ayudas incluyen subsidios para la compra de insu-

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

mos y maquinaria, así como capacitación en buenas prácticas agrícolas y manejo sostenible. Los gobiernos locales también juegan un papel crucial al promover la formalización de los productores y apoyar la creación de asociaciones y cooperativas (Polo-Murcia, et al, 2022).

Además, las alcaldías han desarrollado programas específicos para mejorar la infraestructura de producción, como la construcción de centros de acopio y procesamiento. Estos esfuerzos locales se complementan con programas nacionales que tienen como objetivo mejorar la competitividad del sector panelero, garantizando que los pequeños productores puedan acceder a los mercados en condiciones favorables y sostenibles (Rodríguez, et al., 2020).

Estímulo a las acciones turísticas paneleras

El turismo rural relacionado con la producción de panela se incentiva mediante la creación de rutas turísticas y experiencias de inmersión. Programas como “La Ruta de la Panela” permiten a los turistas visitar trapiches y participar en el proceso de producción de panela. Este tipo de turismo no solo genera ingresos adicionales para los productores, sino que también promueve el patrimonio cultural y gastronómico de la región, atrayendo a visitantes nacionales e internacionales (Polo-Murcia, et al, 2022).

Estas iniciativas turísticas incluyen la promoción de eventos y festivales relacionados con la panela, donde los turistas pueden aprender sobre la historia y la cultura de la producción de este producto. Además, se han desarrollado alojamientos rurales que ofrecen experiencias auténticas de vida en el campo, contribuyendo al desarrollo económico y sostenible de las comunidades rurales (Hoyos-Patiño, Hernández-Villamizar & Velásquez-Carrascal, 2019).

Estrategia para mejor desarrollo del sector panelero

Para mejorar el desarrollo del sector panelero, se han implementado estrategias enfocadas en la modernización tecnológica, la formalización de los productores y la

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

expansión de mercados. La implementación de tecnologías avanzadas y la capacitación en prácticas sostenibles son fundamentales para aumentar la productividad y la calidad de la panela. Estas estrategias incluyen la adopción de nuevos métodos de producción y la promoción del uso de insumos más eficientes y ecológicos (Gómez Espinosa, 2022; Velásquez Carrascal, B. L., et al, 2020).

Además, la promoción del consumo de panela a nivel nacional e internacional, junto con la creación de nuevos productos derivados, son clave para diversificar el mercado y asegurar la sostenibilidad del sector. Las campañas de marketing y las alianzas comerciales buscan posicionar la panela colombiana en mercados internacionales, destacando sus propiedades nutricionales y su origen natural, lo cual puede abrir nuevas oportunidades de negocio y mejorar los ingresos de los productores (Cidecolombia, 2023).

Valor económico de las familias campesinas

La producción de panela constituye una de las principales fuentes de ingresos para miles de familias campesinas en Colombia. Este sector genera empleos directos e indirectos, proporcionando estabilidad económica y mejorando la calidad de vida en las zonas rurales. Las políticas de apoyo y los programas de desarrollo rural han sido cruciales para fortalecer esta actividad económica, asegurando que los beneficios lleguen a las comunidades más necesitadas (Soto, 2022; Moreno & García, 2020).

Además, la formalización y la tecnificación del sector panelero han permitido a los pequeños productores mejorar sus ingresos y acceder a mercados más competitivos. El apoyo gubernamental y las iniciativas de cooperación internacional han facilitado la adopción de nuevas tecnologías y prácticas sostenibles, lo que ha contribuido a mejorar la eficiencia y la rentabilidad de la producción de panela, beneficiando directamente a las familias campesinas (Gómez Espinosa, 2022).

Potencial de la IA en la Producción de Caña

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la producción de caña de azúcar,

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

ofreciendo mejoras significativas en la eficiencia, la sostenibilidad y la rentabilidad de este sector agrícola (Patiño, Carrascal, Bautista & Díaz, 2023). Una de las aplicaciones más destacadas de la IA es en la predicción de rendimientos y contenidos de azúcar mediante modelos de aprendizaje profundo, estos modelos utilizan una gran cantidad de datos, incluyendo información meteorológica, datos de sensores remotos, atributos agronómicos y datos históricos, para proporcionar predicciones precisas y detalladas que permiten a los productores tomar decisiones informadas y optimizar sus operaciones. Por ejemplo, GAMAYA ha desarrollado modelos de IA que pueden predecir con una precisión de hasta el 98% el rendimiento y el contenido de azúcar en los cultivos de caña, lo que ha llevado a mejoras significativas en la gestión y la productividad de las plantaciones (GAMAYA, 2024).

Además de la predicción de rendimientos, la IA se está utilizando para monitorear y evaluar la salud de los cultivos de caña de azúcar. Proyectos como el desarrollado por CSIRO y la Universidad de Wollongong en asociación con la empresa tecnológica vietnamita VIGREEN han implementado sistemas de monitoreo aéreo impulsados por IA que detectan problemas de salud en las plantas, como estrés nutricional, estrés hídrico y enfermedades foliares. Estos sistemas permiten a los agricultores recibir datos en tiempo real a través de aplicaciones móviles, facilitando la toma de decisiones rápidas y efectivas para proteger sus cultivos y asegurar la productividad (Pachón & Fernández, 2024). La integración de IA y automatización en la cosecha y el manejo de cultivos permite a los agricultores optimizar sus operaciones, mejorando la eficiencia y reduciendo los costos operativos. Esto se logra mediante el uso de drones y sensores que recopilan datos precisos sobre el estado de los cultivos y el suelo, permitiendo ajustes precisos y oportunos en las prácticas agrícolas.

La aplicación de la IA en la producción de caña de azúcar también está impulsando la sostenibilidad ambiental. Las tecnologías de IA permiten una gestión más precisa de los recursos, como el uso eficiente del agua y los fertilizantes, lo que reduce el impacto ambiental de la producción agrícola. Además, la IA está siendo utilizada para analizar el contenido orgánico del suelo y verificar los programas de eliminación de carbono, contribuyendo a la lucha contra el cambio climático. Estas innovaciones no solo mejoran la rentabilidad de los productores, sino que también promueven

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

prácticas agrícolas más sostenibles y responsables (GAMAYA, 2024).

A continuación, como se presenta en la tabla 3 una síntesis de las principales aportaciones derivadas de los resultados obtenidos en este estudio. Esta tabla resume los aspectos clave identificados en el análisis del sector panelero en el Catatumbo, destacando las limitaciones tecnológicas, el impacto de las políticas públicas y la asociatividad, las estrategias propuestas para mejorar la competitividad en mercados externos, y la importancia de una visión integral del desarrollo rural sostenible. Estas aportaciones proporcionan una base sólida para la formulación de recomendaciones específicas y orientan las futuras intervenciones en el sector, con el objetivo de promover su crecimiento y sostenibilidad a largo plazo.

Tabla 3.

Aportes derivados de los resultados de la investigación.

Aportación	Descripción	Impacto Esperado	Recomendaciones
Diagnóstico de las Limitaciones y Potencialidades Tecnológicas	Se realizó un diagnóstico detallado de las técnicas productivas utilizadas en el sector panelero del Catatumbo, identificando tanto las limitaciones tecnológicas actuales como las potencialidades para su modernización.	Mejorar la eficiencia productiva en un 20% mediante la adopción de tecnologías modernas.	Invertir en capacitación y acceso a tecnologías avanzadas.
Impacto de las Políticas Públicas y la Asociatividad en el Sector	Los resultados revelan que las políticas públicas implementadas han tenido un impacto desigual en el sector panelero. Se observa que la asociatividad juega un papel crucial en fortalecer las capacidades de los productores y en mejorar el acceso a mercados.	Incrementar la competitividad del sector panelero en un 15% a través de políticas más inclusivas.	Promover políticas que fortalezcan la asociatividad en la región.

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

Propuesta de Estrategias para la Competitividad en Mercados Externos	Formulación de estrategias dirigidas a la estandarización de la calidad y la creación de una marca colectiva para la panela del Catatumbo, con el fin de mejorar su competitividad en mercados nacionales e internacionales.	Aumentar las exportaciones de panela en un 10% dentro de los próximos cinco años.	Realizar estudios de mercado para la creación de una marca colectiva.
Visión Integral de Desarrollo Rural Sostenible	El artículo aporta una visión integral del desarrollo rural sostenible en el contexto del sector panelero, considerando los impactos productivos, económicos, sociales y ambientales.	Desarrollar un modelo de producción panelera sostenible en la región.	Fomentar incentivos para la adopción de prácticas sostenibles.

Fuente: *Elaboración propia.*

CONCLUSIONES

El análisis del comportamiento económico y los desafíos del sector panelero en la región del Catatumbo revela una serie de conclusiones clave que son fundamentales para entender la dinámica actual del sector y las oportunidades de desarrollo futuro.

Frente a la necesidad de modernización tecnológica se identificó que las técnicas productivas predominantes en la región son mayormente tradicionales, lo que limita la competitividad del sector panelero tanto a nivel nacional como internacional. La modernización tecnológica es crucial para mejorar la eficiencia productiva y garantizar la sostenibilidad del sector en el largo plazo.

En cuanto al impacto de las Políticas Públicas y Asociatividad, se evidencia que las políticas públicas implementadas hasta la fecha han tenido un impacto significativo, pero desigual, en el desarrollo del sector. La asociatividad emerge como un factor determinante para fortalecer las capacidades de los pequeños y medianos productores, mejorando su acceso a mercados y permitiendo una mejor adaptación a las demandas del mercado global.

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

Con relación a las oportunidades en mercados externos, se tiene que la creciente demanda global por productos orgánicos y naturales presenta una oportunidad única para el sector panelero del Catatumbo. Sin embargo, para aprovechar plenamente esta oportunidad, es esencial la creación de una marca colectiva que diferencie la panela del Catatumbo por su calidad y autenticidad, facilitando su posicionamiento en mercados internacionales.

Frente a la visión integral de Desarrollo Rural Sostenible el estudio subraya la importancia de adoptar una visión integral del desarrollo rural que contemple no solo los aspectos económicos, sino también los impactos sociales y ambientales. El desarrollo de un modelo de producción sostenible es esencial para garantizar el crecimiento equilibrado del sector panelero, contribuyendo al bienestar de las comunidades locales y la preservación del entorno.

BIBLIOGRAFÍA

- AGROSAVIA. (2024). Sistema de transporte de caña por cable. Recuperado de <https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnologica/adenagracola/cultivos-transitorios-y-agroindustriales/maquinaria-equipos-instrumentos-y-herramientas/343-sistema-de-transporte-por-cable-de-gravedad-o-autopropulsado-para-caña-panelera>
- Ballesteros Escobar, M., & Palacio Archer, H. (2021). Ventajas competitivas del sector panelero colombiano, tomando como referencia la dinámica del mercado entre 2015-2019. [Tesis de pregrado, Universidad Antonio Nariño]. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/5925>
- Barbosa Sandoval, F. A. (2015). Creación de una empresa productora y comercializadora de panela pulverizada saborizada en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander. [Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]. <https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/handle/20.500.14167/1933>

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

- Barrientos Monsalve, E. J., Velásquez-Carrascal, B. L., & Hoyos-Patiño, J. F. (2021). Contemporaneidad de las corrientes del pensamiento en los paradigmas de investigación. *Aglala*, 12(S1), 163–181. <https://revistas.curn.edu.co/index.php/aglala/article/view/2128>
- Barrientos-Monsalve, E. J., Sotelo-Barrios, M. E., & Hoyos-Patiño, J. F. (2023). *Metodología de la investigación: Guía práctica para la formulación de proyectos de investigación con ejemplos en áreas de administración y diseño*. Universidad Francisco de Paula Santander; Ecoe Ediciones. <https://n9.cl/36lba>
- Bastos Osorio, L. M., Mogrovejo Andrade, J. M., & García Torres, N. E. (2020). La panela del Catatumbo, una alternativa agroindustrial con perfil internacional. *Revista Espacios*, 41(25), 159-169. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n25p13.pdf>
- Buitrago Ardila, A. M. (2019). Diseño de una base de datos geográficos como una herramienta de información estratégica para el registro de fincas productoras de caña panelera y centrales de mieles en Cundinamarca y Boyacá. [Tesis de maestría]. <https://core.ac.uk/download/pdf/286063572.pdf>
- Cadavid, G. O. (2007). Buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM) en la producción de caña y panela. Recuperado de <https://www.sidalc.net/search/Record/unfao:839073/Description>
- Calvo Hurtado, V. (2021). Propuesta para diversificar la panela en el departamento de Boyacá. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/43728>
- Casanova Ortiz, E. E. (2022). Análisis de los principales riesgos laborales en trapiches comunitarios del Corregimiento de San Bernardo Municipio de Ibagué. *Publicaciones E Investigación*, 16(4). <https://doi.org/10.22490/25394088.6495>
- Cidecolombia. (2023). Panela pulverizada para exportar: Una oportunidad de crecimiento para los productores colombianos. Recuperado de <https://cidecolombia.com/>
- Congreso de Colombia. (2019). Ley 2005 de 2019: Por medio de la cual se generan incentivos a la calidad, promoción del consumo y comercialización de panela, mieles vírgenes y sus derivados, así como la reconversión y formalización de los trapiches en Colombia y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial, Año CLV N. 51155, 2 de diciembre de 2019, p. 1. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocu->

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

[ment.asp?id=30038718](#)

- Correa, R. (2021). Sistema de Abastecimiento Agroalimentario de Antioquia, SABA. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia. <https://antioquia.gov.co/component/k2/12908-en-antioquia-avanza-el-sistema-de-abastecimiento-agroalimentario>
- de Política Monetaria, S., & de Modelos, S. D. D. (2024). Informe de Política Monetaria-Abril de 2024. Banco de la República. <https://repositorio.banrep.gov.co/>
- Dulcey Nieves, J. P., & Coronel Montaguth, Y. L. (2014). Caña panelera como potencializador de la economía en Convención. [Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]. <https://www.example.com>
- Expopanela. (2023). EXPOPANELA 2023: Un espacio para mostrar la panela a Colombia y al mundo. Recuperado de <https://fedepanela.org.co/gremio/expopanela/>
- FAO. (2019). Azúcar no centrifugada (ANC). Recuperado de <http://www.fao.org/>
- Federación Nacional de Productores de Panela (FEDEPANELA). (2009). *ABC de la panela: Requisitos sanitarios para trapiches paneleros*. <https://fedepanela.org.co/gremio/descargas/abc-de-la-panela/>
- GAMAYA. (2024). Revolucionando la cosecha de caña de azúcar con inteligencia artificial. Recuperado de <https://gamaya.com/es/la-cosecha-inteligente-impulsada-por-ia-revolucionando-los-procesos-de-aumento-del-rendimiento/>
- García, B. E. I. H., Rivera, B. W. A. B., & Rivera, B. R. E. (2019). Estudio de pre-factibilidad para la creación de un empresa procesadora y comercializadora de panela granulada, para la cooperativa PRODECOOP RL. [Tesis de pregrado]. <https://core.ac.uk/download/pdf/336876756.pdf>
- Gómez Espinosa, M. L. (2022). Propuesta para el diseño de un modelo de economía circular, en el proceso de producción de la panela en el departamento de Antioquia, Colombia. [Tesis doctoral, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/16346>
- Gómez Vesga, D. A. (2014). Reestructuración del sector panelero en el Municipio del Socorro, Santander durante el período de 1994 a 2013. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12424/GomezVesgaDiegoArmando2014.pdf?sequence=1&isAl->

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

lowed=y

- Hoyos Patiño, J. F., Velásquez Carrascal, B. L., & Hernández Villamizar, D. A. (2020). Evaluación de sostenibilidad de dos sistemas de producción caprino: Estudios de caso en sistemas de producción pecuaria en Ocaña, Norte de Santander. *Revista Facultad De Ciencias Agropecuarias -FAGROPEC*, 11(2), 102–118. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v11n2a4>
- Hoyos-Patiño, J. F., Hernández-Villamizar, D. A., & Velásquez-Carrascal, B. L. (2019). Agroturismo una nueva alternativa para impulsar el desarrollo económico en el municipio de Ocaña. *Sostenibilidad, Tecnología Y Humanismo*, 10(1), 63-69. <https://doi.org/10.25213/2216-1872.10>
- La Opinión. (2019). Piden incentivar la exportación de panela excedente. Recuperado de <https://www.laopinion.com.co/economia/piden-incentivar-la-exportacion-de-panela-excedente>
- López Sánchez, N. M., Moreno Duarte, F. T., Castro Moreno, L. D., & Zárate Grandas, M. P. (2019). Evaluación de los aspectos ambientales en la cadena de suministro de la panela en el sector de la Hoya del Río Suárez en Colombia. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 13(1). <https://rches.utem.cl/wp-content/uploads/sites/8/2019/07/revistaCHES-vol13-n1-2019-Lopez-Moreno-Castro-Zarate.pdf>
- Maldonado-Matiz, Y. E., & Rodriguez-Gomez, B. L. (2020). Estrategias de fomento de la afiliación a la seguridad social en productores de panela. [Tesis de maestría, Universidad Agustiniana]. <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/1193>
- Manosalva Aguilar, D. (2022). Tecnificación de un cultivo de caña panelera (*Saccharum officinarum*) enfocado al desarrollo rural en el municipio de Convención, Norte de Santander. [Tesis de pregrado, Universidad de La Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/267/
- Mascietti, M. M. (2014). Propiedades nutricionales de la panela. Recuperado de <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/771>
- Minagricultura. (2016). Cadena Agroindustrial de la Panela, Indicadores e Instrumentos a junio 2016. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Panela/Documentos/002-Cifras-Sectoria->

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

[les-2016-Julio.pdf](#)

- Minagricultura. (2017). Informe caña panelera 2016. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/MinAgricultura-y-Fedepanela-buscan-precio-justo-al-productor-y-cierre-de-brechas.aspx>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2015). Más de \$10 mil millones invierte MinAgricultura en sector panelero para impulsar consumo, productividad y exportaciones. Gobierno de Colombia. [https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/M%C3%A1s-de-\\$10-mil-millones-sector-panelero.aspx](https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/M%C3%A1s-de-$10-mil-millones-sector-panelero.aspx)
- Mogrovejo Andrade, J. M., Mera Ramírez, O. A., Hernandez Urbano, G. K., & Peñaranda Peñaranda, L. P. (2022). Oferta exportable de la región Catatumbo departamento Norte de Santander como alternativa de desarrollo sostenible. [Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]. <https://repositorio-institucional.ufpso.edu.co/handle/20.500.14167/2442>
- Moreno, A. C. B., & García, I. I. C. (2020). Aspectos económicos y ambientales del sector panelero en Colombia. *Boletín Semillas Ambientales*, 14(1), 74-80. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/view/16793/16012>
- Obando, P. (2010). La panela: Valor nutricional y su importancia en la gastronomía. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2247>
- Olvera Garcia, L. Y., & Quintana Macias, M. I. (2021). Exportación de melaza de panela orgánica al mercado de España. [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4385>
- Pachón, I. A., Rojas, J., & Fernández, P. N. (2024). Diseño de un modelo de financiamiento digital para pequeños productores de panela en Cundinamarca. [Tesis de maestría, Universidad EAN]. <http://hdl.handle.net/10882/13395>
- Patiño, J. F. H., Carrascal, B. L. V., Bautista, D. R., & Díaz, N. G. (2023). Impacto transformador de la inteligencia artificial y aprendizaje autónomo en la producción agropecuaria: Un enfoque en la sostenibilidad y eficiencia. *Formación Estratégica*, 7(1), 40-55. <https://formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/111>

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

- Pérez Lobo, A. V., & Rojas Contreras, D. F. (2020). Investigación de mercados para identificar el grado de aceptación de la panela pulverizada orgánica de la microempresa "dpanela" en Ocaña, Norte de Santander. [Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]. <http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/394/1/33734.pdf>
- Polo-Murcia, S. M., Rodríguez-Borray, G. A., Cruz-Castiblanco, G. N., Tauta-Muñoz, J. L., & Huertas-Carranza, B. (2022). Rural agro-industrial enterprises diversity: Typologies of panela production in Huila, Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 33(2), 47969. <https://doi.org/10.15517/am.v33i2.47969>
- Rebaza Zapata, L. F., & Vegas Jauregui, D. K. (2023). Análisis y propuesta de mejora de la cadena de suministro de la panela granulada del distrito de Montero-provincia de Ayabaca-región Piura. [Tesis de maestría, Universidad de Piura]. <https://pirhua.udep.edu.pe/items/88e8a949-6256-4a99-9398-7661c2b0a92d>
- Restrepo, Á., Flórez, L. C., & Tibaquirá, J. E. (2017). Diseño, simulación y construcción de un serpentín evaporador para la industria panelera a baja escala en Colombia. *Ingeniería Mecánica*, 20(2), 51-57. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-9442017000200001&script=sci_arttext&lng=en
- Rodríguez Borray, G. A., Huertas Carranza, B., Polo Murcia, S. M., González Chavarro, C. F., Tauta Muñoz, J. L., Rodríguez Cortina, J., ... & López Zarazá, R. A. (2020). Modelo productivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) para la producción de panela en Cundinamarca. *Agrosavia*. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/35698>
- Rodríguez, G. A., et al. (2020). Modelo productivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) para la producción de panela en Cundinamarca. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/35698>
- Serna Rincón, N., & Chaparro Rojas, E. J. (2020). La agroindustria panelera en Cundinamarca, un enfoque a la productividad del sector a partir de las políticas públicas del sector agrario para el periodo 2008-2018. [Tesis de maestría, Universidad de La Salle]. <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/1669/>
- Sistema Único de información Normativa. (2020). Ley 40 de 1990. Recuperado de <http://www.suinjuriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1595813>
- Soto, A. (2022). Análisis de los beneficios e incentivos tributarios en el sector agropecuario de Colombia para pequeños y medianos productores en la producción

Análisis del comportamiento económico y desafíos del sector panelero en la región del catatumbo

agrícola. [Tesis de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/16835>

Toro Toro, A. (2022). Fortalecimiento de los procesos productivos de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) para la producción de panela en el municipio de Convención, Norte de Santander. [Tesis de pregrado, Universidad de La Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/274/

Velásquez Carrascal, B. L., Hoyos Patiño, J. F., Hernández Villamizar, D. A., Sayado Velasquez, L. N., Sayago Velásquez, J. E., & Vargas Yuncosa, J. A. (2020). (DIE) - Modelo para el diseño de ideas de emprendimiento. *Revista Facultad De Ciencias Agropecuarias -FAGROPEC*, 12(1), 52-64. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v12n1a5>

Velásquez-Carrascal, B. L., Álvarez-Tarazona, B. T., Sánchez-Jaime, Y. A., & Hoyos-Patiño, J. F. (2020). Análisis del comportamiento de los productores de tabaco (*Nicotiana tabacum*) en el municipio de Ábrego, Norte de Santander. *Revista CONVICCIONES*, 7(13), 52-59. <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/convicciones/article/view/609>