



Plan de Ordenamiento Productivo

Análisis situacional de la cadena agroindustrial de la panela en Colombia



Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA
Dirección de Uso Eficiente del Suelo y Adecuación de Tierras

PLAN DE ORDENAMIENTO PRODUCTIVO

ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LA PANELA EN COLOMBIA

VERSION EN CONSTRUCCION

Versión 4

Bogotá, Febrero de 2023

Iván Duque Márquez
Presidente de la República de Colombia

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR
Rodolfo Enrique Zea Navarro
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Juan Gonzalo Botero Botero
Viceministro de Asuntos Agropecuarios

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, UPRA
Felipe Fonseca Fino
Director General

Jessica Rossana Rocero Marrugo
Secretaria General

Dora Inés Rey Martínez
Directora Técnica de Ordenamiento Social de la Propiedad y Mercado de Tierras Rurales

Daniel Alberto Aguilar Corrales
Director Técnico Uso Eficiente del Suelo Rural y Adecuación de Tierras

Luz Mery Gómez Contreras
Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Supervisión

Luis Fernando Sandoval, Profesional especializado OSPyMT
Alejandro Flórez Vanegas, Profesional especializado UESyADT

Autores

Coordinación técnica

Andrea Carolina González Cárdenas

Equipo Análisis Situacional & Prospectiva

Luis Quintero, Experto CT&I – Institucionalidad
Edison Javier Gómez, Experto Agrícola
Angélica Londoño, Experta mercados y comercialización
Henry Samacá, Experto Mercados
Evelyn Garcés, Experta Ambiental
Mariana Ríos, Experta social, distribución y tenencia
Isabel Becerra, Experta Mercado de Tierras
Luis Parra, Experto modelador
Alexis Maluendas, Estadístico
Ana María Díaz, Analista línea base
Diana Reina, Analista regularización
Rodrigo Morato, Analista social
Mireya Quiroz, Apoyo a la gestión y relacionamiento
Andrea Romero, Apoyo jurídico

Apoyo MADR

Camilo Ernesto Santos Arévalo - Director Cadenas Agrícolas y Forestales
Ruth Mary Ibarra Guevara, Coordinadora de Cultivos
Michael Ruiz, Secretario Cadena Agroindustrial de la Panela

La UPRA resalta el compromiso de trabajo de todas las organizaciones y personas que participaron en el proceso del análisis situacional y agradece los aportes realizados para mejorar el texto que se presenta. Se hace un reconocimiento especial a los siguientes actores que participan como parte del Grupo Base:

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS
Ministerio de Comercio Industria y Turismo MINCIT

Instituto Colombiano Agropecuario ICA
Agencia de Desarrollo Rural ADR
Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA
Centro de Investigación para el mejoramiento de la Industria Panelera CIMPA
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia CENICAÑA
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Panela Colombia JOFRAES
Corporación panelera Doña Panela Ltda.
Federación Nacional de Productores de Panela FEDEPANELA.

VERSION EN CONSTRUCCION

Resumen

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 "Pacto por Colombia, pacto por la equidad" y de la política de Plan de Ordenamiento Productivo planteada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para cadenas agropecuarias prioritarias, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria ha realizado el presente análisis situacional de la cadena agroindustrial de la panela en Colombia. Este documento tiene como objetivo identificar los principales desafíos estructurales que enfrenta la cadena en el país. Es un insumo de la prospectiva sectorial a 20 años y se convierte en el sustento técnico para la consolidación de los lineamientos de política y la construcción del plan de acción de la cadena, que hacen parte de las siguientes fases del actual Plan de Ordenamiento Productivo.

Para tal efecto, este documento cuenta con un desarrollo temático sustentado en variables que impactan la dimensión o desempeño social, económico-productivo-comercial, ambiental e institucional de la cadena agroindustrial de la panela, lo cual se desarrolla en cinco capítulos.

El análisis inicia con un capítulo de caracterización social y el ordenamiento de la propiedad relativo a la actividad panelera en Colombia, para luego avanzar en el segundo capítulo del desempeño económico, inicialmente desde comportamiento productivo en términos del desempeño de la cadena en el ámbito nacional desde la actividad primaria y de transformación, donde se destacan asuntos relacionados con la productividad, los precios, costos y márgenes; así como el consumo y el comercio. En el tercer capítulo el documento revisa lo relacionado con los aspectos de ciencia, tecnología e innovación sectorial, sanidad, inocuidad y calidad. Posteriormente profundiza sobre la gestión y desempeño ambiental relativo al aprovechamiento de recursos como el agua, el suelo y el aire, la variabilidad del clima y el cambio climático y otras prácticas de sostenibilidad ambiental en el capítulo cuarto. Finalmente, en el capítulo quinto, analiza los aspectos institucionales, normativos y de financiamiento.

No obstante, la investigación desarrollada ha sido más amplia respecto a los asuntos que influyen en el comportamiento de la cadena, este documento expone los principales resultados de acuerdo al impacto que tienen sobre su desempeño en los frentes antes señalados. Para ello se ha recurrido a información oficial, tanto estadística como documental, proveniente de diversas fuentes, es así como para cada desafío identificado por componente se seleccionaron los que mejor soportan los problemas estructurales identificados, dado que la UPRA para este caso no es generador de información primaria.

Cada capítulo concluye con una DOFA, que no es más que la simplificación de los principales desafíos y potencialidades expuestas en cada uno de los apartes principales del documento, a fin de ser tenidos en cuenta en la formulación de la prospectiva y del plan de acción del Plan de Ordenamiento Productivo.

Palabras clave: competitividad, sostenibilidad, institucionalidad, caña, panela, producción, área, productividad, sistemas de producción, trapiches, consumo, precios, costos, comercio, políticas agrícolas, cadena, ciencia y tecnología, instituciones, financiamiento, desempeño ambiental, planificación, tierras, cadenas productivas agropecuarias, logística agropecuaria, cadena de suministro, seguridad alimentaria, abastecimiento, distribución, mercados.

VERSION EN CONSTRUCCION

Abstract

The strategy of productive planning allocation of the Ministry of Agriculture and Rural Development for prioritized chains, included the entire brown raw sugar cane sector (panela). In order to identify the main structural challenges facing by its actors in the country, UPRA has carried out a situational analysis according to the main variables that impact its performance, in accordance with the sustainability as an holistic approach.

Below you will find five chapters that develop them. The study incorporates in the first part variables that best describe the social dimension of the activity. In the second chapter is addressed the productive sectorial behavior, pointing out the main aspects that describe and highlighting the domestic challenges in terms of productivity, prices and costs, consumption and commerce; the sectorial implementation of science, technology and innovation, as well as its environmental management are part of the next analysis, and concludes with and institutional approach. Every chapter concludes with a DOFA instrument, that pointed out the elements to be handle in path of competitiveness and sustainability.

Keywords: Cane, chain, yield, trade, agricultural policies, competitiveness, prices, costs, trade, science and technology, institutions, financing, environmental performance, social planning, lands, production, consumption, sustainability, institutional organization.

VERSION EN CONSTRUCCION

Tabla de Contenido

Resumen	4
Abstract	6
Tabla de Contenido	7
Índice de Figuras	9
Índice de Tablas	11
Listado de Siglas y Abreviaturas	13
Glosario	17
Introducción	23
Objetivo	24
Alcance	24
1. Dimensión Social y Ordenamiento Social de la Propiedad	25
1.1. Aspectos sociales de la cadena agroindustrial de la panela	25
1.1.1. Condiciones de bienestar	25
1.1.2. Empleo y formalidad laboral del sector panelero	29
1.2. Ordenamiento social de la propiedad	34
1.2.1. Distribución de la tierra rural con producción de caña de azúcar para la producción de panela	34
1.2.2. Regularización de la tenencia de la tierra	36
1.2.3. Mercado de tierras	38
1.2.4. Conflictos en el uso del suelo	41
1.3. Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA	44
1.3.1. Debilidades	44
1.3.2. Fortalezas	45
1.3.3. Amenazas	45
1.3.4. Oportunidades	46
2. Desempeño productivo y económico	47
2.1. Descripción del producto	47
2.2. Contexto Internacional	48
2.3. La cadena agroindustrial de la panela en Colombia	50
2.4. Desempeño productivo	52
2.4.1. Área, producción y rendimientos	52
2.4.2. Distribución por tamaños de productores	56
2.4.3. Infraestructura de transformación en finca: los trapiches	59
2.5. Precios y Costos	60
2.5.1. Precios	60
2.5.2. Costos	66
2.6. Infraestructura y logística	72
2.7. La industria	75
2.8. Comercialización	82
2.8.1. Márgenes de comercialización	85
2.8.2. El comercio internacional	86
2.9. Consumo	90
2.9.1. Consumo aparente y <i>per cápita</i>	90
2.9.2. Análisis de Consumidor	92
2.10. Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA	93
2.10.1. Debilidades	93
2.10.2. Fortalezas	94
2.10.3. Amenazas	95
2.10.4. Oportunidades	95
3. Ciencia, Tecnología e Innovación	97
3.1. Investigación en la cadena de la panela y su industria	97
3.2. Transferencia de tecnología	101

3.3.	Extensión y asistencia técnica.....	103
3.4.	Sanidad, inocuidad y calidad.....	106
3.4.1	Sanidad	106
3.4.2	Inocuidad de la panela	107
3.4.3	La calidad del producto	111
3.5.	Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA	111
3.5.1.	Debilidades	111
3.5.2.	Fortalezas	112
3.5.3.	Amenazas.....	113
3.5.4.	Oportunidades	113
4.	Desempeño Ambiental.....	114
4.1.	Gestión del recurso hídrico.....	114
4.1.1.	Huella hídrica.....	114
4.1.2.	Disponibilidad del recurso hídrico.....	114
4.1.3.	Sistemas de riego y drenaje	115
4.2.	Gestión del recurso suelo.....	118
4.3.	Emisiones y captura de carbono	120
4.3.1.	Biomasa residual y captura de carbono	121
4.4.	Exclusiones y condicionantes de la frontera agrícola	123
4.5.	Impacto ambiental del procesamiento.....	125
4.5.1.	Recurso hídrico.....	125
4.5.2.	Recurso aire	127
4.5.3.	Recurso suelo.....	129
4.6.	Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA	129
4.6.1.	Debilidades	129
4.6.2.	Fortalezas	130
4.6.3.	Amenazas.....	130
4.6.4.	Oportunidades	130
5.	Desempeño Institucional y relacionamiento.....	131
5.1.	Fortaleza gremial.....	133
5.2.	La asociatividad en la cadena	134
5.3.	Informalidad en la cadena	136
5.4.	Incentivos y apoyos.....	136
5.5.	Financiamiento y riesgos.....	137
5.5.1.	Crédito bancario	137
5.5.2.	Administración del riesgo	142
5.6.	Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA	144
5.6.1.	Debilidades	144
5.6.2.	Fortalezas	144
5.6.3.	Amenazas.....	145
5.6.4.	Oportunidades	145
Referencias		146
Anexos 157		
Anexo 1.	Costos de producción por hectárea	158
Anexo 2.	Plagas y enfermedades de la caña de azúcar para la producción de panela	159
Anexo 3.	Requisitos de calidad de la panela	161
Anexo 4.	Características de la calidad de la panela	162

Índice de Figuras

Figura 1. Distribución porcentual por ocupados afiliados al régimen contributivo de salud y a fondos de pensiones según grupo de edad. 2014 y 2019.	34
Figura 2. Cantidad de predios con producción de caña de azúcar para panela dentro y fuera de la frontera agrícola vs presunción de Informalidad y producción en predios presuntamente informales.	37
Figura 3. Predios con producción de Caña de azúcar para la producción de panela vs predios en municipios priorizados del Plan Nacional de Formalización.	38
Figura 4. Participación de UPA por rango de avalúo catastral en SMMLV según tipo de productor	39
Figura 5. Participación promedio del arriendo sobre el costo total por región a 2010.....	40
Figura 6. Participación del arriendo sobre costo total por tamaño de productor	40
Figura 7. Dinámica del mercado de tierras en predios con caña de azúcar para la producción de panela .	41
Figura 8. Cambio de propietario por rango de tamaño en predios productores de caña de azúcar para la producción de panela	41
Figura 9. Participación de la caña de azúcar para la producción de panela en la frontera agrícola	42
Figura 10. Participación del tipo de productor dentro de la frontera agrícola	43
Figura 11. Participación de las UPA con producción de caña de azúcar para panela en áreas aptas para el cultivo dentro de la frontera agrícola	44
Figura 12. Esquema general de la cadena agroindustrial de la panela en Colombia.....	51
Figura 13 Distribución de la producción de caña de azúcar para panela por número de municipios en 2021	55
Figura 14 Cambios en la productividad de la panela a medida que se avanza en la generación de la producción de caña de azúcar para la producción de panela.....	56
Figura 15. Cantidad de trapiches y producción de panela (t/año) en función del tiempo de operación, Grupo 2 (pequeños productores)	60
Figura 16. Costos y precios a lo largo de la cadena de comercialización de panela	61
Figura 17. Precios promedio mensuales de la panela, coeficientes estacionales, 2013-2020 y relación con la producción de café, 2010 - 2020.....	62
Figura 18. Comportamiento de los precios promedio mensuales de la panela, 2010-2021 (Dic2020=100) 63	63
Figura 19. Comportamiento de los precios reales pagados al productor de panela, 2010-2021 (Dic2020=100)	64
Figura 20: Precios reales del productor de panela \$/kilo (Diciembre de 2014-Octubre 2021)	65
Figura 21: Relaciones de precios de la panela y del azúcar nacional e internacional.	66
Figura 22: Costos de producción y rendimiento por hectárea para 14 departamentos en el primer semestre de 2018 en \$ por kilo.	67
Figura 23: Productividad y costos de producción de panela en 14 departamentos, primer semestre de 2018	68
Figura 24 Participación de los salarios en el costo de producción de panela	69
Figura 25 Precios relativos del IPP del DANE de la agrupación "Elaboración de azúcar y panela" con respecto a los IPP de algunos costos	70
Figura 26. Precios relativos de precio de la panela frente al IPP del DANE de algunos costos	71
Figura 27: Precios del productor de panela y costos de producción, \$ por kilo.....	72
Figura 28. Participación de los costos de transporte en la cadena agroindustrial de la panela en las actividades de cultivo, proceso y comercialización, 2021 (%)	73
Figura 29 Principales variables de la industria de panela, 2020.....	76
Figura 30 Evolución del número de establecimientos de elaboración de panela y personal ocupado, 2010-2020.....	77
Figura 31 Participación de la producción industrial de panela en la producción nacional, 2010-2020	78
Figura 32 Consumo intermedio de la industria de la panela.....	79
Figura 33. Valor de las compras y las ventas de los establecimientos de elaboración de panela, 2010-2020 (Miles de \$).....	79
Figura 34 Principales variables de la industria de panela, 2010-2020	80
Figura 35. Comportamiento del consumo industrial de panela, 2010-2020	81

Figura 36 Comportamiento de las ventas de productos terminados de la industria de panela, 2010-2020.	81
Figura 37. Cadena de comercialización de la panela	83
Figura 38. Abastecimiento de panela en los mercados mayoristas del país, 2013-2020.....	84
Figura 39. Margen de comercialización de la cadena agroindustrial de la panela, 2015-2021	86
Figura 40: Exportaciones de panela en 2020, principales países	87
Figura 41. Consumo aparente de panela y azúcar en Colombia, 2000-2021	90
Figura 42. Consumo per cápita de panela y azúcar en Colombia, 2000-2021	91
Figura 43. Principales resultados del estudio de BrandStrat, 2015	92
Figura 44. Concentración de proyectos por área temática 2016	98
Figura 45. Registro de entidades prestadoras del servicio de extensión agropecuaria EPSEAS habilitadas en los departamentos productores de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia, 2021 (ADR).....	104
Figura 46. Tipo de fertilización del cultivo de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia, 2019 (ENA).....	106
Figura 47. Tipo de control fitosanitario en el cultivo de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia, 2019 (ENA).....	107
Figura 48. Producción departamental – trapiches registrados en INVIMA.	110
Figura 49. Producción departamental promedio por trapiche.	110
Figura 50. Distritos de riego en Colombia	116
Figura 51. Distribución del área sembrada en área de influencia de DR	117
Figura 52. Porcentaje del área plantada con caña de azúcar para la producción de panela que aplicó riego en Colombia, 2019 (ENA).....	117
Figura 53. UP, producción y área sembrada de caña de azúcar para la producción de panela en áreas con erosión	118
Figura 54. UP, producción y área sembrada de caña de azúcar para la producción de panela en zonas de pendiente	119
Figura 55. Emisiones de la caña de azúcar para la producción de panela frente a otros cultivos	120
Figura 56. Poder calórico inferior para biomasa residual en Colombia	122
Figura 57. Porcentaje de UPA, producción y área sembrada de caña respecto al contenido estimado de carbono.....	123
Figura 58. Caña de azúcar para la producción de panela en áreas excluidas y condicionadas	124
Figura 59. Área sembrada, producción y UP de caña de azúcar para la producción de panela en exclusiones legales	124
Figura 60. Área sembrada, producción y UP de caña de azúcar para la producción de panela en zonas condicionadas.....	125
Figura 61. Principales características de las emisiones generadas por los molinos y las hornillas	127
Figura 62. Tipos de residuos depositados sobre el suelo	129
Figura 63. Porcentaje en programas de inversión.	133
Figura 64. Evasión anual de la cuota de fomento de la caña de azúcar para la producción de panela. ...	134
Figura 65. Nivel de organización productiva por tipo de productor.....	134
Figura 66. Asociatividad por cadena productiva.	135
Figura 67. Número y porcentaje de UPA con producción de caña de azúcar para la producción de panela con asociatividad.	135
Figura 68 Informalidad en la cadena desde las diferentes perspectivas	136
Figura 69. Valor subsidios y apoyos/Valor producción.	137
Figura 70. Crédito total (miles de millones), número de créditos y porcentaje de participación, 2006 - 2021.	138
Figura 71. Crédito por tipo de productor (MILES DE MILLONES), 2006-2021.	138
Figura 72. Valor crédito/Valor producción (%).	139
Figura 73. Destino del crédito.	140
Figura 74. Porcentaje cobertura FAG.	140
Figura 75. Valor ICR Asignado 2006 - 2021.	141
Figura 76. ICR asignado (MILES DE MILLONES) 2006 - 2021.....	141
Figura 77. Porcentaje subsidio 2006-2021.....	142

Figura 78. Porcentaje de riesgos asegurados con ISA (No. de pólizas), 2009 – 2021.	143
Figura 79. Porcentaje por tipo de amparo ante siniestros, 2013 - 2017.	143

Índice de Tablas

Tabla 1. Indicadores de seguridad territorial de los municipios según su aporte a la producción de caña de azúcar para la producción de panela	27
Tabla 2. Distribución de población y productores según su estado de afiliación al sistema de salud.....	27
Tabla 3. Nivel educativo productores de caña de azúcar para la producción de panela por genero	28
Tabla 4 TGP, TOC y TD para el sector de caña de azúcar para la producción de panela, cabeceras y centros poblados y rural disperso en Colombia. 2019	30
Tabla 5 Posición laboral de la población ocupada en Colombia en el cultivo de Caña de azúcar para la producción de panela (valor aproximado*), Cabeceras y Centros poblados y rural disperso. 2019	30
Tabla 6. Cantidad y participación de la agricultura familiar en la cadena	31
Tabla 7 Porcentaje de población afiliada al sistema de salud que realiza aportes al régimen contributivo y que realizan aportes a pensión. Total nacional, cabeceras, CPRD y Caña de azúcar para la producción de panela.	32
Tabla 8 Principales indicadores del mercado laboral para el sector panelero, por sexo y rango de edad. 2014 y 2016.....	33
Tabla 9. Participación de los ocupados según afiliación al sistema de salud y a fondo de pensiones por sexo. 2014 y 2019	34
Tabla 10. Cantidad de UPA por tipo de productor	35
Tabla 11. Cantidad de UPA, área sembrada, área cosechada y producción de las UPA con producción de caña de azúcar para panela, según formas de tenencia	35
Tabla 12. Participación de UPA por rango de precio comercial de tierra rural según tipo de productor	39
Tabla 13. Participación del tipo de productor en zonas aptas dentro de la frontera agrícola	44
Tabla 14. Producción de azúcar no centrifugada por países 2010-2019 (toneladas)	48
Tabla 15: Indicadores de área cosechada, producción y rendimiento de panela en Colombia según distintas fuentes.....	49
Tabla 16: Ranking de Superficie, producción y rendimiento de caña por países.	50
Tabla 17. Área, producción y rendimiento de caña de azúcar para la producción de panela	52
Tabla 18. Áreas y producción principales departamentos productores	54
Tabla 19. Tipología de productores de caña y panela.	58
Tabla 20. Distancia, tiempo y velocidad promedio desde los trapiches hasta sitios de interés.	74
Tabla 21. Distancia promedio desde el trapiche hasta centro de acopio de panela por departamento	75
Tabla 22 Principales indicadores de la industria de la panela	77
Tabla 23: Matriz de comercio de panela en 2020 (Toneladas).....	87
Tabla 24: Desempeño de las exportaciones de panela de Colombia 2010-2020	88
Tabla 25: Exportaciones de panela de Colombia, principales países de destino (toneladas).....	88
Tabla 26. Concentración de demandas y oferta de la cadena por área temática.	98
Tabla 27. Capacidades nacionales de investigación - Áreas de investigación detectadas en 2010.....	100
Tabla 28. Asistencia técnica prestada por FEDEPANELA 2012 a 2021	104
Tabla 29. Asistencia técnica y extensión prestada con apoyos de la ADR.	105
Tabla 30. Reporte de inspecciones anuales a trapiches, INVIMA.	108
Tabla 31. Huella hídrica principales cultivos permanentes	114
Tabla 32. Indicadores hídricos por subzona hidrográfica	115
Tabla 33. Categorías de irrigación respecto al área sembrada, producción de caña de azúcar para la producción de panela y UP de caña de azúcar para la producción de panela.....	115
Tabla 34. Distritos de riego según la categoría en áreas aptas para caña de azúcar para la producción de panela.....	116

Tabla 35. Susceptibilidad a la pérdida del suelo en zonas de caña de azúcar para la producción de panela	119
Tabla 36. Potencial energético departamental para biomasa residual de caña de panela	122
Tabla 37. Consumo promedio de agua en trapiches paneleros	125
Tabla 38. Características de las aguas residuales de la producción de panela	126
Tabla 39. Principales Clases industriales en Colombia que generan mayores vertimientos contaminantes por DBO5, DQO y sólidos suspendidos totales (SST)	126
Tabla 40. Contaminantes atmosféricos que se generan por unidad de producto	128
Tabla 41. Entidades centrales y entidades públicas regionales.	131
Tabla 42. Composición del Comité de la cadena agroindustrial de la panela	131
Tabla 43. Apoyos cadena agroindustrial de la panela 2015 - 2021 (millones de pesos).	137
Tabla 44. Fuentes de crédito a UPA y porcentaje de UPA cubiertas.	138
Tabla 45. Total, de pólizas, área asegurada, valor asegurado, prima y del incentivo por departamento de riesgos asegurados con ISA, 2012 – 2021.	142
Tabla 46. Total, valor por tipo de siniestro, caña de azúcar para la producción de panela 2013 - 2020. ..	143

VERSION EN CONSTRUCCION

Listado de Siglas y Abreviaturas

AAP	Áreas arqueológicas protegidas
ADR	Agencia de Desarrollo Rural
AF	Agricultura Familiar
AGROSAVIA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (antes Corpoica)
AICAS	Áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad
AMEM	Áreas de Manejo Especial de la Macarena
ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
AT	Asistencia técnica
BEPS	Beneficios Económicos Periódicos
BMC	Bolsa Mercantil de Colombia
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
CCI	Corporación Colombiana Internacional
CENICAÑA	Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia
CGR	Contraloría General de la República
CIF	Cost, Insurance and Freight
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
CMA	Central mayorista de Antioquia
CNA	Censo Nacional Agropecuario
CO2eq	Dióxido de Carbono Equivalente
Corabastos	Central de Abastos de Bogotá S.A.
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia desde nov/2018)
CRPD	Centros Poblados y Rural Disperso
CT&I	Ciencia, Tecnología e Innovación
CTA	Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DBO	Demanda bioquímica de oxígeno
DIAN	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales
DMI	Distrito de Manejo Integrado
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DQO	Demanda química de oxígeno
DR	Distrito de riego
DRE	Desarrollo Rural con Equidad
DRMI	Distritos Regionales de Manejo Integrado
EAM	Encuesta Anual Manufacturera
ECDBC	Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono
ECV	Encuesta de Calidad de Vida
EE. UU.	Estados Unidos de América
ENA	Encuesta Nacional Agropecuaria
ENA	Estudio Nacional del Agua
Epsagro	Entidades Prestadoras del Servicio de Asistencia Técnica Agropecuaria
EPSEA	Entidades Prestadoras del Servicio de Extensión Agropecuaria
EVA	Evaluaciones Agrícolas
FAG	Fondo Agropecuario de Garantías
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Faostat	Portal de acceso en la red de la internet de las estadísticas de la FAO

Fedepanela	Federación Nacional de Productores de Panela
Fedesarrollo	Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo
FENALCO	Federación Nacional de Comerciantes
FFP	Fondo de Fomento Panelero
FINAGRO	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
FOB	<i>Free On Board</i> . Libre a bordo
GEI	Gases Efecto Invernadero
GEIH	Gran Encuesta Integrada de Hogares
ha	Hectárea
HH	Huella hídrica
I+DT	Investigación Desarrollo Tecnológico
IAvH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICR	Incentivo a la Capitalización Rural
IDEA	Instituto para el Desarrollo de Antioquia
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
ILO	Organización Internacional del Trabajo (Sigla en inglés)
Incoder	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
IPC	Índice de precios al consumidor
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
IPHE	Índice de Presión Hídrica al Ecosistema
IPM	Índice de pobreza multidimensional
IPP	Índice de precios al productor
IUA	Índice de Uso del Agua
IVH	Índice de Vulnerabilidad Hídrica
Kcal	Kilocaloría
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
LEC	Línea especial de crédito
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
m ³	Metro cúbico
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS, MINAMBIENTE	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2002-2011)
MC	Margen de comercialización
MINCIENCIAS	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
MINCIT, MINCOMERCIO	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
MINSALUD	Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia
MINTRANSPORTE	Ministerio de Transporte
Mm ³	Millones de metros cúbicos
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
MS	Materia seca
NAMA	Acciones Nacionales Apropriadas De Mitigación
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia

NSE	Nivel Socio Económico
NTC	Normas Técnicas Colombianas
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONF	Oficina Nacional de Bosques
ONG	Organizaciones no gubernamentales
OSDE - OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OSP	Ordenamiento Social de la Propiedad
PAS	Plan de Acción Sectorial
PCI	Poder calórico inferior
PDEA	Planes Departamentales de Extensión Agropecuaria
PDET	Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial
PEA	Población económicamente activa
PECTIA	Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del sector Agropecuario
PET	Población en Edad de Trabajar
PIB	Producto Interno Bruto
PME	Plan Maestro de Estructuración
PNN	Parques Nacionales Naturales
PNR	Parques Naturales Regionales
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POF	Plan de Ordenamiento Forestal
Polfa	Dirección de Gestión De Policía Fiscal y Aduanera
POP	Plan de Ordenamiento Productivo
Procolombia	Entidad encargada de promover el Turismo, la Inversión Extranjera en Colombia, las Exportaciones no minero energéticas y la imagen del país.
RFP	Reserva Forestal Protectora
RNSC	Reserva Nacional de la Sociedad Civil
SAC	Sociedad de Agricultores de Colombia
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SIOC	Sistema de información de gestión y desempeño de organizaciones de cadenas
SIPA	Sistema de Información Panelero
SIPSA	Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario
SMMLV	Salario mínimo mensual legal vigente
SNIA	Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria
SPNN	Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales
SST	Sólidos suspendidos totales
t	Toneladas
TD	Tasa de desocupados
TGP	Tasa Global de Participación
TJ/año	Tonelada Julio/año
TLC	Tratado de libre comercio
TO	Tasa de Ocupación
TRM	Tasa representativa del mercado
UMATA	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria
UP	Unidades de producción
UPA	Unidad de producción agropecuaria
UPME	Unidad de Planeación Minero Energética
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
USD	Dólar de los Estados Unidos

USDA
ZRF

Departamento de Agricultura de los EE. UU. (por sus siglas en inglés)
Zona de Reserva Forestal

VERSION EN CONSTRUCCION

Glosario

Abastecimiento: Proceso de coordinación de la adquisición y flujo de bienes y servicios necesarios para la producción de los bienes que se comercializan. Incluye las operaciones de planificación de compras, programación de suministro, gestión de proveedores, pedidos y control de llegadas y debe estar alineado mínimamente con los requerimientos del proceso de gestión de inventarios, almacenamiento y programación de la producción. (UPRA, 2020a)

Agricultura campesina, familiar y comunitaria: Sistema de producción y organización gestionado y operado por mujeres, hombres, familias, y comunidades campesinas, indígenas, negras, afrodescendientes, raizales y palenqueras que conviven en los territorios rurales del país. En este sistema se desarrollan principalmente actividades de producción, transformación y comercialización de bienes y servicios agrícolas, pecuarios, pesqueros, acuícolas y silvícolas; que suelen complementarse con actividades no agropecuarias. Esta diversificación de actividades y medios de vida se realiza predominantemente mediante la gestión y el trabajo familiar, asociativo o comunitario, aunque también puede emplearse mano de obra contratada. El territorio y los actores que gestionan este sistema están estrechamente vinculados y evolucionan conjuntamente, combinando funciones económicas, sociales, ecológicas, políticas y culturales. (Congreso de Colombia, 2017b)

Arancel: Derecho de aduana o impuesto que se aplica a las importaciones de mercancías. La mayoría de las veces, es un arancel *ad valorem* (porcentaje del valor) o un arancel específico (ejemplo, USD 100/t). Con menos frecuencia, puede ser un arancel compuesto formado por ambos elementos. Los aranceles se aplican principalmente a las importaciones, pero hay casos de aranceles a las exportaciones. Los aranceles aumentan los ingresos del gobierno pero aumentan los precios de los productos importados, a favor de los productos de producción nacional por una ventaja de precio (Trademap, 2021).

Área sembrada: Superficie ocupada por un cultivo o asocio de cultivos en forma compacta. En el caso de cultivos asociados, el área sembrada es la misma para todas las especies que forman parte del policultivo (DANE, 2015).

Asistencia técnica: Para efectos del presente documento se entiende como el servicio de acompañamiento técnico integral que se brinda de manera focalizada en el territorio para resolver brechas de productividad, competitividad y sostenibilidad de una línea productiva con base en la orientación de buenas prácticas para satisfacer la demanda de los mercados. A partir de (Jiménez Duarte Asociados, 2020) y (UNESCO, 2022)

Asistencia técnica agropecuaria: Para efectos del presente, se entiende como la asesoría y acompañamiento para la aplicación de conocimientos técnicos al ejercicio de actividades productivas agrícolas, pecuarias, forestales, acuícolas y pesqueras. Debe responder a las necesidades concretas del productor y puede ser puntual, sobre uno o varios aspectos de la producción como la nutrición, la sanidad, el beneficio, o integral cubriendo desde la planeación, financiamiento, producción, cosecha, beneficio y hasta la comercialización. Su objetivo es la optimización productiva y competitiva de la producción. A partir de (MADR, 2015) y (Congreso de Colombia, 2000)

Autoconsumo: Parte de los bienes (alimenticios, sobre todo) producidos en la propia explotación agropecuaria que se destinan al aprovechamiento e insumo para el desarrollo de actividades dentro de la unidad productora (alimento para animales, semillas, abonos y fertilizantes, entre otros) y el consumo de los miembros del hogar o de la comunidad (DANE, 2015)

Cadena productiva: Conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario, hasta su comercialización final (Congreso de Colombia, 2003)

Cadena productiva agropecuaria: Conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario hasta su comercialización final. Está conformada por todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de materias primas, insumos básicos, maquinaria y equipos, productos intermedios o finales, en los servicios y en la distribución, comercialización y colocación del producto final al consumidor. (Congreso de Colombia, 2003)

Captura potencial de Carbono: Capacidad para extraer y almacenar de carbono de la atmósfera en sumideros de carbono a través de un proceso físico o biológico como la fotosíntesis (Greenfacts, s.f.).

Competitividad: Determinante fundamental del modelo de crecimiento y desarrollo sectorial, se asocia con el uso eficiente de los factores de producción, la consolidación de los altos niveles de innovación en los sistemas productivos, la diversificación y ampliación de los mercados, la articulación de los mercados regionales y la población rural para desarrollar su potencial productivo y elevar su calidad de vida (UPRA, 2014b), con base en Porter, 1990).

Demanda hídrica: Estimación de la extracción de agua del sistema para ser usado como parte de las actividades productivas, desde el punto de vista económico, y para el uso doméstico. También se entiende a partir de la competencia por el uso que hacen los sectores y, por lo tanto, se asume como la no disponibilidad de agua para otras actividades antrópicas y los ecosistemas en un territorio y por un periodo de tiempo (IDEAM, 2019).

Derretidero: Para efectos del presente documento y con base en la experiencia del Equipo del Análisis Situacional y Prospectiva de la UPRA, se entiende como el establecimiento ilegal de producción de panela adulterada y/o alterada que utiliza como base el azúcar para derretirlo y fabricar panela falsa generando un engaño al consumidor e infringiendo la ley 40 de 1990.

Distribución y transporte: Es el proceso físico de mover un bien de un punto de origen a un punto de destino, mediante una secuencia de modos (aéreo, marítimo, carretero, ferroviario, etc.) y a través de infraestructura (carreteras, cables, vías férreas, muelles, plataformas logísticas, etc.) y unos medios (Camiones, barcos, aviones, etc.). Incluye operaciones de Planificación de red de orígenes y destinos, planificación y gestión de rutas y flotas de transporte, Inspección y pago de aduanas, gestión de pedidos, etc (UPRA, 2020a).

DOFA: Para efectos del presente documento y con base en los libros variados de administración, se entiende como la herramienta que se usa en los procesos de planificación estratégica, con el objetivo de identificar los aspectos que necesitan ser atendidos en un plan de acción, que conduzca a una situación deseable y viable para la cadena. De esta manera concreta los desafíos o desventajas encontradas a nivel interno (debilidades) y externo (amenazas) a fin de atenderlos con acciones; y los pondera frente a los aspectos bondadosos o ventajosos internos (fortalezas) o de contexto (oportunidades) a la cadena a fin de potencializarlos. Cada uno es concreto y describe directamente la situación encontrada. En terminos de us componentes la sigla esta compuesto por la inicial de los siguientes componentes: DEBILIDADES: Son aquellos aspectos de la cadena o el eslabón en los que la actividad tiene un desempeño no deseable y por ende actúa como un obstáculo para lograr sus objetivos de competitividad y sostenibilidad. Las debilidades identifican vulnerabilidades o brechas frente a competidores, mercados, productos, etc. Esta deficiencia o inexistencia de elementos se constituye en una desventaja que limita la presencia adecuada

del eslabón o la cadena en el futuro. Puede estar presente en factores de producción, tecnología, productos, mercadeo, innovación, entre otros. Son internas al sector. **OPORTUNIDADES:** Son aquellos aspectos que provienen del entorno y le resultan favorables al sector. Pueden estar presentes en cambios en las tendencias de consumo, innovaciones de otras ciencias aplicables al sector, políticas macroeconómicas, aspectos políticos o institucionales, el desarrollo territorial o entorno social, económico o político, entre otros. No están bajo el control de la cadena o el eslabón, por ende son externas al mismo. **FORTALEZAS:** Son aquellos aspectos en los que la cadena o eslabón es competente, es decir aquello en lo que logra un desempeño favorable, y que por ende propicia escenarios de competitividad y sostenibilidad, generando ventajas actuales y futuras. Estas pueden estar relacionadas con factores de producción, productos, mercados, alianzas, etc. Son internas al sector. **AMENAZAS:** Son aquellos aspectos que provienen del entorno y generan un riesgo para alcanzar la competitividad y sostenibilidad deseada. Aunque no están bajo el control de la cadena o el eslabón, no visualizarlas oportunamente las convierten en un creciente enemigo para el desempeño adecuado de la misma. Las amenazas pueden estar presentes en tendencias de consumo, cambios sociales o ambientales, ambientes políticos, tecnologías, políticas de gobierno, nuevos competidores.

Estacionalidad de la producción: Para efectos del presente documento se entiende como el comportamiento de la producción a través del tiempo. Está determinada por factores climáticos, biológicos, económicos, entre otros. A partir de (Sánchez, 2016)

Exclusiones legales: Las exclusiones legales están referidas a aquellas zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo de actividades agropecuarias productivas (UPRA, 2019d). Las siguientes zonas son excluidas del proceso de zonificación de aptitud: ecosistemas estratégicos (páramos), áreas protegidas (áreas del Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales, parques naturales regionales, reservas forestales protectoras, otras áreas protegidas locales y zonas de preservación y recuperación para la preservación del AMEM), áreas urbanas, áreas de protección cultural y social (parques arqueológicos) y Reservas Forestales Nacionales – Tipo A.

Extensión agropecuaria: Está orientada a ser un agente de cambio en el productor, su familia y su entorno para un bienestar integral, teniendo en cuenta, la generación de capacidades socioeconómicas, productivas, culturales, y tecnológicas, con sostenibilidad ambiental (Congreso de Colombia, 2017a).

Fondo Agropecuario de Garantías: Su objetivo es respaldar los créditos redescontados ante FINAGRO o concedidos en condiciones FINAGRO con recursos propios de los intermediarios financieros vigilados por la Superintendencia Financiera de Colombia, validados como cartera sustitutiva de inversión obligatoria o registrados como cartera agropecuaria, dirigidos a financiar nuevos proyectos del sector agropecuario y rural que sean técnica, financiera y ambientalmente viables, y que se otorguen a productores que no pueden ofrecer las garantías ordinariamente exigidas por las entidades otorgantes del crédito (FINAGRO, 2022).

Fondos parafiscales: Son fondos especiales creados para administrar los recursos provenientes de contribuciones parafiscales agropecuarias y pesqueras y los patrimonios formados por éstos, a cargo de las entidades administradoras, las cuales estarán obligadas a manejarlos en cuentas separadas, de modo que no se confundan con los recursos y patrimonio propios de dichas entidades (Congreso de Colombia, 1993).

Frontera agrícola nacional: Límite del suelo rural que separa las áreas donde se desarrollan las actividades agropecuarias, las áreas condicionadas y las áreas protegidas, las de especial importancia ecológica, y las demás áreas en las que las actividades agropecuarias están excluidas por mandato de ley». La cual tiene como objetivo «contribuir a la formulación y focalización de la gestión de la política

pública del sector agropecuario, pesquero y de desarrollo rural. Además, promover el uso eficiente del suelo rural agropecuario, el ordenamiento productivo y social de la propiedad rural, y el fortalecimiento de la productividad y competitividad de las actividades agropecuarias. Asimismo, contribuir a estabilizar y disminuir la pérdida de ecosistemas de importancia ambiental (Congreso de Colombia, 2018).

Huella hídrica: Determinar los impactos de un proceso antrópico sobre el agua, respecto a la cantidad o la calidad, para lo cual se definen tres componentes del concepto: las huellas hídricas verde, azul y gris. Los dos primeros se relacionan con el impacto en la cantidad de agua y la huella hídrica gris se relaciona con el impacto sobre la calidad del agua (IDEAM, 2019).

Huella hídrica azul: Este concepto es complementario a la demanda hídrica y las pérdidas, siendo volumen de agua extraído de ríos, lagos o acuíferos (agua azul), y que no es retornado a la fuente, por lo tanto, en el proceso antrópico fue incorporado, evaporado o trasvasado (IDEAM, 2019).

Huella hídrica verde: Aplica para el sector agropecuario y se basa en el uso natural del agua de la humedad del suelo que proviene de la lluvia (agua verde), fenómeno natural asociado a la vegetación, entendiendo que la agricultura genera una apropiación indirecta de agua, asociada a un proceso antrópico (IDEAM, 2019).

Indicador: Comparación entre dos o más tipos de datos que sirve para elaborar una medida cuantitativa o una observación cualitativa. Esta comparación arroja un valor, una magnitud o un criterio, que tiene significado para quien lo analiza (OIT, s.f.)

Infraestructura logística: Comprende todos los activos o recursos de infraestructura vial, áreas físicas y tecnología necesarios para el flujo de los bienes y servicios y de información a través de la cadena de suministro (UPRA, 2020a)

Inocuidad: Garantía de que no causarán perjuicio o daño al consumidor, cuando sean preparados e ingeridos de acuerdo con su uso previsto (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

Jornal: También conocida como jornada laboral, se refiere al lapso en el que un trabajador presta sus servicios por día. Este tiempo hace referencia a ocho horas de trabajo. El término jornal se aplica a los trabajos de campo en la ejecución de actividades agropecuarias. (DANE, 2016)

Logística: La logística se define como la manipulación de bienes y servicios que requieren o producen las empresas o los consumidores finales, mediante las funciones de transporte, almacenaje y aprovisionamiento y/o distribución de mercancías (DNP, 2008)

Manejo integrado de plagas: Se refiere a un esquema para controlar las poblaciones de plagas de una manera planificada y sistemática, manteniendo su número o daño dentro de un nivel aceptable, combinando herramientas biológicas, culturales, físicas y químicas para regularlas, a la vez que hace mínimos los riesgos económicos, ambientales y los relacionados con la salud de los humanos (ICA, 2022).

Maquinaria para uso agropecuario: Todas las máquinas, los equipos e implementos usados para la producción agropecuaria (DANE, 2016).

Mercado de Tierras: Conjunto de transacciones o acuerdos libres de coerción, mediante las cuales se realiza el intercambio parcial o total sobre alguno o algunos de los componentes del derecho de propiedad

(uso, goce y disposición) de predios que no han sido objeto de exclusiones legales. (Congreso de Colombia, 2017c).

Ordenamiento productivo: Es un proceso participativo de planificación multisectorial, de carácter técnico, administrativo y político, que busca contribuir al uso sostenible de los recursos en el territorio, con el propósito de mejorar la productividad agropecuaria, la seguridad alimentaria y la competitividad local, regional, nacional e internacional, bajo principios de responsabilidad social y sostenibilidad ambiental (Congreso de Colombia, 2017c).

Ordenamiento productivo y social de la propiedad rural: Es el resultado de un proceso de planificación participativo y multisectorial de carácter técnico, administrativo y político, el cual busca contribuir en la armonización de la gestión de los usos agropecuarios y la tenencia de la tierra rural, de manera que se mejore o mantenga un adecuado equilibrio entre la producción agropecuaria, (agrícola, pecuaria, forestal, acuícola y pesquera), el uso eficiente del suelo, la distribución equitativa y seguridad jurídica de la tenencia de la tierra, y la competitividad y la sostenibilidad social, ambiental y económica, de manera articulada con los instrumentos del ordenamiento territorial y desarrollo rural existentes en el territorio (Congreso de Colombia, 2017c).

Ordenamiento social de la propiedad rural: Es un proceso de planificación y gestión para ordenar la ocupación y uso de las tierras rurales y administrar las tierras de la Nación, que promueve el acceso progresivo a la propiedad y a otras formas de tenencia, la distribución equitativa de la tierra, la seguridad jurídica de la tenencia de la tierra, la planificación, gestión y financiación del suelo rural, y un mercado de tierras transparente y monitoreado, en cumplimiento de la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población rural (Congreso de Colombia, 2017c).

Panela: Producto obtenido de la extracción y evaporación de los jugos de la caña de azúcar, elaborado en los establecimientos denominados trapiches paneleros o en las centrales de acopio de mieles vírgenes, en cualquiera de sus formas y presentaciones (Ministerio de Salud y Protección Social, 2006).

Partida arancelaria: Código numérico de 10 dígitos, por el cual se puede identificar un producto determinado en cualquier lugar del mundo. El Sistema Armonizado (SA) establece un sistema numérico y de textos común, que permite clasificar de igual forma los productos que se comercializan internacionalmente (Procolombia, 2022).

Rendimiento o productividad física: Relación entre la producción obtenida y la unidad de insumo utilizada. En el sector agropecuario la productividad física es equivalente al rendimiento que puede ser medido en toneladas por hectárea (UPRA, 2022c).

Sector agropecuario: Se entiende por sector agropecuario aquel cuya actividad económica está circunscrita a los ámbitos agrícola, pecuario, forestal, acuícola y pesquero, así como la adecuación y la transformación de la producción, los servicios de apoyo asociados y la comercialización de productos primarios (Congreso de Colombia, 2017)

Semilla certificada: Aquella proveniente de progenie de semilla básica, o de semilla registrada, sometida al proceso de certificación y que cumple con los requisitos establecidos para esta categoría de semillas (ICA, 2015).

Semilla Seleccionada: Semilla de un cultivar obtenido por el mejoramiento genético como consecuencia de la aplicación de conocimientos científicos destinada a la producción de cultivos que no ha sido producida bajo control de generaciones (ICA, 2015))

Sequía: Fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, lo que causa un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierras. (DANE, 2016)

Sostenibilidad hídrica: Para efectos del presente documento, se entiende como el estado actual del recurso hídrico en una región y su disponibilidad frente a los requerimientos de una actividad agropecuaria. (ONU - OMS, 2005 - 2015)

Tenencia de la tierra: Hace referencia a todos los tipos de relación jurídica que puede haber entre el productor agropecuario y la tierra donde desarrolla la actividad agropecuaria. Estos pueden ser: propiedad, arriendo, aparcería, usufructo, comodato, ocupación de hecho, propiedad colectiva y adjudicatario o comunero. (DANE, 2016).

Trapiche panelero: Establecimiento donde se extrae y evapora el jugo de la caña de azúcar y se elabora la panela (Ministerio de Salud y Protección Social, 2006).

Trazabilidad: Serie de procedimientos que permiten seguir el proceso de evolución de un producto en cada una de sus etapas. (Oxford Lexico, sf)

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): Unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipios, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran. Debe cumplir con las siguientes condiciones: 1. Produce bienes agrícolas, forestales, pecuarios, acuícolas y/o adelanta la captura de peces destinados al consumo continuo y/o a la venta. 2. Tiene un único productor/a natural o jurídico que asume la responsabilidad y los riesgos de la actividad productiva. 3. Utiliza al menos un medio de producción como construcciones, maquinaria, equipo y/o mano de obra en los predios que la integran (DANE, 2016).

Variable: Es aquel atributo o expresión de un elemento que varía en el tiempo y es medible de manera cuantitativa, adoptando valores numéricos (por ejemplo, la producción agrícola medida en toneladas) o cualitativa (por ejemplo, baja o alta prevalencia de enfermedades en las plantas) (Andrade, Quintero, & Samacá, 2017)

Zonificación de aptitud: Un proceso dinámico en el cual se identifican y delimitan áreas relativamente homogéneas, ambientalmente sostenibles, económicamente viables y socialmente justas a partir del análisis y síntesis integral de criterios físicos, socio ecosistémicos y socioeconómicos (UPRA).

Introducción

Bajo las orientaciones del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 y con el objetivo de Impulsar la transformación productiva, la competitividad agropecuaria y el desarrollo rural, promoviendo condiciones que dinamicen provisión de bienes y servicios, inversión, emprendimiento y desarrollo agroindustrial para una mayor equidad rural; la UPRA, bajo la designación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, viene desarrollando los Planes de Ordenamiento Productivo para algunas cadenas agropecuarias entre las que ha sido priorizada la cadena agroindustrial de la panela.

Estos planes tienen por objetivo identificar los principales desafíos de la cadena, realizar un análisis prospectivo y una visión compartida de la cadena a 20 años, de manera que se defina un plan de acción público – privado que oriente actividades en el corto, mediano y largo plazo.

El presente escrito reúne los resultados del análisis situacional de la cadena agroindustrial de la panela en Colombia, y se constituye en un diagnóstico estratégico que revisado a la luz del escenario que se espera alcanzar a 20 años, sustenta las acciones que harán parte del Plan de Acción.

Este documento explora el desempeño nacional de la cadena a la luz de los principales resultados de las variables que inciden en su comportamiento. Al realizarse bajo un enfoque de sostenibilidad integral de la cadena, no solo desarrolla conceptos sociales relativos a sus productores y trabajadores, así como su desenvolvimiento en el territorio nacional; económicos al evaluar la viabilidad económica de la cadena; sino también ambientales e institucionales.

Para su construcción el equipo realizó una revisión de los estudios e información estadística existente¹ a fin de incorporarla en sus análisis, y crear hipótesis, construcciones estadísticas e indicadores que dieran luz acerca de los desafíos estructurales que debe superar la cadena para ser sostenible en el mediano plazo. A esto se sumaron trece entrevistas con representantes de las entidades relacionadas a nivel nacional y regional y que hacen parte del Grupo Base. Estas entrevistas, realizadas bajo una guía semiestructurada, fueron incorporadas para dar claridad, sustento y complementación al análisis realizado en una primera instancia.

No obstante, este documento no pretende atender directamente desafíos específicos de los territorios, se constituye en el referente de concertación nacional al que se sumarán estrategias territoriales por medio de los futuros planes de reconversión productiva en regiones.

¹ La UPRA consolida las fuentes de información secundaria y las analiza acorde a cada uno de los frentes analizados. Dado que la cadena no cuenta con un sistema de información estandarizado, que las metodologías, fines y temporalidad de las mismas difieren, para el desarrollo de este documento se usaron las fuentes de información que mejor permitieran evidenciar las brechas estructurales que limitan la competitividad y sostenibilidad de la cadena. El lector observará que, en algunos casos, variables son medidas de manera diferente por las fuentes, no obstante, luego de un trabajo concienzudo por parte de la UPRA se determinó para cada caso la mejor fuente para realizar la tarea encomendada.

Objetivo

Destacar mediante un análisis crítico de la información cuantitativa y cualitativa existente, los principales desafíos que enfrenta la cadena agroindustrial de la panela en Colombia, bajo una mirada de mediano y largo plazo, de manera comparativa y estructurada en cada uno de los componentes: productivo, económico y comercial, ambiental, social e institucional, y simplificar dicho análisis en la matriz DOFA presente en cada capítulo.

Alcance

El análisis se concentra en el desempeño que han tenido las principales variables de orden productivo, económico, ambiental, social e institucional de la cadena agroindustrial de la panela en Colombia, referenciando su comportamiento a nivel nacional y regional del país. El estudio se sustenta en información cuantitativa oficial de terceros e incluso crea sus propios indicadores, también lo hace de las 13 entrevistas realizadas por el término promedio de dos horas cada uno a los actores institucionales relevantes de la cadena, lo cual se realiza como una validación cualitativa de expertos. Su objetivo es identificar a través de esta información las brechas existentes en la cadena. Aunque recoge información en territorios paneleros del país, no pretende convertirse en la fuente de los planes territoriales en específico, sino brindar la directriz nacional para todos estos.

VERSION EN CONSTRUCCION

1. Dimensión Social y Ordenamiento Social de la Propiedad

1.1. Aspectos sociales de la cadena agroindustrial de la panela

Según el Censo Nacional Agropecuario relativo al año 2014, la cadena agroindustrial de la panela vincula a 439.635 personas, entre las que se encuentran mujeres y menores, así como personas mayores, las cuales se encuentran relacionadas con 134.490 viviendas y 118.873 hogares, las 163.243 unidades productivas (UPA). Adicionalmente, a estas UPA se vinculan 406.478 trabajadores permanentes, 179.592 trabajadores familiares y participan 89.105 productores residentes. De otro lado, las cifras de la Gran Encuesta Integrada de Hogares² (GEIH) dan cuenta de una reducción del número de ocupados del sector panelero (los cuales pasaron de ser 50.799 en 2014 a 50.059 en 2019³), el cual representa el 95% del total de los ocupados en las actividades de producción del cultivo de caña de azúcar para panela.

1.1.1. Condiciones de bienestar

Tal y como lo identifican los resultados generales de los Índices de Pobreza Rural Multidimensional, los habitantes ubicados en zonas rurales han tenido mayores privaciones que los de áreas Urbanas. Esta situación estructural de las economías dispersas, permea a la actividad panelera nacional, como a muchas otras. El 72% de los hogares vinculados con la caña de azúcar para la producción de panela se consideran pobres, lo que ubica a la cadena con el mayor porcentaje de hogares que se perciben pobres entre las cadenas analizadas en los Planes de Ordenamiento Productivo. Sin embargo, de acuerdo con el valor aproximado del índice de pobreza multidimensional (IPM) para la cadena, el 52% de los hogares se encuentran en condición de pobreza, mientras que el referente nacional para el sector rural se encuentra en 46% y en términos comparativos con otras cadenas, solamente la cadena del maíz supera este nivel con un 53%.

De otro lado, los municipios con producción de caña de azúcar para panela presentan mayor valor en promedio del IPM, particularmente en lo rural, de esta manera puede evidenciarse que el valor promedio del IPM rural para los municipios con producción de caña se aproxima al mismo 52% que se observó a partir de los datos del CNA de 2014, lo que da coherencia a la cifra y permite afirmar que el sector primario de la cadena presenta niveles de pobreza significativos que no se modificaron en cuatro años. Adicionalmente, los municipios que presentan bajo o mediano aporte a la producción (menos de cinco mil toneladas) no obstante ser una tercera parte de los hogares, enfrentan mayores niveles de pobreza, mientras que los 58 municipios que aportan más de cinco mil toneladas ofrecen mejores condiciones de bienestar a sus habitantes.

² Es importante mencionar que esta encuesta no tiene representatividad por actividad económica, por lo que los valores antes mencionados pueden resultar subestimados, sin embargo, el comportamiento observado a partir de estos datos refuerza las hipótesis que se sustentan más adelante sobre una posible disminución en la mano de obra para el sector panelero en el país. Otros análisis consideran como población objetivo las unidades productoras de panela (trapiche)².

³ La definición del sector panelero a partir de los datos de la GEIH toma en consideración la información de los departamentos del país, excepto Cauca, Valle y Risaralda, que de acuerdo a criterio de experto se dedican más a la producción de caña de azúcar.

De esta manera, los mayores niveles de pobreza se presentan principalmente en los municipios periféricos del país⁴, los cuales en su mayoría corresponden a los que muestran bajo o mediano aporte a la producción se encuentran muy distantes entre sí y se ubican en las zonas más alejadas, lo que limita sus posibilidades de un adecuado acceso a la oferta pública o privada de asistencia técnica, créditos, formación, tecnología, información, entre otros factores, y, por ende, sus capacidades productivas.

Además, la dispersa ubicación de estos municipios representa dificultades para la comercialización debido a las deficientes condiciones de servicios públicos e infraestructura vial y no favorece las iniciativas asociativas y la conformación de conglomerados productivos que mejore la competitividad de estos municipios, de tal manera que las dificultades sociales y económicas de no transformarse tenderán a mantenerse alimentando los niveles de pobreza en estos territorios.

Los datos del Censo Nacional Agropecuario del año 2014 (DANE, 2014b), indican que los aspectos que más afectan a los hogares de la cadena de acuerdo a los componentes del IPM son la falta de adecuados sistemas de alcantarillado y de acueducto, así como el bajo logro educativo, lo cual se confirma con la más reciente información del Censo Nacional de Población y de Vivienda del año 2018. (DANE, 2018)

Respecto al acceso a internet, en los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares se puede observar que el porcentaje de hogares que tienen acceso pasó de ser del 3% en 2014 al 12% en 2019, lo que muestra un avance en conectividad, que en todo caso sigue siendo muy bajo.

Seguridad y violencia

Según el Plan Maestro de Estructuración (PME) (MADR, 2021b), 80 de los 170 municipios PDET (47% del total) reportan información de caña de azúcar para la producción de panela; estos representan en relación con los municipios con producción del CNA⁵ (762 municipios) el 10% del total de municipios con caña de azúcar para la producción de panela, en los cuales se encuentran sembradas alrededor de 27,232 ha sembradas, lo que representa cerca del 11% del total de área sembrada en caña de azúcar para la producción de panela reportada en el CNA. En tales municipios se registran 17.310 productores de caña de azúcar para panela, los cuales representan el 19% del total de productores residentes del CNA, lo que indica que una cantidad significativa de productores de caña de azúcar para la producción de panela se encuentran ubicados en territorios vulnerables, afectados históricamente por condiciones de conflicto y violencia. De otro lado, la información del CNA (2014) permite señalar que la caña de azúcar para la producción de panela es una de las cadenas con mayores niveles de desplazamiento forzado (16% de los hogares vinculados a la cadena se han visto afectados), de tal manera que sólo la cadena de maíz presenta un nivel de desplazamiento mayor.

⁴ No se dispone de información del IPM para municipios del sur de Colombia ubicados en Amazonas, Vaupés y Guainía.

⁵ La información del Censo Nacional Agropecuario es el referente en esta sección porque es la fuente que dispone de indicadores de violencia y conflicto, y permite hacer el contraste con la información de los PDET.

Las cifras de la Policía Nacional para el periodo comprendido entre 2015 y 2018 evidencian que los municipios que tienen producción de caña de azúcar para panela presentan tasas más altas por cada mil habitantes de homicidios, extorsiones y secuestros rurales, y esto es más notable para los municipios que aportan menos de cinco mil toneladas a la producción, que, sin embargo, son cerca del 90% del total de municipios paneleros (Tabla 1), situación que es evidente en estos territorios independientemente de la actividad económica. Lo anterior permite señalar que la actividad productiva se desarrolla en municipios con mayores niveles de inseguridad.

Tabla 1. Indicadores de seguridad territorial de los municipios según su aporte a la producción de caña de azúcar para la producción de panela

Dominio / Indicador	Homicidios rurales (X 1000 hab)	Extorsiones rurales (X 1000 hab)	Secuestros rurales (X 1000 hab)
Todos los municipios	1,03	0,24	0,03
Municipios sin producción	0,83	0,22	0,02
Municipios con producción	1,24	0,27	0,04
Municipios con gran aporte a la producción	1,07	0,23	0,03
Municipios con mediano o pequeño aporte productivo	1,26	0,28	0,04

Fuente: A partir de (PONAL, 2018), (DANE, 2018).

Acceso a salud y educación

Según los datos del CNA, el 86% de los productores residentes y de la población en general vinculada en el eslabón primario de la cadena se encuentra en régimen subsidiado, seguido por el 7% que manifiestan pertenecer al régimen contributivo (Tabla 2), lo que denota una baja participación de trabajadores que realizan aportes a salud y seguramente a pensión directamente, y que exacerba la situación social difícil de estos productores. De hecho, entre las cadenas que han sido objeto de análisis, el menor porcentaje de afiliados al sistema contributivo corresponde a la cadena agroindustrial de la panela, por debajo de la cadena de papa (10%), carne (15%), maíz (15%) y leche (16%).

Tabla 2. Distribución de población y productores según su estado de afiliación al sistema de salud

Régimen de salud	Personas		Productores	
No sabe	201	0%	4	0%
Contributivo	28.145	6%	6.680	7%
Especial	1.982	0%	481	1%
Subsidiado	379.208	86%	76.383	86%
Sin afiliación	16.978	4%	3.396	4%
Sin información	13.121	3%	2.161	2%
Total	439.635	100%	89.105	100%

Fuente: A partir de (DANE, 2014b).

El 4% de personas que no tienen ningún tipo de afiliación están sujetas al mayor riesgo de no contar con estos servicios, para una producción agropecuaria en la que también participa la caña de azúcar para la producción de panela. De acuerdo con Cárdenas (2019) la producción de panela tiene principalmente efectos sobre la salud de los trabajadores de los trapiches por las altas temperaturas de la hornilla, quemaduras, ruido, infecciones respiratorias por la quema de madera y en especial la quema de llantas en la hornilla que aunque se ha reducido bastante sigue siendo de uso especialmente en las pequeñas escalas de producción en buena parte informales. En cuanto a los trabajadores del cultivo de caña para la producción de panela, se encuentran riesgos a la salud por movimientos repetitivos, manipulación de cargas y adopción de posturas inadecuadas (Cárdenas, 2019). En todo caso hay que anotar, que acceder al sistema de salud no es garantía de calidad, oportunidad y eficiencia en el servicio recibido tal y como se ha identificado en encuestas que señalan que la cobertura y calidad son ineficientes en el ámbito rural disperso.

En cuanto al acceso a la educación, el estudio de caracterización de la agroindustria panelera señala que, en términos generales, el nivel académico de los trabajadores no supera el quinto grado de primaria: “De las unidades productoras entrevistadas se pudo establecer que el 64% del recurso humano vinculado tenía educación primaria; el 12% desconocía su nivel educativo y el 11% carecía de educación. Por su parte, el 11% de ellos contaba con educación secundaria, el 0,86% estudios técnicos y ninguno con posgrado” (SENA, 2013).

Lo anterior resulta muy semejante a los datos obtenidos del CNA 2014, a partir de lo cual los productores residentes de la cadena presentan muy bajo nivel educativo, ya que la mayoría apenas alcanza el nivel de básica primaria, especialmente en el caso de los hombres, en tanto que las mujeres tienen mayor participación en niveles educativos más altos, pero también más limitación para acceder al sistema educativo, ya que el 22% no tienen algún nivel educativo (Tabla 3).

Tabla 3. Nivel educativo productores de caña de azúcar para la producción de panela por genero

Nivel Educativo	Hombres		Mujeres	
Ninguno	9.687	17,7%	6.730	21,7%
Preescolar	73	0,1%	52	0,2%
Básica Primaria	34.679	63,4%	18.395	59,3%
Básica Secundaria	5.247	9,6%	3.098	10,0%
Media	4.153	7,6%	2.243	7,2%
Tecnológico	190	0,3%	112	0,4%
Universitario	608	1,1%	338	1,1%
Posgrado	79	0,1%	76	0,2%

Fuente: (DANE, 2014b)

Es de destacar que si se analiza el nivel de analfabetismo, una cuarta parte de los productores no sabe leer y escribir, nivel superior en 8 puntos porcentuales frente al promedio nacional.. Además, esta cadena presenta el nivel de analfabetismo más alto entre las cadenas priorizadas

así mismo, es una de las cadenas con los más altos porcentajes de población con ningún nivel educativo (19%), después de la cadena de maíz.

Lo anterior confirma como el bajo logro educativo es un factor que incide en los altos niveles de pobreza que enfrenta la cadena, problemática ampliamente identificada por los diferentes actores. Según el diagnóstico del Plan de Reconversión del Subsector Panelero para Trapiches de Economía Campesina 2021 – 2036 entre las principales problemáticas de la agroindustria panelera se encuentra capacitación y educación de los productores (MADR, 2021b).

La oferta de formación y capacitación no es conocida por los productores, alrededor del 60% dice desconocer los programas de formación técnica y profesional dirigidos al sector panelero (SENA, 2013), lo que fue confirmado en las entrevistas que la UPRA realizó a algunos actores de la cadena y pone en evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de divulgación y uso de estos programas.

Así mismo, los productores no interpretan la importancia de certificar el personal en sus áreas laborales, pues no lo consideran necesario, cerca del 62% de los productores dicen que no es necesario certificar el recurso humano (SENA, 2013). De acuerdo con la información recibida, el SENA ha continuado con los procesos de certificaciones sobre las competencias en diferentes cargos relacionados con la labor productiva panelera, dadas las necesidades de la cadena y no obstante el arraigo e inflexibilidad al cambio de productores destacado especialmente por algunos actores institucionales que han tratado de modificar estructuras de pensamiento de corte extractivista a fin de implementar programas.

1.1.2. Empleo y formalidad laboral del sector panelero

El sector panelero, reconocido como la segunda agroindustria rural en Colombia, después del café, y un importante generador de empleo, reviste gran importancia socioeconómica para el país. Actualmente 541 municipios, más de la mitad de los existentes en el país, tiene producción panelera, no obstante desde el año 2017 la población ocupada de manera directa haya venido decreciendo levemente. Este indicador se correlaciona con el descenso del área sembrada y de la producción obtenida, seguramente ligados a los bajos niveles de rentabilidad percibidos durante esos años, así como al efecto de la pandemia por el COVID 19. Sin embargo, no puede descartarse que la reducción observada se deba a que efectivamente se presente por disminución de la mano de obra, que sale de la actividad para dedicarse a opciones u oportunidades diferentes.

De acuerdo con la aproximación para el sector panelero a partir de los datos de la GEIH, entre 2014 y 2019 se presentó disminución en la Población en Edad de Trabajar (11%), la Población Económicamente Activa (13%), y la población de ocupados (16%); por otro lado, la población desocupada es mayor en 2019, hasta tres veces a lo registrado en 2014, por lo que puede afirmarse que el sector de caña de azúcar para la producción de panela se enfrenta al riesgo de disminución de la mano de obra.

Según el estudio de Otero (2019), basado en la Gran Encuesta Integrada de Hogares, en el primer semestre del año 2019, la población de los centros poblados y el rural disperso se estimó

en 10,9 millones de personas, de los cuales 4,7 millones estaban ocupados y 356 mil desocupados, la tasa de desempleo en el área rural fue de 7%, y en las cabeceras estuvo en 13%, lo que indicaría que la situación es más favorable para la ruralidad por cuenta del trabajo propio. Los cálculos realizados en este estudio confirman esta tendencia de menor TD para los centros poblados y el rural disperso (7%) frente a las cabeceras (11%) y aún más baja para el sector panelero (4%) que es mayoritariamente de agricultura familiar, aunque la TGP y la TO es superior para la cadena frente al referente nacional (Tabla 4), lo que confirma su importancia socioeconómica.

Tabla 4 TGP, TOC y TD para el sector de caña de azúcar para la producción de panela, cabeceras y centros poblados y rural disperso en Colombia. 2019

	Caña de azúcar para la producción de panela	Cabecera	CPRD
Tasa global de participación -TGP	75%	69%	65%
Tasa de ocupados – TO	72%	61%	61%
Tasa de desocupados – TD	4%	11%	7%

Fuente: A partir de (DANE, 2019b)

Sin embargo, debe considerarse que la principal fuente de trabajo en lo rural es el sector agrícola, el cual se caracteriza por mayor inestabilidad en la mano de obra ya que el 66% de los ocupados corresponden a trabajadores cuenta propia y jornaleros y presentan contribuciones a pensiones más bajas frente al sector urbano (Otero-Cortés, 2019). Según este criterio de mayor inestabilidad de la mano de obra para trabajadores cuenta propia y jornaleros⁶, en el sector de la caña de azúcar para la producción de panela esta participación se encuentra en el 55%, pero lo que vale la pena destacar es la notable participación de la mano de obra familiar que representa 20 puntos porcentuales por encima de lo observado para los centros poblados y el rural disperso en Colombia (26%⁷).

Tabla 5 Posición laboral de la población ocupada en Colombia en el cultivo de Caña de azúcar para la producción de panela (valor aproximado*), Cabeceras y Centros poblados y rural disperso. 2019

Posición laboral	Caña de azúcar	Cabeceras	CPRD
Jornalero o peón	7.069 14%	1%	12%
Obrero o empleado de empresa particular	6.075 12%	45%	19%
Trabajador sin remuneración en empresas o negocios de otros	2.561 5%	0%	1%
Trabajador familiar sin remuneración	12.948 26%	2%	6%
Patrón o empleador	660 1%	4%	3%

⁶ Además, el número de jornaleros pasó de representar el 6% en 2014 al 14% en 2019

⁷ Para el año 2014, esta participación se calcula en el 18%, lo que indica que la actividad panelera se confirma como una actividad de agricultura familiar.

Trabajador por cuenta propia	20.745	41%	40%	53%
Otras categorías			8%	4%

*Valor aproximado: La definición del sector panelero a partir de los datos de la GEIH toma en consideración la información de los departamentos del país, excepto Cauca, Valle y Risaralda, que de acuerdo a criterio de experto se dedican más a la producción de caña de azúcar.

Fuente: A partir de (DANE, 2019b) y (Otero-Cortés, 2019)

Lo anterior confirma que efectivamente la cadena agroindustrial de la panela es principalmente una actividad de agricultura familiar; El estudio de caracterización del SENA afirma que “el proceso productivo de caña de azúcar para la producción de panela se presenta en su mayoría en cultivos de áreas menores, en los que prevalece la mano de obra familiar” (SENA, 2013), y según los datos del Censo Nacional Agropecuario el 72% de las unidades de producción de caña de azúcar para panela se encuentran en agricultura familiar (Ver Tabla 6). En cuanto al área, la agricultura familiar representa el 65% del área sembrada (161.432 ha), del área cosechada (145.801 ha) y producción (702.005 t).

Tabla 6. Cantidad y participación de la agricultura familiar en la cadena

Variable	Fuera AF		Dentro AF	
UPA	46.515	28%	116.728	72%
Área sembrada (ha)	87.683	35%	161.432	65%
Área cosechada (ha)	77.853	35%	145.801	65%
Producción	377.026	35%	702.005	65%
Trabajadores permanentes	128.987	32%	277.491	68%
Trabajadores en el hogar	56.655	32%	122.937	68%
Productor residente	28.321	32%	60.784	68%
Personas	135.470	31%	304.165	69%

Fuente: A partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2019a).

Es importante notar que el conjunto de los ocupados independientes, conformados por los patrones o empleadores y todos los trabajadores cuenta propia se ha reducido en el sector panelero, pasando de 24.181 ocupados en 2014 a 21.406 en 2019⁸, lo que pone en evidencia que cada vez menos personas están dispuestas a asumir el riesgo económico en esta cadena al tiempo que aumenta la cantidad de independientes que asumen la actividad de manera ocasional (pasó del 3% al 7% entre 2014 y 2019).

Informalidad laboral

La informalidad laboral es “un fenómeno generalizado en la economía colombiana” (Otero-Cortés, 2019). De acuerdo con las aproximaciones realizadas a partir de la GEIH para los años 2014 y 2019, para la caña de azúcar para la producción de panela, el porcentaje de ocupados afiliados al régimen contributivo fue superior al referente nacional para el sector rural, sin

⁸ Cálculos a partir de (DANE, 2019b).

embargo, en el 2019 la tendencia se modificó de tal manera que apenas el 18% de éstos ocupados realizó contribución para salud⁹. En cuanto a pensiones, la cadena se encuentra por debajo del mismo referente, pero para 2019 la brecha fue más alta: 10% frente a 15% de la ruralidad en general (Tabla 7).

Tabla 7 Porcentaje de población afiliada al sistema de salud que realiza aportes al régimen contributivo y que realizan aportes a pensión. Total nacional, cabeceras, CPRD y Caña de azúcar para la producción de panela.

Criterio	AÑO	2014	2019
Aportes al régimen contributivo de salud	Total Nacional	48,83%	48,23%
	Cabeceras	56,73%	55,84%
	CPRD	20,00%	20,14%
	Caña de azúcar para la producción de panela	24,20%	18,10%
Aportes a pensiones	Total Nacional	34,57%	37,38%
	Cabeceras	40,58%	43,50%
	CPRD	12,67%	14,77%
	Caña de azúcar para la producción de panela	10,20%	9,70%

Fuente: A partir de (DANE, 2019b), (DANE, 2014a)

A lo anterior se suma la negativa de muchos trabajadores que no están interesados en acceder al sector formal para no sacrificar los beneficios del Estado, tales como: Sisben, familias en acción, jóvenes en acción, Colombia Mayor, Red Unidos, Ser Pilo Paga, Jóvenes Rurales, Vivienda Rural y subsidio integral de tierras, entre otros recibidos. (Secretaría de Agricultura y Minería del Huila, 2019)

Situación laboral de mujeres y jóvenes

De acuerdo a los datos del CNA (2014), la actividad productiva en el sector primario tiene mayor participación de hombres, especialmente entre los trabajadores permanentes, donde los hombres representan el 74% del total. Entre los trabajadores familiares y los productores residentes, los hombres representan alrededor del 65%, es decir, que las mujeres toman decisiones económicas y productivas sobre las UPA en alrededor del 35% de los casos. De otro lado, se observa que el 50% de la población vinculada a la cadena tiene más de 27 años, frente al 27% que se considera el potencial de mano de obra en el largo plazo, esto es, población entre los 6 y los 18 años. El relevo inmediato para dar continuidad a la producción agropecuaria en

⁹ El valor correspondiente al número de personas vinculadas a la cadena según en (DANE, 2014b) que realizan aportes al régimen contributivo corresponde al 6,4%.

unidades donde se produce caña de azúcar para panela, constituido por la población entre 19 y 26 años representa el 12% del total de la población vinculada.

Los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares para el sector panelero muestran que la TGP de los hombres es de 89% para el sector panelero, y que la Tasa de ocupación es más alta para hombres en tanto que la tasa de desocupación es mayor para las mujeres y que además, la TGP y la TO se ha reducido para las mujeres en tanto que la TD aumentó significativamente (Tabla 8). En términos de rangos de edad, los valores del TGP más altos corresponden a la población adulta (entre 27 y 59 años), sin embargo, al igual que los ocupados jóvenes se presenta reducción de la TGP y la TO, mientras que para los adultos mayores se observa aumento, lo que pone en evidencia que los ocupados corresponden cada vez más a una población envejecida.

Tabla 8 Principales indicadores del mercado laboral para el sector panelero, por sexo y rango de edad. 2014 y 2016

	Año	Segmento	PET	PEA	Ocupados	Desocupados	TGP	TO	TD
Sexo	2014	Hombre	40.694	36.331	36.231	100	89%	89%	0%
		Mujer	30.561	17.989	17.594	395	59%	58%	2%
	2019	Hombre	35.543	31.541	31.343	198	89%	88%	1%
		Mujer	27.871	15.686	14.010	1.676	56%	50%	11%
Rango de edad	2014	Hasta 26 años, Jóvenes	30.080	19.587	19.317	270	65%	64%	1%
		Entre 27 y 59 años, Adultos	30.095	27.070	26.845	225	90%	89%	1%
		De 60 o más años, Adulto mayor	11.080	7.663	7.663		69%	69%	0%
	2019	Hasta 26 años, Jóvenes	24.235	15.110	14.259	851	62%	59%	6%
		Entre 27 y 59 años, Adultos	32.163	26.800	25.776	1.023	83%	80%	4%
		De 60 o más años, Adulto mayor	7.016	5.317	5.317		76%	76%	0%

Fuente: A partir de (DANE, 2019b).

De otro lado, las mujeres ejercen en menor proporción labores que impliquen toma de decisiones (37% frente a 44% de los hombres), diferencia menos notable que la participación de las mujeres como trabajadoras sin remuneración (62%) frente al 23% de los hombres en dicha condición.

Una situación similar enfrentan los ocupados más jóvenes ya que el 65% de los ocupados de 26 años o menos realizan el trabajo sin remuneración mientras que los mayores de 60 años son quienes más ocupan roles de empleador o cuenta propia (77%). Esta situación da cuenta del desincentivo persistente para mantener continuidad de la población joven en el sector panelero, lo cual, tal y como se afirmó antes, pone en riesgo el relevo generacional para la cadena.

En cuanto a la formalidad laboral, las mujeres realizan en menor cantidad aportes al régimen contributivo del sistema de salud, y además, entre 2014 y 2019 el porcentaje de mujeres aportantes se redujo drásticamente (Tabla 9). En cuanto fondo de pensiones, los hombres que se encuentran afiliados tienen una participación casi tres veces más alta que la de las mujeres, que en 2019 se encuentra en 4%, lo que indica que en ese año, la informalidad laboral de las mujeres es del 96%.

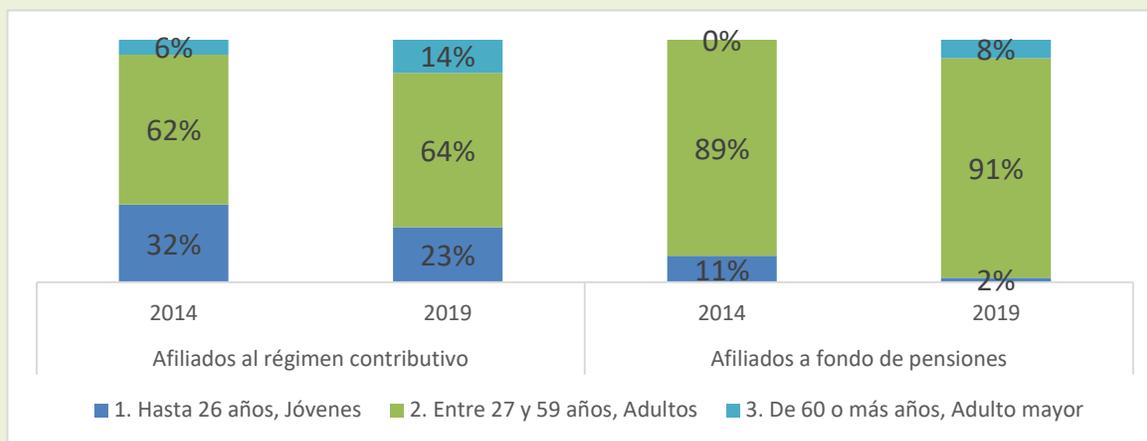
Entre los ocupados cotizantes, se observa que la mayoría de ellos corresponden a la población adulta (Figura 1), y que la participación de los jóvenes “formales” laboralmente es limitada con tendencia a la baja.

Tabla 9. Participación de los ocupados según afiliación al sistema de salud y a fondo de pensiones por sexo. 2014 y 2019

	2014		2019	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Afiliado a salud	39.970	10.829	39.949	10.109
No	19%	14%	15%	17%
No sabe, no informa	0%	0%	0%	0%
Sí	81%	86%	85%	83%
Contributivo	25%	23%	22%	4%
Especial	1%	0%	0%	0%
Subsidiado	75%	77%	78%	96%
Afiliado a pensiones	36.230	9.214	35.213	7.921
No	88%	95%	88%	96%
Sí	12%	5%	11%	4%
Ya es pensionado	1%	0%	1%	0%

Fuente: A partir de (DANE, 2014a) y (DANE, 2019b).

Figura 1. Distribución porcentual por ocupados afiliados al régimen contributivo de salud y a fondos de pensiones según grupo de edad. 2014 y 2019.



Fuente: A partir de (DANE, 2014a) y (DANE, 2019b).

1.2. Ordenamiento social de la propiedad

1.2.1. Distribución de la tierra rural con producción de caña de azúcar para la producción de panela

De acuerdo con la clasificación por tamaño de productor, tal y como se observa en la tabla siguiente, la caña de azúcar para panela es una actividad desarrollada principalmente por

pequeños productores quienes agregan cerca del 90% de las UPA, el 77% de ellas con áreas sembradas de menos de 1,5 hectáreas y el 23% restante de este grupo entre 1,5 y 25 hectáreas.

Tabla 10. Cantidad de UPA por tipo de productor

Tipo de Productor	UPA	%	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t)
Minifundista, agricultura familiar y seguridad alimentaria (<= 1.5 ha)	125.653	76,97%	43.931	40.007	195.374
Pequeño productor tradicional (>1.5 y <= 25 ha)	36.897	22,60%	165.279	148.762	708.812
Productores medianamente avanzados (>25 y <=100 ha)	640	0,39%	26.068	21.317	106.580
Grandes productores	53	0,03%	13.837	13.567	68.264
Total	163.243	100%	249.115	223.654	1.079.030

Fuente: A partir de (DANE, 2014b).

Por otro lado, según el rango de tamaño de UPA declarado en el Censo Nacional Agropecuario, el 54% tienen áreas menores de 3 ha, el 12% entre 3 y 5 hectáreas, el 14% con áreas entre 5 y 10 hectáreas, el 17% entre 10 y 50 ha, y el 4% restante con áreas mayores de 50 hectáreas.

Desde otro punto de vista, el 78% de las UPA tienen tamaños inferiores al tamaño de la Unidad Agrícola UAF, situación que confirma el alto fraccionamiento de la tierra para la cadena, lo que se suma a un alto grado de desigualdad dado entre los predios más pequeños y los más grandes que explica el bajo ritmo del crecimiento de la actividad primaria sujeta a condiciones de desigualdad y pobreza. El índice de Gini del área de las explotaciones con cultivos de caña de azúcar para la producción de panela, alcanza a ser de 0,95 por área total de UPA, 0,92 por área agropecuaria y 0,76 por área sembrada, lo que denota, que no obstante mayoritariamente la actividad es de pequeña escala, la diferencia con los pocos productores grandes es muy amplia. Además, este índice relativo a la propiedad, calculado a partir del área de los predios con caña de azúcar para la producción de panela es de 0,97.

En cuanto a las formas de tenencia de los cultivadores de caña de azúcar para la producción de panela se caracterizan por desarrollar su actividad en predios de propiedad privada, de este modo de las 163.243 UPA con actividad de caña de azúcar para la producción de panela, el 84% (136.916 UPA) presentan esta modalidad de tenencia, el arriendo y otras formas de tenencia alcanzan un 7% (11.203 UPA), el 9% faltante corresponde a formas de tenencia como ocupación de hecho o indeterminada; en lo que tiene que ver con la producción reflejada en cada una de las formas de tenencia, la propiedad privada lidera con el 75% (811.185,67ton) de la producción total nacional.

Tabla 11. Cantidad de UPA, área sembrada, área cosechada y producción de las UPA con producción de caña de azúcar para panela, según formas de tenencia

Tenencia	Propiedad privada	Arriendo y otras formas de mera tenencia	Ocupación de hecho	Indeterminada

Tenencia	Propiedad privada	Arriendo y otras formas de mera tenencia	Ocupación de hecho	Indeterminada
UPA	136.916	11.203	495	14.629
Área Sembrada ha	188.413	17.034	769	42.900
Área Cosechada ha	168.537	15.270	703	39.143
Producción (Ton)	811.186	72.314	3.289	192.241
% UPA	84%	7%	0%	9%
% Área Sembrada	76%	7%	0%	17%
% Área Cosechada	75%	7%	0%	18%
% Producción (Ton)	75%	7%	0%	18%

Fuente: A partir de (DANE, 2014b).

1.2.2. Regularización de la tenencia de la tierra

Uno de los problemas estructurales para la regularización de tierras es la informalidad en su tenencia, la cual se estima para todo el país en más del 50%. En efecto, esta situación acarrea restricción de tierras disponibles para implementar acciones productivas y por ende problemas de acceso por el alto precio de las tierras formales (UPRA, 2018a); a continuación se analiza el comportamiento del índice de presunción de informalidad¹⁰ de los predios que se encuentran con producción de caña de azúcar para panela en el país, teniendo en cuenta la delimitación de la frontera agrícola elaborada por la UPRA y la ubicación de los predios con caña de azúcar para la producción de panela a partir de la georreferenciación de las UPA del Censo Nacional Agropecuario 2014¹¹.

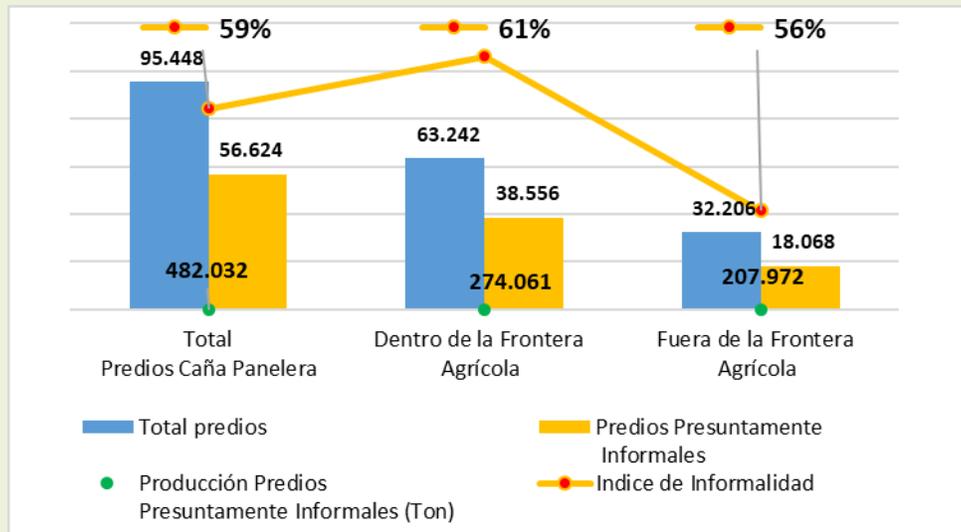
Colombia cuenta con 95.448 predios con cultivos de caña de azúcar para la producción de panela, de los cuales el 59% (56.624 predios), con una producción de las 482.032 toneladas equivalentes al 45% de la producción nacional, son presuntamente informales.

De los 95.448 predios en los que se encontró producción de caña de azúcar para panela, 38.556 predios (equivalente al 40 % del total de predios) se encuentran dentro de la frontera agrícola y tienen alguna condición de presunción de informalidad, alcanzando un índice del 61%, con una producción de 274.061 toneladas es decir el 25 % de la producción Nacional, y de otro lado los 18.068 predios presuntamente informales (equivalente al 19 % del total de predios con caña de azúcar para la producción de panela) que se encuentran fuera de la frontera agrícola muestran un índice de informalidad del 56 % y producen 207.972 toneladas lo que representa el 19 % de la producción nacional.

¹⁰ Este índice permite estimar, identificar y delimitar áreas con posible presencia de informalidad en la tenencia de la tierra a nivel predial (UPRA, 2014a)

¹¹ La información a partir de la cual se identifican los predios de la cadena es las UPA del Censo Nacional Agropecuario de 2014 cruzada con la información predial catastral, las cuales están desactualizadas, condición que debe ser tenida en cuenta en los planes de acción futuros.

Figura 2. Cantidad de predios con producción de caña de azúcar para panela dentro y fuera de la frontera agrícola vs presunción de Informalidad y producción en predios presuntamente informales.

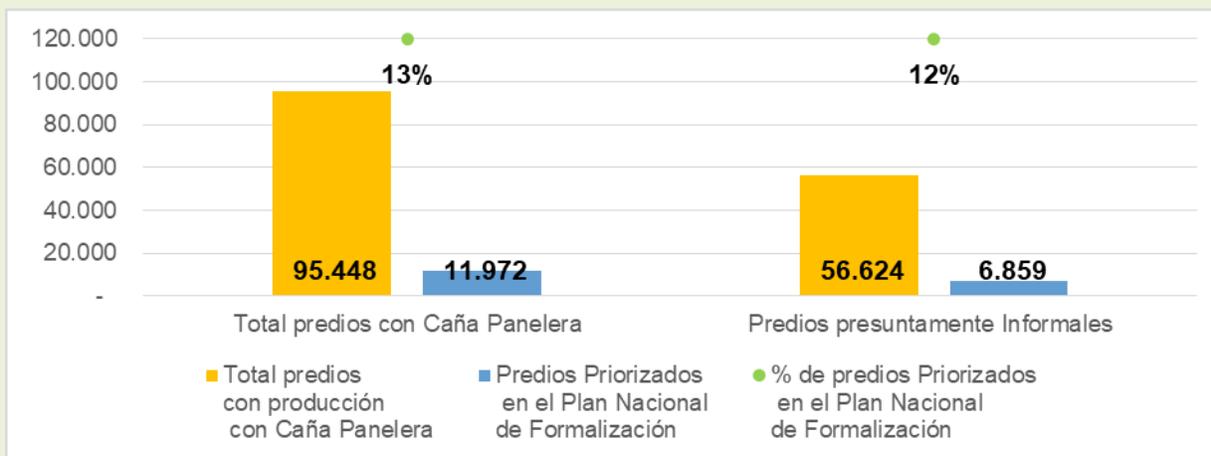


Fuente: A partir de (DANE, 2014b), (UPRA, 2019b) y (UPRA, 2019c)

Los predios que se encuentran dentro de frontera agrícola tienen un mayor índice de presunción de informalidad (61% - 38.556 predios), de otro lado los predios que se ubican fuera de la frontera agrícola presentan un índice levemente menor (56% - 18.068 predios). En términos generales, las estadísticas de cantidad de predios, área sembrada, área cosechada y producción de caña de azúcar para la producción de panela, se tiene, que el 58% de los predios son presuntamente informales, donde siembra 109.550, se cosecha 90.743 has y se obtiene una producción de 1.389.914 toneladas equivalente al 49% del total nacional.

Por otro lado, el Plan Nacional de Formalización Masiva de la Propiedad Rural, mediante el modelo de focalización y priorización, reglamentado a través de la Resolución 137 de 2022 del MADR, concede especial atención a las variables relacionadas con los 170 municipios priorizados de los cuales se realizó el correspondiente cruce con la base de datos de predios productores de caña de azúcar para la producción de panela y se obtuvo que los 56.624 predios presuntamente informales (59%) solo 6.859 predios (12%) se encuentran en municipios priorizados, es decir, el 88% restante son predios presuntamente informales que no se encuentran en municipios priorizados, y representan el 39% del total nacional de la producción de caña de azúcar para panela.

Figura 3. Predios con producción de Caña de azúcar para panela vs predios en municipios priorizados del Plan Nacional de Formalización.



Fuente: A partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2019c).

1.2.3. Mercado de tierras

La tierra es uno de los principales factores para el ejercicio de la actividad agropecuaria, y en este sentido, el valor a pagar para acceder a ella y la dinámica del mercado de tierras son variables que pueden determinar la sostenibilidad de la cadena. El principal componente del mercado de tierras es el precio, porque sintetiza las variables de la oferta y la demanda. En este sentido, el análisis se centra en el comportamiento del precio en el contexto de la cadena agroindustrial de la panela y en la dinámica del mercado de tierras en predios con producción de caña para panela a partir de información del Censo Nacional Agropecuario e información catastral.

Más del 60% de las unidades de producción de caña de azúcar para panela se ubican zonas donde el precio de la tierra es bajo¹²: en términos comerciales menos de 20 millones de pesos la hectárea¹³ y en términos catastrales donde el avalúo catastral es menor de 20 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

De acuerdo con el Atlas de Mercado de Tierras, las zonas con precios de la tierra menores de 10 millones se caracterizan por tener suelos de baja calidad, y por tanto tienen fuertes restricciones para la actividad agropecuaria; la infraestructura vial es escasa o está en mal estado de

¹² En consideración de la cobertura que ofrece la Zonificación de Precios Comerciales de la Tierra Rural de la UPRA (A septiembre de 2021, cuenta con información para 13 departamentos, 6 de ellos con información para la totalidad del departamento), se hace también el análisis a partir de la información catastral y en particular el avalúo catastral que se utiliza como un proxy para analizar el comportamiento del precio de la tierra ya que para su determinación se parte el estudio del mercado inmobiliario. Los rangos utilizados fueron definidos por el grupo de Mercado de Tierras de la Dirección de Ordenamiento de la Propiedad y Mercado de Tierra de la UPRA.

¹³ De acuerdo con la Zonificación de Precios Comerciales de Tierra Rural que adelanta la UPRA como línea base para realizar el monitoreo del comportamiento del mercado de tierras rurales en Colombia.

conservación, lo que implica también un desafío para la cadena, sobre todo para los pequeños productores (grupos 1 y 2)¹⁴.

Tabla 12. Participación de UPA por rango de precio comercial de tierra rural según tipo de productor

Rangos de precio (millones por hectárea)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo3	Grupo 4	Total general
Menor de 10	32%	40%	40%	33%	34%
Entre 10 y 20	35%	37%	28%	0%	35%
Entre 20 y 60	31%	21%	21%	67%	28%
Entre 60 y 80	1%	0%	5%	0%	1%
Entre 80 y 100	1%	1%	5%	0%	1%
Mayor de 100	1%	1%	2%	0%	1%
Total general	100%	100%	100%	100%	100%

Grupo 1: Minifundista, agricultura familiar y seguridad alimentaria (<= 1.5 ha)

Grupo 2: Pequeño productor tradicional (>1.5 y <= 25 ha)

Grupo 3: Productores medianamente avanzados (>25 y <=100 ha)

Grupo 4: Grandes productores

Fuente: A partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2015-2020)

Figura 4. Participación de UPA por rango de avalúo catastral en SMMLV según tipo de productor

Rangos de avalúo catastral en SMMLV	Grupo 1	Grupo 2	Grupo3	Grupo 4	Total general
Muy bajo (Hasta 1)	5%	7%	4%	6%	6%
Bajo (Mayor que 1 hasta 20)	59%	52%	52%	66%	58%
Medio (Mayor que 20 hasta 60)	8%	8%	14%	4%	8%
Alto (Mayor que 60 hasta 100)	2%	3%	10%	4%	2%
Muy Alto (Mayor que 100)	4%	6%	9%	4%	5%
Sin información	21%	23%	11%	17%	21%
Total general	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: A partir de (DANE, 2014b), (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2017 a 2019) (Alcaldía de Medellín, 2014 a 2019) (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014 a 2019) (IGAC, 2014 a 2019) (Gobernación de Antioquia, 2014 a 2019)

Respecto al arriendo, en Colombia el mercado de arriendo de tierra rural agropecuaria es muy dinámico para cultivos de ciclo corto, sin embargo, para cultivos como la caña de azúcar para la producción de panela, no es común esta práctica, solo el 7% de las UPA, área y producción están bajo este modo de acceso a la tierra¹⁵, sin embargo, a partir de la información reportada en el SIPSA, se hace una aproximación que permite caracterizar esta práctica para el cultivo de caña de azúcar para la producción de panela.

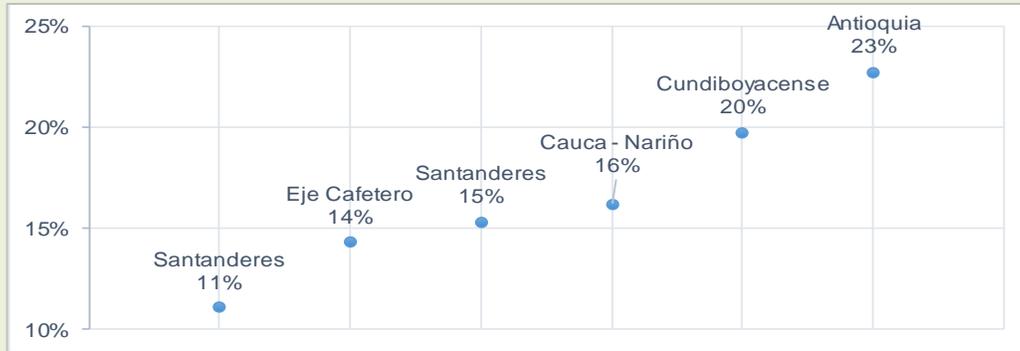
El costo del arriendo varía dependiendo de la región, de acuerdo con reportes del SIPSA de los cálculos realizados por la Corporación Colombiana Internacional para diciembre de 2010, las

¹⁴ Clasificación en 4 grupos según tamaño de productor adoptada para el análisis situacional y prospectivo, Grupo 1: Minifundista, agricultura familiar y seguridad alimentaria (<= 1.5 ha); Grupo 2: Pequeño productor tradicional (>1.5 y <= 25 ha); Grupo 3: Productores medianamente avanzados (>25 y <=100 ha); Grupo 4: Grandes productores

¹⁵ La identificación de productores en arriendo se hace a partir del Censo Nacional Agropecuario Nacional, por ser la única fuente disponible que brinda información al respecto y con cobertura nacional.

regiones con los costos de arriendo más altos son Antioquia y Cundinamarca. La participación del arriendo en la estructura de costos varía dependiendo del tamaño del productor, la región, y el corte, en promedio, puede estar alrededor del 18%.

Figura 5. Participación promedio del arriendo sobre el costo total por región a 2010



Fuente: A partir de (SIPSA-CCI, 2010).

Figura 6. Participación del arriendo sobre costo total por tamaño de productor



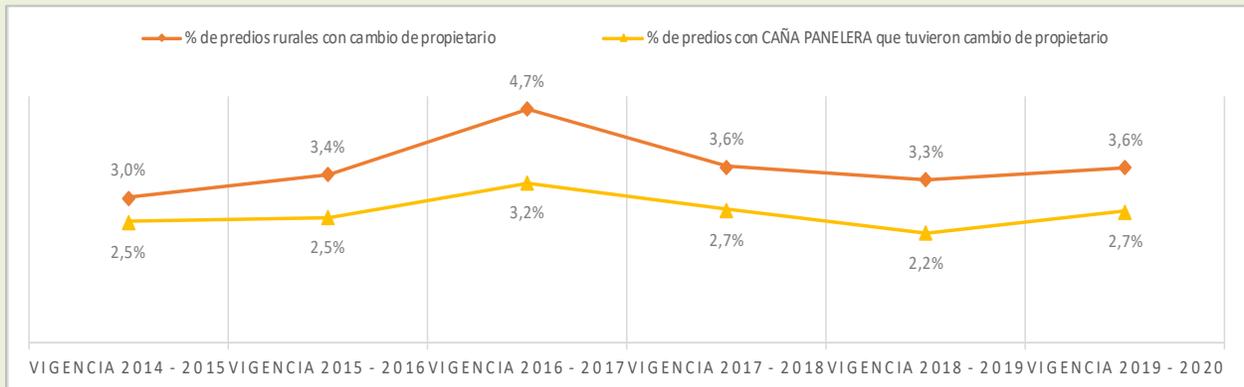
Fuente: A partir de (SIPSA-CCI, 2010).

En cuanto a la dinámica del mercado de tierras para la cadena, analizada a partir de la identificación de los predios con producción de caña de azúcar para panela¹⁶ que tuvieron cambio de propietario según las bases de información catastral, se evidencia que la dinámica del mercado de tierras para la cadena ocurre en gran parte (cerca del 80% de los predios con cambio de propietario) en áreas incluidas¹⁷ en el mercado de tierras. Esto comparado con el movimiento de los predios rurales en general, revela que la caña de azúcar para la producción de panela tiene una dinámica más baja (2,6% frente al 3,6% nacional en promedio), como se observa a continuación.

¹⁶ Se presume que un predio tiene producción de caña de azúcar para panela cuando en él se ubica al menos una UPA identificada a partir de los centroides georreferenciados por el CNA.

¹⁷ De acuerdo con la clasificación de áreas para el mercado de tierras rurales de la UPRA, las áreas incluidas son aquellas que se encuentran libres de condicionamientos y exclusiones legales para ser transadas en el mercado de tierras.

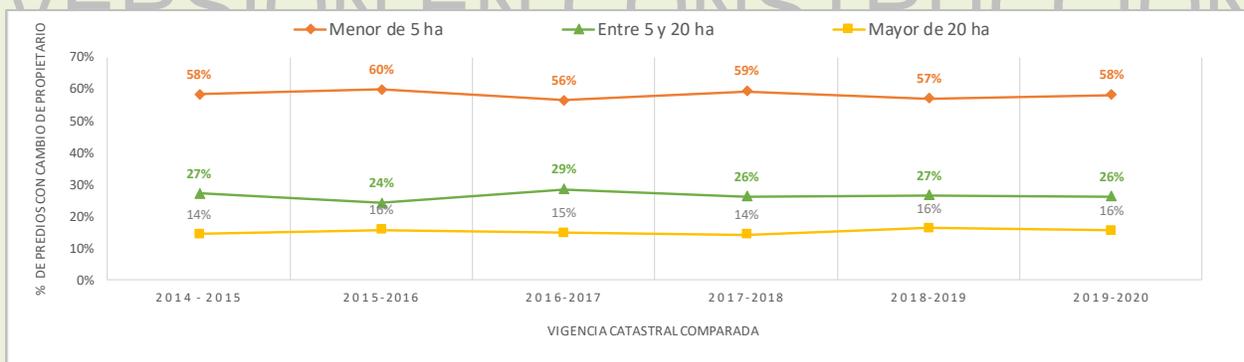
Figura 7. Dinámica del mercado de tierras en predios con caña de azúcar para la producción de panela



Fuente: A partir de (DANE, 2014b), (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2017 a 2019) (Alcaldía de Medellín, 2014 a 2019) (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014 a 2019) (IGAC, 2014 a 2019) (Gobernación de Antioquia, 2014 a 2019)

A esto se suma que los tamaños de los predios que cambiaron de propietario son pequeños¹⁸, es decir que buena parte de esta dinámica la definen los movimientos de propietarios de tierras de pequeña escala¹⁹; lo cual, puede representar una dificultad para acceder a la tierra por parte de nuevos inversionistas interesados en promover cambios tecnológicos importantes.

Figura 8. Cambio de propietario por rango de tamaño en predios productores de caña de azúcar para la producción de panela



Fuente: A partir de (DANE, 2014b), (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2017 a 2019) (Alcaldía de Medellín, 2014 a 2019) (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014 a 2019) (IGAC, 2014 a 2019) (Gobernación de Antioquia, 2014 a 2019)

1.2.4. Conflictos en el uso del suelo

La gestión de conflicto de uso del suelo es el «conjunto de directrices, procesos y acciones, transversales y multisectoriales, que buscan contribuir al uso eficiente del suelo rural a través de

¹⁸ Alrededor del 60% de los predios con cambio de propietario tienen áreas menores de 5 hectáreas; del 27% tienen áreas entre las 5 y 20 hectáreas; y, del 15% tienen áreas mayores de 20 hectáreas.

¹⁹ Cerca del 65% de los predios con cambio de propietario son de productores minifundistas, agricultura familiar y seguridad alimentaria; y cerca del 30% son de pequeños productores.

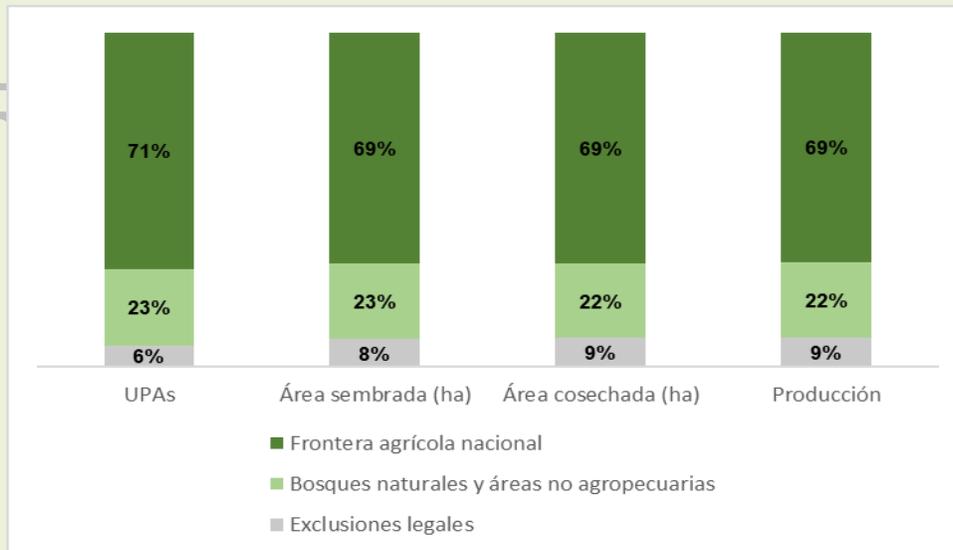
estrategias de coordinación, articulación y concertación entre los diferentes actores tanto públicos como privados. Ello teniendo en cuenta que en el territorio rural confluyen diversos intereses de otros sectores por el uso del suelo como son el ambiental, minero energético, infraestructura y transporte, turismo, vivienda, saneamiento básico, y cultural, entre otros.» (UPRA, 2017).

Producción dentro de la frontera agrícola

El área de la frontera agrícola en Colombia es de 39,2 millones de hectáreas que corresponde al 35% del área del territorio nacional. Por otro lado, 48 millones de hectáreas corresponden a bosques naturales y áreas no agropecuarias, es decir el 42% y 26,4 millones son exclusiones legales equivalentes al 23%.

El 71% de las unidades de producción agropecuaria con actividad de caña de azúcar para la producción de panela se encuentran dentro de la frontera agrícola lo que representa el 69% del área sembrada y de la producción. El 23% de las UPA se encuentran en bosques naturales y áreas no agropecuarias y el 6% en exclusiones legales (Figura 9).

Figura 9. Participación de la caña de azúcar para la producción de panela en la frontera agrícola

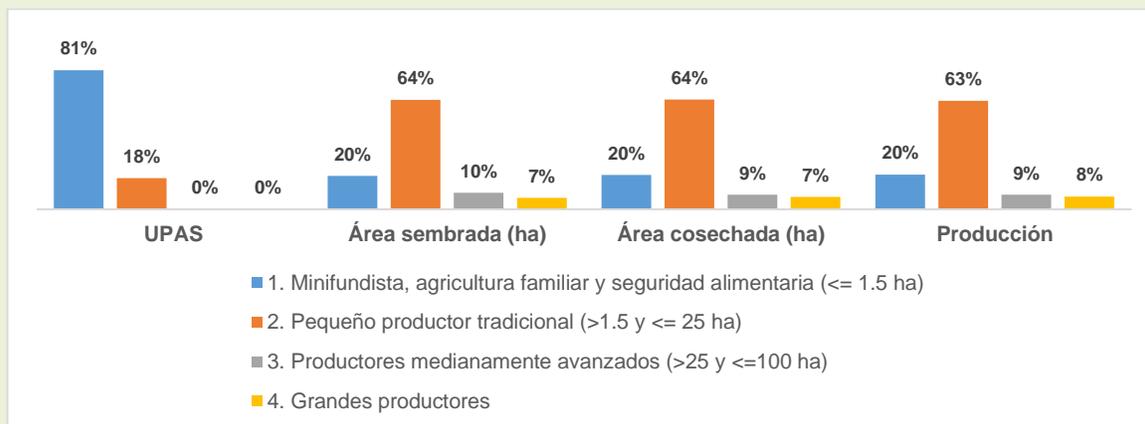


Fuente: A partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2019b)

Dentro de la frontera agrícola la mayor cantidad de unidades de producción de caña de azúcar para panela son menores a 2,5 ha, lo que representa el 58% de las UPA y tan solo el 14% de la producción; solo el 2% de las unidades de producción se ubican en áreas mayores a las 50 ha. Por el contrario, la mayor producción se ubica en UPA entre 5 y 20 ha (concentrándose en este rango el 38% de la producción nacional).

Dentro de la frontera agrícola los productores minifundistas, de agricultura familiar y seguridad alimentaria²⁰ concentran el 81% de las UPA lo que representa el 20% de la producción nacional, mientras que los pequeños productores agregan el 18% de las UPA y el 63% de la producción. Los productores medianamente avanzados tienen el 9% de la producción nacional (en 315 UPA) y los grandes productores el 8% en 28 UPA (Ver Figura 10).

Figura 10. Participación del tipo de productor dentro de la frontera agrícola



Fuente: A partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2019b)

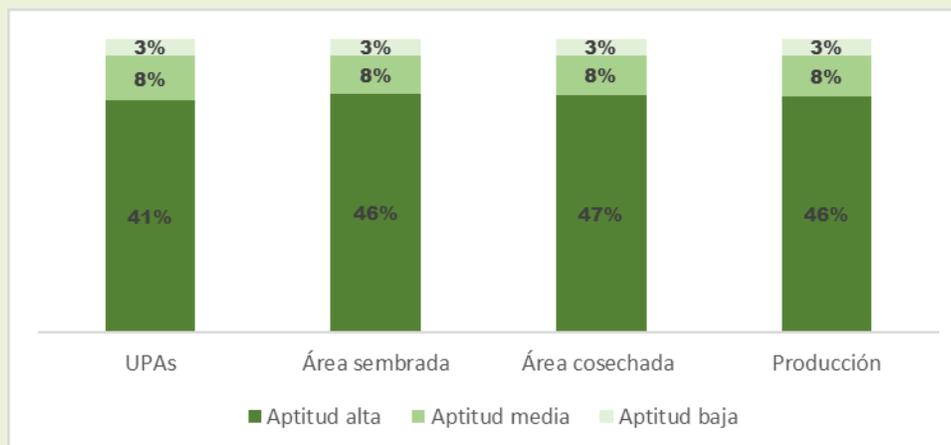
Producción en áreas aptas

Las zonas identificadas para el cultivo comercial de caña de azúcar para la producción de panela a escala 1:100.000 ascienden a 12,6 millones de ha, equivalente al 11% del territorio del país y al 32% de la frontera agrícola nacional. Las zonas identificadas con aptitud alta son 2,8 millones de ha, equivalente al 22,2% del total de zonas aptas, el 2,5% del total del área del país. En cuanto a la aptitud media, las zonas identificadas ascienden a 3,3 millones de ha, equivalente al 27% del total de zonas aptas nacionales, es decir el 3,0% del total del área del país. Las zonas identificadas con aptitud baja ascienden a 6,4 millones de ha, equivalente al 51% del total de las zonas aptas y el 6% del total del área del país. Por su parte, las zonas identificadas como no aptas, alcanzan 74,5 millones de hectáreas lo que corresponde al 65% del área total del país y las zonas con exclusiones legales llegan a los 27 millones de hectáreas lo que equivale al 24% del área total del país.

La cantidad de unidades de producción agropecuaria con cultivos de caña de azúcar para panela que se ubican en zonas consideradas aptas dentro de la frontera agrícola corresponden al 52% y representan el 57% del área sembrada y el 58% de la producción. Es de destacar que la mayor parte de las unidades de producción se encuentran en zonas de aptitud alta.

²⁰ Clasificación en 4 grupos según tamaño de productor realizada para el análisis situacional y prospectivo, Grupo 1: Minifundista, agricultura familiar y seguridad alimentaria (<= 1.5 ha); Grupo 2: Pequeño productor tradicional (>1.5 y <= 25 ha); Grupo 3: Productores medianamente avanzados (>25 y <=100 ha); Grupo 4: Grandes productores.

Figura 11. Participación de las UPA con producción de caña de azúcar para panela en áreas aptas para el cultivo dentro de la frontera agrícola



Fuente: A partir de (DANE, 2014b), (UPRA, 2019b) y (UPRA, 2020b)

En la Tabla 13 se observa que la mayor cantidad de unidades de producción de caña de azúcar panela que se ubican en zonas aptas son de minifundistas, agricultura familiar y seguridad alimentaria. Y la mayor área sembrada, cosechada y producción que se ubican en éstas zonas no aptas son de productores pequeños tradicionales.

Tabla 13. Participación del tipo de productor en zonas aptas dentro de la frontera agrícola

Tamaño del productor ²¹	UPAs	Área sembrada	Área cosechada	Producción
Grupo 1	80%	19%	19%	19%
Grupo 2	19%	62%	62%	61%
Grupo 3	0%	10%	10%	10%
Grupo 4	0%	9%	9%	10%

Fuente: A partir de (DANE, 2014b), (UPRA, 2019b) y (UPRA, 2020b)

1.3. Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA

1.3.1. Debilidades

El bajo nivel educativo y el alto nivel de analfabetismo en la cadena dificulta la transferencia de conocimiento y por tanto limita la disponibilidad de mano de obra calificada.

Alta informalidad laboral para la población vinculada a la cadena que evidencia desmejoramiento de las condiciones laborales de los ocupados.

²¹ Clasificación en 4 grupos según tamaño de productor realizada para el análisis situacional y prospectivo, Grupo 1: Minifundista, agricultura familiar y seguridad alimentaria (<= 1.5 ha); Grupo 2: Pequeño productor tradicional (>1.5 y <= 25 ha); Grupo 3: Productores medianamente avanzados (>25 y <=100 ha); Grupo 4: Grandes productores.

La informalidad en la tenencia de la tierra limita el acceso al crédito, subsidios y beneficios, en especial para productores de agricultura familiar.

La dispersión de la producción dificulta el acceso a oferta de servicios públicos y privados para generar capacidades territoriales que favorezcan la competitividad de los productores de caña de azúcar para la producción de panela.

1.3.2. Fortalezas

La mayor parte de las unidades de producción de caña de azúcar para panela se ubican dentro de la frontera agrícola.

El mayor porcentaje de las UPA que se encuentran ubicadas en zonas aptas para el cultivo de caña de azúcar para la producción de panela, se encuentran en aptitud alta.

Los municipios que tienen gran aporte (más de cinco mil toneladas) a la producción nacional presentan mejores condiciones de bienestar.

1.3.3. Amenazas

Los altos niveles de pobreza rural permean la actividad de la cadena agroindustrial de la panela lo que limita su capacidad productiva.

Las condiciones de inseguridad y violencia afectan a los municipios con producción de caña de azúcar para panela e impactan a sus productores.

La disminución de la mano de obra vinculada a la cadena por las condiciones de pobreza e inseguridad, la informalidad laboral, la falta de relevo generacional y la competencia con otras actividades mejor remuneradas.

Las tierras de bajo precio con limitaciones por las características del suelo, deficiente infraestructura vial y dificultad para aprovechamiento de aguas superficiales propician la dispersión de la producción de caña.

La baja dinámica del mercado de tierras rurales en el país con precios asequibles para la producción de caña de azúcar para panela limita su desarrollo.

La mayor parte de la producción panelera está ubicada en municipios con altos niveles de pobreza, muy distantes entre sí, en las zonas más alejadas del territorio nacional y con baja capacidad de apoyo a la cadena.

1.3.4. Oportunidades

La oferta formativa del SENA representa posibilidades para ampliar la mano de obra calificada o por competencias, para atraer a la población más joven y lograr mayor integración al mercado laboral.

La implementación del Plan Nacional de Formalización, el Catastro Multipropósito, y los Planes de Ordenamiento Social de la Propiedad se constituyen en una oportunidad para mejorar las condiciones de seguridad jurídica de la tenencia de la tierra en los predios de la cadena agroindustrial de la panela.²²

La política pública dirigida a mejorar las condiciones de bienestar de productores de agricultura familiar y territorios vulnerables aplican a la cadena agroindustrial de la panela.

VERSION EN CONSTRUCCION

²² Dentro de los objetivos específicos del Plan Nacional de Formalización adoptado mediante Resolución 382 de 2021 se encuentra la articulación de acceso a tierras y la formalización masiva con la implementación del Catastro Multipropósito, en este sentido, la articulación entre la política de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural y la política de catastro cobra importancia ya que a través de la metodología de Barrido Predial Masivo (BPM), es posible lograr de manera masiva, coordinada, desconcentrada y progresiva la actualización catastral y la formalidad en la tenencia de la tierra a través de la formulación e implementación de los Planes de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR).

2. Desempeño productivo y económico

2.1. Descripción del producto

La panela es el producto de la evaporación de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), producida en su gran mayoría en trapiches artesanales de pequeños y medianos productores en el país, a diferencia del azúcar la panela contiene además de sacarosa, minerales, glucosa, fructosa y diversas grasas, proteínas y vitaminas, por lo que es nutricionalmente más rico (Superintendencia de Industria y Comercio, 2012). El nombre panela proviene del acto de panificar el jugo de caña, sometiéndolo a un proceso de deshidratación y solidificándolo en moldes de diferentes tamaños y formas (MADR, 2010, citado por (Superintendencia de Industria y Comercio, 2012)

La caña de azúcar es una planta originaria de Nueva Guinea. Algunos historiadores reportan su entrada al país al inicio de la colonización española, entre 1510 y 1540 por el puerto Cartagena, aunque otros plantean que fue por Buenaventura y otros por Santa María la Antigua del Darién. Es importante anotar que tanto la panela como el azúcar provienen de la misma caña, la diferencia está en el proceso, que para el caso del azúcar es totalmente industrial y para la panela es de tipo artesanal.

La panela es un producto poco conocido internacionalmente. Cada país productor tiene una forma diferente de llamar este producto: “panela” en Colombia, “chancaca” en Perú, Ecuador y Chile; “piloncillo” en México y Costa Rica; “papelón” en Venezuela y en algunos países centroamericanos; “raspadura” en Cuba, Brasil y Bolivia; “azúcares orgánicos demerara y muscovaado” en Filipinas e Isla Mauricio y “jaggery o gur” en India y el sur de Asia” (Comité ejecutivo del codex alimentarius de Colombia, 2022). En FAO, la panela está clasificada como “azúcar no centrifugado” y en comercio internacional, la panela pertenece a la la partida “170113” con la descripción “Azúcar de caña, en estado sólido, sin adición de aromatizante ni colorantes” La producción de panela está ampliamente distribuida por América Latina y el Caribe, tiene extensa tradición entre los pequeños y medianos agricultores. Es una agroindustria de tipo primario, donde la transformación se desarrolla en las mismas unidades productivas de los agricultores, predomina un alto uso de mano de obra que en el caso de los pequeños productores es predominantemente familiar, después del café la producción de panela es segunda en generación de empleo en el país (Castellanos, 2010).

En 2021, de acuerdo con las EVA, la caña de azúcar para la producción de panela ocupó 230.682 hectáreas siendo el octavo producto en superficie de una lista liderada por el café, seguida por el arroz, palma de aceite, maíz, plátano, caña de azúcar y cacao (UPRA, 2022b). La panela es un producto básico en la canasta familiar, según cifras del DANE, participa en el 0,16% del gasto de la canasta y en el 1,06% del gasto de alimentos y bebidas no alcohólicas. También se encuentra que tiene mayor participación en el gasto de la canasta familiar en hogares de bajos recursos, donde representa el 0,4% del gasto total (DANE, 2017), lo que afianza la idea de que es percibido como un producto alimenticio de bajo costo y fácil acceso.

En cuanto al aporte nutricional de la panela a la dieta de los colombianos, citando cifras de FAO, se menciona que el aporte energético promedio es de 237 kcal/persona/día y proteínico de

0,68 g/día, representando 7,7% y 0,9% respectivamente en el balance dietario para Colombia (Rodríguez Borray, Polo Murcia, Angel Riveros, & Buitrago Ardila, 2019)

2.2. Contexto Internacional

De acuerdo con FAO, bajo la categoría de *azúcar no centrifugada* o azúcar en bruto que se obtiene al evaporar los jugos de la caña, se producen en el mundo 11 millones de toneladas, siendo India el primer país productor con 7,2 millones de toneladas. Colombia es el segundo productor con 1,5 millones de toneladas, seguido por Myanmar con 913 mil toneladas; Brasil con 384 mil; China con 283,7 mil; Paquistán con 192 mil toneladas y Bangladesh con 188,5 mil toneladas (Tabla 14).

Tabla 14. Producción de azúcar no centrifugada por países 2010-2019 (toneladas)

Producción de azúcar no centrifugada											
Toneladas											
País	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	Tasa de crecimiento
India	7.004.000	4.835.000	6.066.000	6.235.000	7.737.000	6.104.000	5.280.000	6.260.000	6.540.000	7.160.000	1,1%
Colombia	1.228.731	1.216.092	1.253.993	1.330.809	1.387.388	1.250.471	1.354.553	1.200.000	1.602.357	1.524.576	2,2%
Myanmar	727.776	752.581	736.440	805.801	871.730	782.122	808.420	805.498	876.600	913.612	2,1%
Brasil	462.000	476.000	469.000	483.000	470.429	436.615	504.704	504.699	379.339	384.995	-1,7%
China, Continental	299.684	304.774	342.060	357.598	340.632	270.664	241.382	250.189	274.656	283.695	-2,5%
Paquistán	620.000	169.150	240.000	270.000	390.000	342.000	395.000	218.806	413.500	192.263	-2,2%
Bangladesh	271.000	280.000	276.000	266.000	270.480	266.000	252.500	231.800	218.300	188.500	-3,6%
Filipinas	79.900	120.900	113.400	112.300	84.713	77.360	75.522	98.921	83.470	69.936	-3,4%
México	31.829	31.396	32.174	38.628	33.347	33.146	34.705	35.194	35.699	32.920	0,8%
Kenya	39.805	39.796	39.787	44.135	43.586	46.745	31.000	34.782	36.112	32.423	-2,5%
Honduras	26.099	25.153	30.822	29.407	27.450	27.094	30.012	27.956	28.866	28.450	0,8%
Venezuela	68.918	51.459	39.048	48.209	50.482	52.515	31.367	34.085	36.533	26.429	-7,6%
Laos	8.436	9.111	6.879	7.085	7.241	16.532	17.144	17.487	22.558	26.393	16,2%
Uganda	13.711	15.859	16.338	20.127	20.163	22.881	22.812	23.436	24.114	23.607	6,3%
Haití	11.700	13.040	14.315	15.024	15.374	15.173	15.676	16.123	16.580	17.051	3,6%
Perú	14.121	15.832	15.826	15.735	16.489	14.662	13.872	13.455	14.740	15.550	-0,6%
Tanzania	9.784	10.144	9.265	9.913	8.212	10.198	13.042	11.645	13.013	13.291	4,1%
Japón	9.000	6.000	8.000	8.000	8.000	8.000	10.000	10.000	11.000	13.000	5,8%
Nigeria	5.109	4.842	4.374	4.383	6.058	6.448	9.266	10.081	12.091	10.356	12,4%
Nicaragua	-	-	-	-	-	-	-	-	9.461	9.659	
Costa Rica	9.439	8.685	10.117	11.087	11.636	10.776	10.585	10.305	8.666	9.560	0,0%
Nepal	2.920	3.265	3.264	3.264	3.377	3.284	3.541	3.163	4.073	4.553	3,5%
Sri Lanka	1.900	1.884	1.836	1.800	2.262	2.685	2.810	3.030	2.813	2.812	6,5%
Panamá	3.771	1.689	1.777	1.865	1.954	2.042	2.130	2.219	2.307	2.043	-1,1%
Mundo	10.949.633	8.392.652	9.730.715	10.119.170	11.808.003	9.801.413	9.160.043	9.822.874	10.666.848	10.985.674	0,8%

Fuente: (FAO, 2022)

Entre 2010 y 2019 la producción mundial creció a una tasa del 0,8% anual. El mayor crecimiento le correspondió a países de bajo nivel de producción como Laos, con 26,3 mil toneladas en 2019, y Nigeria, 10,3 mil toneladas en 2019, con tasas de crecimiento promedio anual de 16% y 12% respectivamente. India, primer productor, creció a una tasa de 1% anual y Colombia mostró un desempeño favorable con una tasa de crecimiento de 2% anual.

Las cifras reportadas en FAO para caña no centrifugada no coinciden con las estadísticas de Colombia. Mientras que la FAO registra un aumento de la producción entre 2009 y 2019, de 1,2 a 1,5 millones de toneladas, con una tasa de crecimiento anual de 2,1%, las estadísticas de Fedepanela reportan una tendencia a la baja en la producción, que disminuyen de 1,2 a 1,1 millones de toneladas, similares a las cifras de las Evaluaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura. Según estas dos fuentes de información, mientras la superficie cosechada disminuye a una tasa entre el 0,1% y 0,6%, la producción de panela en Colombia también cae a una tasa entre el -0,3% y el -0,5%, promedio anual. Como la producción y la superficie cosechada en

Colombia también disminuyen, la productividad ha permanecido relativamente estable, alrededor de 6 toneladas por hectárea (Tabla 15).

Tabla 15: Indicadores de área cosechada, producción y rendimiento de panela en Colombia según distintas fuentes.

Indicadores de area, producción y rendimiento de la panela en Colombia

Año	Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2021)			Fedepanela (2021)			FAO
	Area cosechada	Producción	Rendimiento	Area cosechada	Producción	Rendimiento	Producción
2009							1.200.000
2010	198.661	1.225.834	6,2	198.669	1.225.874	6,2	1.228.731
2011	196.439	1.216.689	6,2	196.439	1.216.689	6,2	1.216.092
2012	201.849	1.251.332	6,2	201.849	1.251.332	6,2	1.253.993
2013	212.965	1.339.608	6,3	212.965	1.339.608	6,3	1.330.809
2014	203.840	1.226.465	6,0	203.834	1.226.441	6,0	1.387.388
2015	199.959	1.223.607	6,1	194.645	1.188.074	6,1	1.250.471
2016	190.587	1.150.465	6,0	200.095	1.258.607	6,3	1.354.553
2017	202.533	1.228.356	6,1	208.283	1.308.937	6,3	1.200.000
2018	204.381	1.291.528	6,3	199.408	1.241.418	6,2	1.602.357
2019	197.032	1.160.707	5,9	176.838	1.098.207	6,2	1.524.576
2020	210.218	1.280.618	6,1	173.793	1.091.502	6,3	
2021				170.695	1.068.075	6,3	
Tasas de crecimiento							
De las series:	0,1%	-0,1%	-0,3%	-1,4%	-1,2%	0,1%	2,1%
Período 2010-19:	-0,1%	-0,4%	-0,3%	-0,6%	-0,5%	0,1%	2,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de (UPRA, 2021a) y (FAO, 2022)

La FAO no genera cifras de superficie sembrada de caña para la producción de azúcar no centrifugado, razón por la cual no es posible establecer un comparativo internacional de productividad por hectárea. En su lugar dispone del agregado para “caña de azúcar”, que suma las actividades de caña para azúcar y caña para panela, el cual señala que entre 2018 y 2020, en Colombia se cosecharon en promedio 427.866 hectáreas con una producción de 30,2 millones de toneladas de caña y un rendimiento de 70 toneladas por hectárea. Colombia fue el país N° 8 en superficie cosechada, el N° 9 en producción y el N° 28 en productividad por hectárea.

Tabla 16: Ranking de Superficie, producción y rendimiento de caña por países.

Supertficie (has)		Producción (ton)		Rendimiento (Ton/ ha)				
1	Brasil	10.043.577	1	Brasil	752.714.698	1	Perú	124
2	India	4.862.748	2	India	385.273.677	2	Senegal	114
3	Tailandia	1.819.897	3	Tailandia	113.681.347	3	Egipto	112
4	China	1.394.104	4	China	109.111.405	4	Nicaragua	111
5	Paquistán	1.102.248	5	Paquistán	71.520.939	5	Guatemala	108
6	México	786.346	6	México	56.709.427	6	Malawi	108
7	Argentina	476.921	7	Australia	32.068.546	7	Zambia	104
8	Colombia	427.866	8	Estados Unidos	31.019.373	8	Burkina Faso	102
9	Indonesia	416.407	9	Colombia	30.255.808	9	Chad	100
10	Filipinas	405.282	10	Indonesia	29.171.276	10	Eswatini	98
11	Australia	401.594	11	Guatemala	27.754.897	11	El Salvador	94
12	Estados Unidos	372.380	12	Filipinas	23.283.017	12	Polinesia Francesa	89
13	Cuba	342.233	13	Sudáfrica	18.921.229	13	Irán	85
14	Sudáfrica	284.496	14	Argentina	18.520.791	14	Honduras	84
15	Guatemala	257.435	15	Egipto	15.357.530	15	Estados Unidos	83
16	Viet Nam	230.890	16	Viet Nam	15.055.120	16	Cte d'Ivoire	81
17	Myanmar	180.670	17	Cuba	14.498.310	17	Australia	80
18	Bolivia	174.292	18	Myanmar	11.709.948	18	India	79
19	Camerún	137.494	19	Perú	10.569.295	19	Sudán	78
20	Egipto	137.230	20	Bolivia	9.756.445	20	China	78
21	R. Dominicana	123.029	21	Ecuador	9.258.706	21	Zimbabwe	78
22	Ecuador	120.025	22	Nicaragua	8.545.844	22	Ecuador	77
23	Paraguay	106.000	23	Irán	8.159.009	23	Brasil	75
24	Camboya	99.158	24	El Salvador	7.556.804	24	Panamá	74
25	Irán	96.418	25	Paraguay	6.470.158	25	Malí	73
26	Madagascar	95.511	26	Eswatini	5.707.302	26	México	72
27	Bangladesh	85.821	27	Uganda	5.593.729	27	Kenya	71
28	Perú	85.300	28	Sud?n	5.575.159	28	Colombia	71

Fuente: (FAO, 2022)

2.3. La cadena agroindustrial de la panela en Colombia

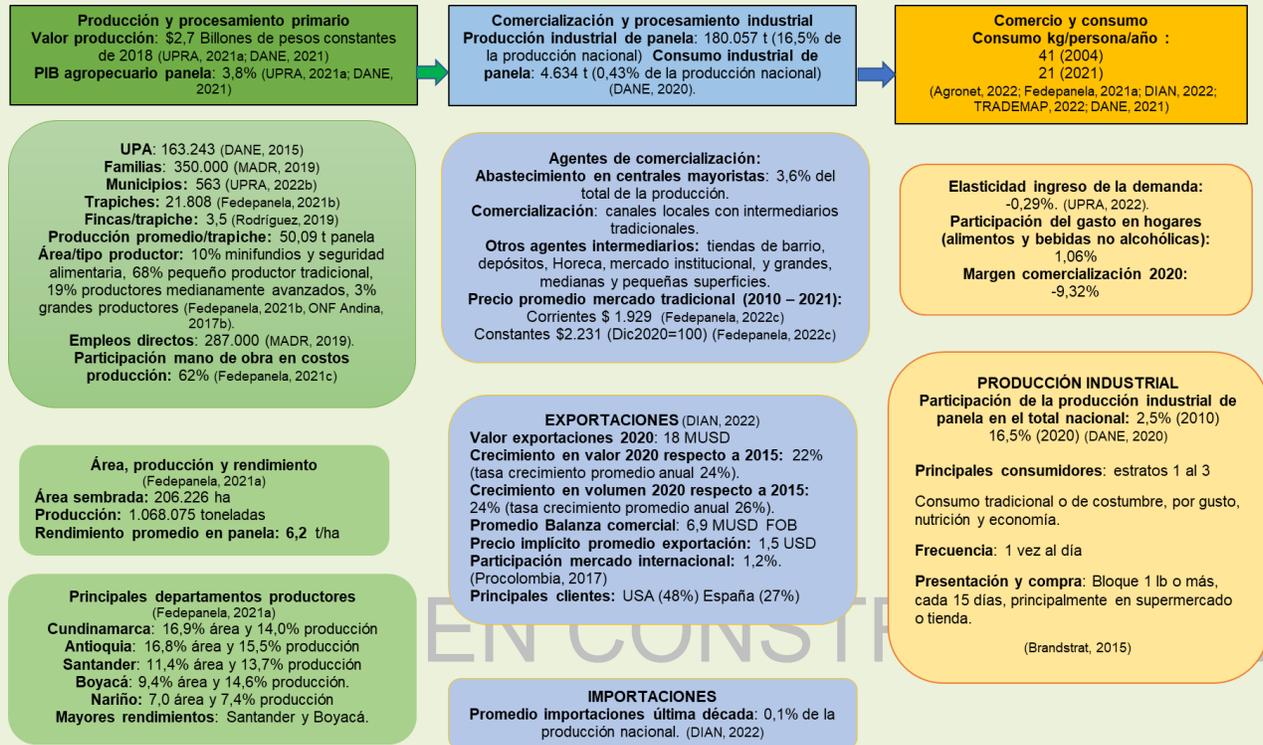
La producción de caña de azúcar para panela está ampliamente distribuida en el territorio nacional. En 2021, 563 municipios reportaron ésta actividad, pero el 70% de la producción se concentra en 70 de ellos. La mayoría de los productores de panela son pequeños, con áreas sembradas desde menos de 1 hectárea hasta 5 hectáreas; luego están los medianos con área en caña hasta 65 hectáreas y por último los grandes productores que tienen áreas superiores a 65 hectáreas y que son minoría.

El 5% de la producción se genera en pequeñas fincas para el autoconsumo y el 90% se genera por pequeños y medianos productores, siendo el 5% restante aportado por grandes productores. Según cifras de Fedepanela, en 2021 había sembradas 206.226 hectáreas en caña destinadas a la producción de panela, que con un promedio de 6,2 toneladas de panela por hectárea generaron una producción nacional de 1.068.075 toneladas. Otra fuente de información, las EVA, registraron una cifra similar: 210.533 hectáreas cosechadas; 12,4 millones de toneladas de material vegetal de caña equivalentes a 1,2 millones de toneladas de panela o a un rendimiento de 5,7 toneladas por hectárea de panela.

Según el Censo Nacional Agropecuario existen 163.243 unidades productivas que reportaron cultivos de caña de azúcar para producción de panela repartidas en departamentos, entre los que se destacan por su nivel de producción Cundinamarca, Antioquia, Santander, Boyacá y

Nariño, los dos primeros tienen la mayor área sembrada, los dos que siguen conforman la hoya del río Suárez muy conocida en el ámbito panelero debido a su gran importancia en producción, con una menor área sembrada aportan cerca del 30% de la producción nacional.

Figura 12. Esquema general de la cadena agroindustrial de la panela en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de (UPRA, 2021a), (DANE, 2021), (DANE, 2015), (MADR, 2019), (UPRA, 2022b), (Fedepanela, 2021b), (Rodríguez Borray, Polo Murcia, Angel Riveros, & Buitrago Ardila, 2019), (ONF Andina, 2017b), (Fedepanela, 2021c), (Fedepanela, 2021a), (DANE, 2020), (Fedepanela, 2022c), (Agronet, 2022), (DIAN, 2022), (Trademap, 2022) y (BrandStrat, 2015)

La panela se produce mayoritariamente en trapiches artesanales, de los 21,808 trapiches 8.991 se destinan al auto consumo y los 12817 restantes con responsables de la oferta para el mercado nacional y la exportación.

La comercialización de panela se desarrolla principalmente en un entorno altamente informal, en mercados campesinos y rurales, sin la generación de facturas o soportes que permitan trazabilidad de volúmenes y precios de venta y fuera del alcance de las entidades de vigilancia. Los precios se forman por la interacción de la oferta y la demanda en donde los comerciantes juegan un papel importante con la compra en efectivo del producto para su colocación en las ciudades, en supermercados, plazas y tiendas de barrio. Los precios finales del consumidor como los precios del productor son muy volátiles, lo cual es un reflejo de la complejidad de los mercados de los productos agrícolas que son muy sensibles a la situación de oferta o de salida de las cosechas que se afectan por la variabilidad del clima. Aunque el consumo es relativamente estable, los mercados laborales para atender las cosechas de otros productos agrícolas, como es el caso del café, generan aumentos estacionales de la demanda de panela, presionado al alza los precios.

Las principales presentaciones en las que se comercializa la panela son en bloques de diferentes tamaños, pesos y formas, que pueden ser cuadradas, redondas y en pastillas. Otras presentaciones, como la panela pulverizada o en pequeñas porciones listas para el consumo personal, vienen ganando terreno en los supermercados y tiendas especializadas.

La exportación de panela es un mercado muy dinámico y en expansión. Desde el 2011 crece a una tasa anual del 21% tanto en volumen como en valor. En 2021 se exportaron 12 mil toneladas por valor de 16 millones de dólares, pero en 2020 el valor exportado alcanzó los 18 millones de dólares, lo cual es un indicador del potencial de este mercado. Las importaciones son mínimas y no son frecuentes. La balanza comercial de la panela siempre se ha mostrado superavitaria.

El consumo per cápita de la panela ha disminuido significativamente pues pasó de 41 a 21 kilos entre 2004 y 2021, ver Figura 12. Los factores que explican esta disminución están asociados a cambios de los patrones de ingreso y consumo de las familias y a las dificultades de los productores para promocionar los valores nutricionales del producto.

2.4. Desempeño productivo

2.4.1. Área, producción y rendimientos

Entre 2010 y 2021, tanto el área sembrada como cosechada de caña de azúcar para panela en Colombia presentan un comportamiento descendente, el mismo comportamiento que muestra la producción de panela, mientras que los rendimientos se mantuvieron estables, con un promedio de 6,2 t/ha. De acuerdo con datos de Fedepanela, Colombia registró un área cosechada de 170.695 ha, con una producción de 1.068.075 t y un rendimiento de 6,2 t/ha, para 2021.

Tabla 17. Área, producción y rendimiento de caña de azúcar para la producción de panela

Año	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimientos (t/ha)
2010	237,430	198,669	1,225,874	6.17
2011	233,284	196,439	1,216,689	6.19
2012	239,494	201,849	1,251,332	6.20
2013	242,473	212,965	1,339,608	6.29
2014	240,113	203,834	1,226,441	6.02
2015	215,706	194,645	1,188,074	6.10
2016	223,884	200,095	1,258,607	6.29
2017	232,255	208,283	1,308,937	6.28
2018	226,844	199,408	1,241,418	6.23
2019	200,470	176,838	1,098,207	6.21
2020	198,857	173,793	1,091,502	6.28
2021	206,226	170,695	1,068,075	6.26

Fuente: (FEDEPANELA, 2022b)

Mientras que la superficie sembrada y cosechada disminuyen a tasas anuales del 1,6% y 1,4% respectivamente, y la producción cae a una tasa de 1,2%, la productividad se mantuvo más o menos estable, cayendo a una tasa apenas perceptible del 0,1%. Este estancamiento revela que los sistemas tecnológicos permanecen sin cambio en los sistemas de fertilización, renovación de socas y nuevas siembras con variedades de mayor productividad y de baja densidad. Las cifras globales también revelan que el estancamiento de los paquetes tecnológicos está afectando a todos los sistemas productivos; tanto de alta como de baja productividad y a todos los tamaños de producción. No de otra forma se puede explicar que el promedio general de productividad permanezca estancado.

De acuerdo con entrevistas a los actores de la cadena, este estancamiento obedece a la baja rentabilidad del cultivo que ha provocado la migración de los productores, especialmente los más pequeños, hacia otras actividades rurales y urbanas. La caída en la rentabilidad también desestimula las nuevas inversiones y el buen mantenimiento de los cultivos. Se abandonan muchas prácticas agronómicas, como la fertilización y el cuidado sanitario y el cultivo entra en un círculo vicioso en el que no se invierte porque no genera excedentes económicos, y no se es rentable porque no se invierte en renovación y buenas prácticas.

Además de la baja rentabilidad del cultivo también se observa una dificultad para implementar tecnologías tanto en cultivo como en proceso, el pequeño productor de panela en general no es adoptador de tecnología, los cambios tecnológicos en su unidad productiva son pocos, esto en gran parte por la cultura tradicional y de temor al cambio.

En cuanto a la renovación de las plantaciones, los productores se enfrentan a un escenario donde hay nuevas variedades disponibles, pero con un mercado incipiente, siendo pocos los productores de semilla seleccionada registrados ante el ICA, lo que dificulta el acceso a estos materiales, que a su vez tienen baja demanda por cuenta del alto costo de producirlos y distribuir la inversión. El costo de las semillas más los gastos involucrados en la destrucción de los cultivos viejos, la preparación de la tierra y demás prácticas requeridas en estas inversiones, sólo se justifican económicamente si la rentabilidad esperada es lo suficientemente certera, lo que al parecer no es perceptible por los paneleros que se mantienen relacionados en la actividad. Hay que tener en cuenta, además, que como el 90% de la producción proviene de sistemas productivos de pequeños y medianos productores, en donde la panela no es la única actividad en sus fincas, el productor toma la decisión de renovación de sus cañas solo si es atractiva frente a la rentabilidad y los ingresos de las actividades agropecuarias en su conjunto. En general, la caña de azúcar para la producción de panela forma parte de un portafolio de productos en donde la ganadería, de leche o de carne, el café, el plátano, los frutales y otras actividades pecuarias son la base productiva de los pequeños y medianos productores del país.

Productividad por regiones

La cadena agroindustrial de la panela en Colombia está distribuida en gran parte del territorio nacional, con regiones más especializadas que otras en términos de productividad, asociadas a las características propias de estas. De acuerdo con datos de Fedepanela, en 2020, se produjo panela en 29 departamentos y 563 municipios, cifra inferior a la reportada en el CNA2014. Se destacan como zonas productoras Santander, Cundinamarca, Boyacá y Antioquia, en particular

la zona de la hoya del río Suárez (HRS), que comparten los departamentos de Santander y Boyacá (Tabla 18). En cuanto a áreas sembradas y cosechadas, el departamento que mayores áreas registra es Antioquia (18% y 35%, respectivamente), seguido por Cundinamarca (16% y 31%, respectivamente). En producción nuevamente lidera el departamento de Antioquia (15%), seguido por Santander (14%), Cundinamarca (13,8%) y Boyacá (13,5%), los cuales en conjunto concentran el 56% del total nacional. (Fedepanela, 2021a)

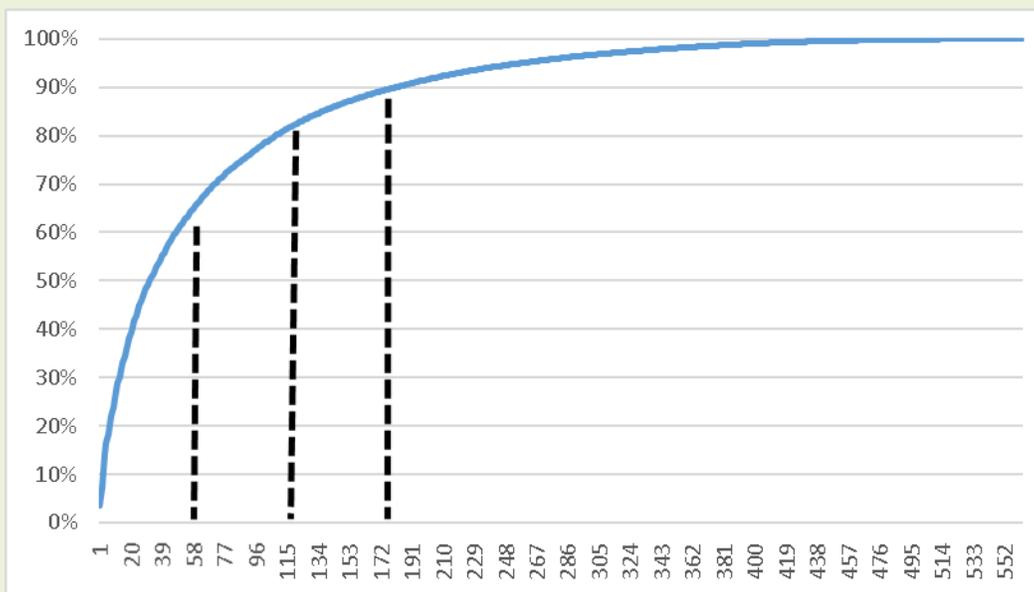
Tabla 18. Áreas y producción principales departamentos productores

DEPARTAMENTO	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t)
CUNDINAMARCA	34.656,62	31.577,67	151.474,74
ANTIOQUIA	34.545,97	30.011,29	168.301,59
SANTANDER	23.510,78	17.777,24	148.937,14
BOYACA	19.347,00	17.047,57	157.674,90
NARINO	14.495,49	11.183,03	80.644,59
CAUCA	13.554,93	11.618,54	63.014,38
CALDAS	10.643,00	10.571,00	54.767,50
TOLIMA	10.490,00	9.336,10	54.313,80
HUILA	8.407,92	6.197,68	49.140,77
NORTE DE SANTANDER	7.391,93	6.306,47	32.711,92
VALLE DEL CAUCA	7.073,44	6.654,19	43.903,56
CAQUETA	4.052,00	3.393,00	16.484,00
RISARALDA	3.448,00	2.979,00	18.880,50

Fuente: (Fedepanela, 2021a)

Según las cifras de las EVA de 2021, el cultivo de la caña de azúcar para la producción de panela está presente en 563 municipios del país. Los primeros 10 municipios productores representan el 26% de la producción de caña de azúcar para panela. En su orden son: Caparrapí (Cundinamarca); San José de Pare (Boyacá), Suaita (Santander); Isnos (Huila); Chitaraque (Boyacá); San Benito (Santander); Santana (Boyacá); Guepsa (Santander); Cajibío (Cauca) y Linares (Nariño). A medida que se avanza en el acumulado de la producción por número de municipios se tiene que el 70% de la producción se concentra en 70 municipios; el 80% se concentra en 106 municipios y el 90% en 174 municipios. Esta distribución da una idea de la dispersión de la localización de la producción y de la concentración regional y de la presencia de la producción en casi todo el país.

Figura 13 Distribución de la producción de caña de azúcar para panela por número de municipios en 2021



Fuente: (UPRA, 2022b)

Por departamentos, el principal productor de caña de azúcar para panela es Santander con el 17% de la producción, seguido por Cundinamarca (14%), Antioquia (12%), Boyacá (12%), Nariño (8%), Huila (8%), Cauca (8%) y Tolima (6%). Estos 8 departamentos responden por el 84% de la producción de caña de azúcar para panela.

Las cifras de Fedepanela, muestran un orden departamental diferente pero, en general, dan cuenta de la dispersión de la producción en la misma cantidad de municipios en un patrón muy similar de concentración de la producción regional. Fedepanela no registra cifras de producción en términos de caña sino de panela.

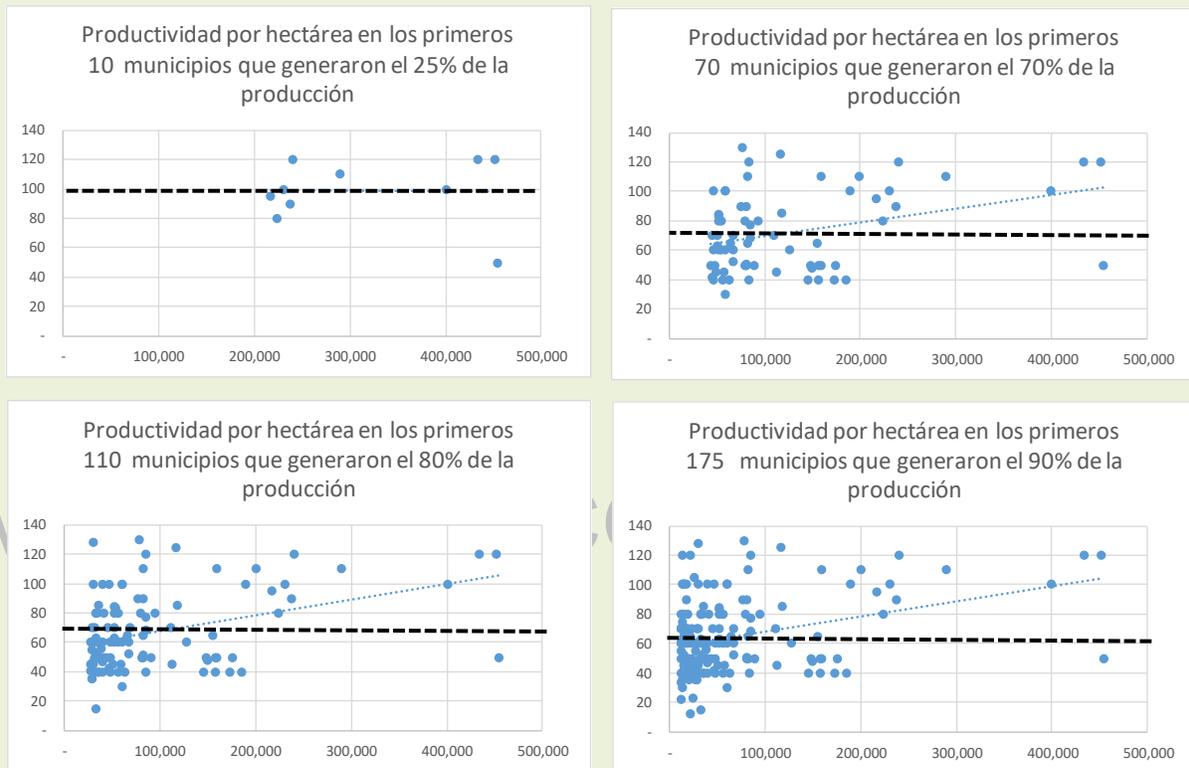
De acuerdo con las EVA de 2021, la productividad promedio caña de azúcar para la producción de panela ascendió a 51 toneladas de caña por hectárea; siendo la productividad mínima registrada de 6 toneladas y la máxima de 150. El municipio más productivo fue Roldanillo (Valle del Cauca), con 150 toneladas por hectárea, seguido por Rosas (Cauca) con 130; Mercaderes (Cauca) con 128; Vélez (Santander) con 125; San José de Pare (Boyacá) con 120. La productividad promedio de los primeros 10 municipios, que generaron el 25% de la producción fue de 100 toneladas de caña por hectárea; la de los primeros 70 municipios, que generaron el 70% de la producción fue de 72 toneladas por hectárea; la de los primeros 110 municipios que generaron el 80% de la producción fue de 67 toneladas y la de los primeros 175 municipios que generaron el 90% de la producción fue de 64 toneladas por hectárea.

Los anteriores datos dan cuenta de las brechas en productividad dependiendo del tamaño de la producción y, por tanto, del potencial de mejoramiento productivo si los municipios o regiones con menores registros de productividad consiguen aumentarlos adaptando nuevos paquetes tecnológicos acordes con sus condiciones. Bajo el supuesto de que los primeros 10 municipios generadores del 25% de la producción estén más cercanos a un “techo tecnológico” es entonces de esperar que los esfuerzos productivos tendrán que ejercerse en aquellos municipios que

contribuyen de manera importante a la producción pero con registros de productividad alejados de los municipios más productivos.

Las cifras de Fedepanela, en términos de panela y no en caña, muestran una distribución similar.

Figura 14 Cambios en la productividad de la panela a medida que se avanza en la generación de la producción de caña de azúcar para panela



Fuente: (UPRA, 2022b)

2.4.2. Distribución por tamaños de productores

En Colombia, la producción de panela se presenta principalmente en la región Andina, donde existen las características ambientales propias para el desarrollo del cultivo y la concentración de azúcares para obtener panela de buena calidad. El cultivo de la caña de azúcar para producción de panela se desarrolla en condiciones vegetativas óptimas en alturas entre 900 y 1.600 msnm, bajo temperaturas entre 20 y 25 °C y brillo solar superior a 4 horas por día.

Se estima que la producción de panela se genera en 95.449 predios con una producción total de 1,1 millones de toneladas de acuerdo al CNA2014, tal y como fue mostrado en la Dimensión Social. El 5% de la producción, equivalentes a 57 mil toneladas, se genera en 69.056 predios muy pequeños, de menos de una hectárea, y su destino es el auto consumo. El 62% de la producción, 683 mil toneladas, se genera en 25.739 predios de pequeños productores, hasta de

10 hectáreas en promedio, y el 28% de la producción, equivalente a 315 mil toneladas, se genera en predios de medianos productores, entre 25 y 80 hectáreas en promedio. Sólo el 5% de la producción, equivalentes a 56 mil toneladas se producen en 50 predios, de grandes productores. En suma, la producción de panela es una actividad de pequeños y medianos productores.

Los predios de los pequeños productores, incluidos los de autoconsumo, se caracterizan por la baja o nula tecnificación, con variedades antiguas, bajas densidades de siembra, cañas que superan los 30 años de sembradas, cero o muy baja fertilización y manejo de plagas y enfermedades. Las prácticas de cultivo se limitan a una o dos desyerbas manuales, deshoje en algunas zonas y al corte como etapa final del cultivo previa a la molienda. Por carecer de prácticas de cultivo adecuadas, los rendimientos por unidad de área son bajos, en un promedio de 40 a 50 toneladas de caña por hectárea. Los pequeños productores utilizan el sistema de corte por entresaque²³ que permite al agricultor decidir el momento en que va realizar su molienda y de esta manera programar sus ingresos en función de sus necesidades económicas. Es importante anotar que los pequeños agricultores presentan gran preferencia por el cultivo de la caña de azúcar para la producción de panela, debido a que es poco exigente en uso de pesticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas), lo que les permite desarrollar una cultura extractiva más que productiva en comparación con otros cultivos.

La contratación de mano de obra es baja, puesto que prima la mano de obra familiar; y cuando se realiza contratación de personal, se hace por jornales generalmente. La panela producida es comercializada en plazas de mercado regionales donde llevan el producto y lo negocian con intermediarios tradicionales, de acuerdo con las condiciones del mercado. Como ocurre en este tipo de mercados rurales, la formalidad no existe, lo que se describió en el subcapítulo de desempeño institucional. En la Tabla 19 se pueden observar las principales variables que definen a los distintos tipos de productores de panela a nivel de municipios, se incluye información sobre trapiches. La tipología adoptada fue la planteada en el estudio técnico de las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA, por sus siglas en inglés) publicado en 2017, que considera cuatro grupos principales.

²³ El entresaque es un corte selectivo que se realiza en el lote de caña, donde se eligen los tallos maduros de la planta dejando los inmaduros para meses posteriores, así el agricultor tiene caña para moler durante todo el año y distribuye su ingreso de acuerdo a su conveniencia.

Tabla 19. Tipología de productores de caña y panela.

Cultivo Tecnificado vs Tradicional	Area Sembrada (Ha)	Area Cosechada (Ha)	Producción (t)	Cantidad trapiches	Rendimiento panela promedio (t/Ha)	Brecha de rendimiento respecto al promedio nacional
Minifundistas y seguridad alimentaria Grupo 1	20,149.76	17,451.17	53,924.12	8,991.00	3.09	- 2.48
% G1	10%	10%	5%	41%		-
Pequeño productor tradicional Grupo 2	139,652.03	116,375.53	648,211.68	10,274.00	5.57	- 0.69
% G2	68%	68%	61%	47%		-
Productores medianamente avanzados Grupo 3	39,586.58	31,398.36	301,110.27	2,508.00	9.59	3.33
% G3	19%	18%	28%	12%		-
Grandes productores Grupo 4	6,837.63	5,470.10	64,984.84	35	11.88	5.62
% G4	3.32%	3.20%	6.08%	0.16%		-
Total Nacional	206,226.00	170,695.16	1,068,075.10	21,808.00	6.26	

Fuente: Elaboración propia con datos de (Fedepanela, 2021a) y (ONF Andina, 2017b)

Los medianos productores, generadores del 28% de la producción, están ubicados principalmente en la hoya del río Suárez en los departamentos de Santander y Boyacá, aunque en departamentos como Antioquia, Cundinamarca, Nariño y Huila también se encuentran productores con éstas características. Sus cultivos tienen un mayor grado de tecnificación, utilizan variedades nuevas, fertilizan, renuevan cultivo, tienen altas densidades de siembra, realizan prácticas agronómicas y derivado de esto obtienen rendimientos mucho más altos que la media, llegando en buenas condiciones a las 150 toneladas de caña en su período vegetativo que es aproximadamente de 15 meses (120 t/ha/año), no obstante la productividad para los medianos está entre 90 y 100 t de caña produciendo en promedio 9,59 t de panela por ha. Las áreas sembradas para este grupo también son mayores, siendo superiores a las 25 hectáreas. La contratación de personal en este segmento también es por jornales o por labor, sin inclusión de seguridad social, se presume que el trabajador es responsable de sus prestaciones, normalmente es personal flotante entre varias unidades productivas. La comercialización del producto también se desarrolla en plazas locales con intermediarios tradicionales, se realiza a una mayor escala, pero no difiere del sistema de comercio para los pequeños productores, en donde la informalidad es la norma.

Finalmente, los grandes productores se caracterizan porque su tamaño es superior a 80 hectáreas; están ubicados en las zonas planas, del Valle del Cauca y Risaralda principalmente. Cuentan con trapiches de gran tamaño, contratan personal de manera formal, cumplen con las normas sanitarias y comercializan directamente en supermercados y grandes superficies.

2.4.3. Infraestructura de transformación en finca: los trapiches

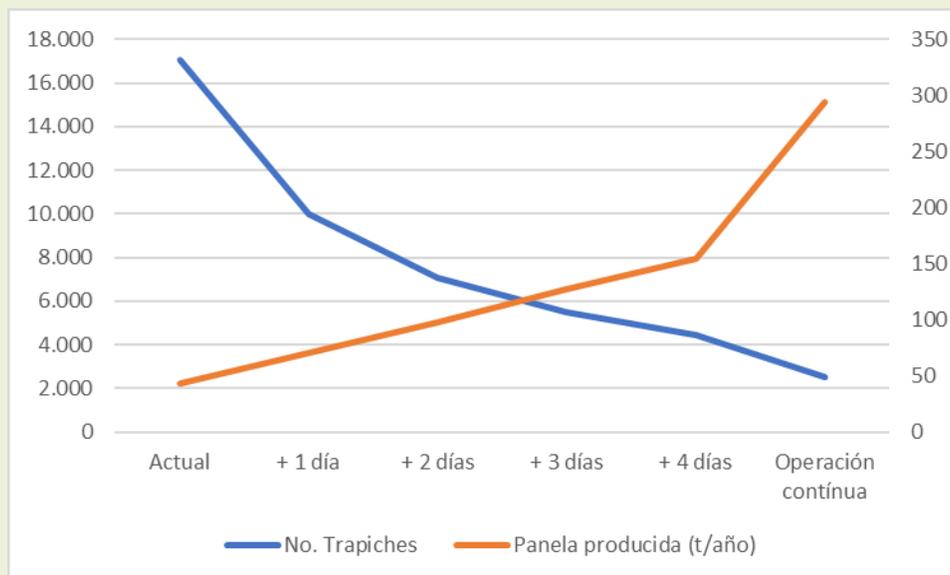
En relación con la infraestructura de transformación se encuentra que la mayoría de los productores paneleros son poseedores de sus propias plantas de beneficio o trapiches, teniendo cantidades muy superiores a las que realmente se requieren para beneficiar el área sembrada en la actualidad con caña para panela. Se calcula que hay más de 21 mil trapiches en el país pero 9 mil de estos, son de las pequeñas unidades de autoconsumo, de manera que la producción que va a los mercados se procesa en cerca de 13 mil trapiches, que de manera predominante operan muy pocas horas al año, haciendo ineficiente, costoso y contaminante este proceso (ONF Andina, 2017a).

Debido a que por regla general los productores cuentan con trapiches, es posible dividirlos también en trapiches pequeños y medianos. En efecto, los trapiches pequeños pertenecen al pequeño productor de caña y, así como sus cultivos, son de baja tecnificación, escaso mantenimiento y de menor rendimiento y producción, son trapiches antiguos y con carente acatamiento normativo en materia sanitaria, con hornillas de alto consumo de combustible por unidad producida. Además, con serios problemas de deforestación por el uso de leña como combustible, y en algunas ocasiones por quema de llantas para complementar el requerimiento energético. El área en caña que estos trapiches benefician está entre 1 y 8 hectáreas, siendo una relación muy baja de área por trapiche, toda vez que en promedio un pequeño trapiche podría beneficiar entre 50 y 60 hectáreas al año. Por su baja rentabilidad y alto costo de operación, estos pequeños trapiches no cuentan con suficiente flujo de caja que les permita hacer adecuaciones, mantenimiento y/o inversiones para su mejoramiento.

Los medianos productores poseen trapiches de tamaño mediano, mayor nivel de tecnificación, mejores relaciones de consumo de combustible por hornilla y por ende menores costos de producción por unidad y menor contaminación. Estos trapiches trabajan generalmente cinco días a la semana, dos o tres semanas al mes. Registran cumplimiento de las normas pero todavía requieren de inversiones para continuar con su acoplamiento y modernización.

La cantidad aparentemente sobredimensionada de trapiches y la subutilización de la gran mayoría dificulta la modernización y ajuste o reconversión tecnológica de los mismos. Según estudios de la Oficina Nacional Forestal (ONF, por sus siglas en francés) para el informe de la NAMA, si los trapiches de los pequeños productores trabajaran todas las semanas, 5,5 días en turnos de 12 horas (66 horas semanales) se reduciría de 17.000 a solo 2.483 los trapiches necesarios para procesar la producción actual. En la Figura 15 se observa la cantidad de trapiches necesarios para la actual producción. Incrementando el número de días de producción se reduce sustancialmente la cantidad de trapiches necesarios. En la figura se observa que solo con incrementar un día la operación, la cantidad de trapiches se reduce a cerca de 10.000 y en operación continua se reduce a 2.000 trapiches, que con una capacidad de 300 toneladas en continua operación, son más que suficientes para atender la producción de caña de azúcar para panela del país. (ONF Andina, 2017a).

Figura 15. Cantidad de trapiches y producción de panela (t/año) en función del tiempo de operación, Grupo 2 (pequeños productores)



Fuente: Elaboración propia a partir de (ONF Andina, 2017a)

2.5. Precios y Costos

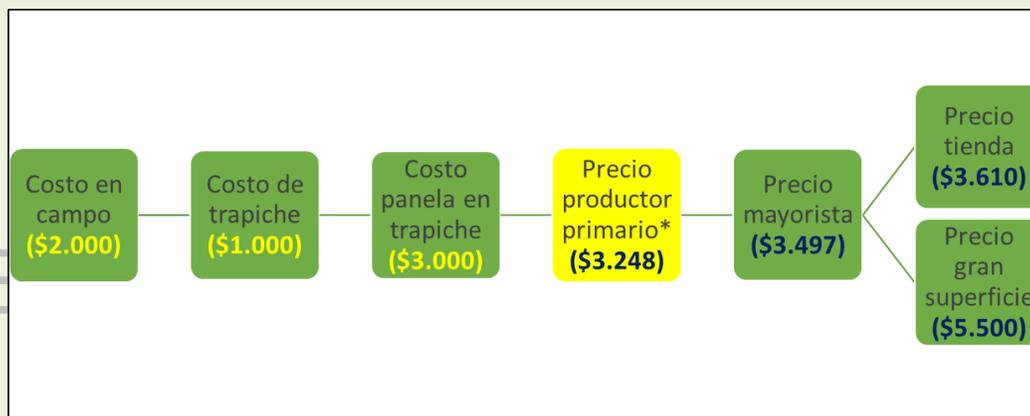
2.5.1 Precios

La cadena agroindustrial de la panela en Colombia es un sistema conformado por un gran número de productores y de consumidores; es un mercado de competencia en donde los precios se forman por la interacción de la oferta y la demanda. En el comercio participan también numerosos agentes, que conectan al productor con los consumidores, quienes arriesgan sus capitales en la compra de contado del producto para su colocación en tiendas, plazas de mercado y supermercados. En el comercio, las barreras a la entrada no van más allá del conocimiento de los productores o proveedores y de sus clientes finales y de los capitales en riesgo como son sus medios de transporte, propios o alquilados, y el capital de trabajo involucrado en las compras de contado del producto a los productores. En general, este comercio es informal pues su espacio son los trapiches, plazas de mercado, bodegas en donde se acuerdan las condiciones de los negocios y el pago que, por regla general, es al contado. No se acostumbra cotizaciones, órdenes de compra, facturas ni demás documentos que den trazabilidad a los negocios.

Los grandes productores cuentan con mecanismos de comercialización más coordinados y formales. Por regla general, atienden directamente a sus clientes en medianas y grandes ciudades, con acuerdos de calidad, formas de presentación y plazos de pago, sobre todo en grandes superficies en donde la mercancía queda en consignación con esquemas de pago regular y a plazos. Una fotografía instantánea de la composición de los precios en la diversas etapas de un proceso de comercialización, se ilustra en la Figura 16, con base en precios e información expertos obtenida en abril de 2022. El costo económico de producción en campo de

la caña de azúcar para panela, en términos de panela, el cual incluye costos de la tierra, capital y de administración, asciende a \$2.000 pesos por kilo, el proceso de trapiche agrega \$1.000 pesos, incluyendo costos de capital y de administración, de manera que el costo económico en puerta del trapiche asciende a \$3.000. Se asume que en un mercado de abastecimiento normal y producto de la negociación, el productor obtiene un margen adicional de \$248 de tal forma que la panela en camión llega con un valor de \$3.248. Agregado el costo del transporte mas la utilidad del comerciante de \$249 por kilo, el producto llega a plaza de mercado con un precio de \$3.497 pesos el kilo. Desde allí se atienden los nuevos mercados en tiendas de barrio y supermercados con precios finales al consumidor entre \$3.500 y \$5.500 pesos dependiendo del punto de compra del consumidor. Naturalmente que esta fotografía cambia dependiendo de las condiciones de los mercados y de la competencia en el comercio, quienes obtienen mas o menos márgenes dependiendo de las mismas. Lo que si no es corriente, es que se atiendan los mercados sin margen o con margen negativo de forma recurrente.

Figura 16. Costos y precios a lo largo de la cadena de comercialización de panela



Fuente: Elaboración propia con base en datos de (FEDEPANELA, 2022b), (DANE, 2022b) y mercados varios.

Estacionalidad y ciclos de los precios de panela

Los precios de la panela también se caracterizan por presentar tanto estacionalidad, que es el ciclo que se observa en los 12 meses del año; como variabilidad cíclica, que es el movimiento de largo plazo de los precios, por ejemplo 10 o mas años. En la estacionalidad influyen las condiciones del clima que en países tropicales, como Colombia, cuentan con periodos de lluvia y periodos secos mas o menos regulares y por el ajuste biológico de las plantas a estas condiciones. Es mas marcada la producción de caña en el primer semestre, después del período de lluvias de abril y mayo, que en el segundo semestre, después del período de lluvias de octubre y noviembre. La producción es, por regla general, un poco mayor en el primer semestre que en el segundo, razón por la cual los precios tienen a deprimirse justamentente a mediados del primer semestre y a aumentar desde mediados del segundo semestre. La estacionalidad tiene un efecto moderado, con una variación con respecto al promedio entre -6 y 8% de los precios mayoristas.

Los cambios en patrones de la demanda, sobre todo en las zonas rurales, también contribuyen a la estacionalidad de los precios (Osorio, 2007). El autor ilustra como las cosechas de café (abril y

septiembre) hacia donde se traslada un gran volumen de mano de obra, disminuyen las molindas, al tiempo que se incrementa el consumo de panela, lo que genera escasez del producto y un aumento en el precio. En suma, como se aprecia en la Figura 17, estacionalmente los precios más bajos se presentan en el mes de marzo y los más altos hacia el mes de diciembre.

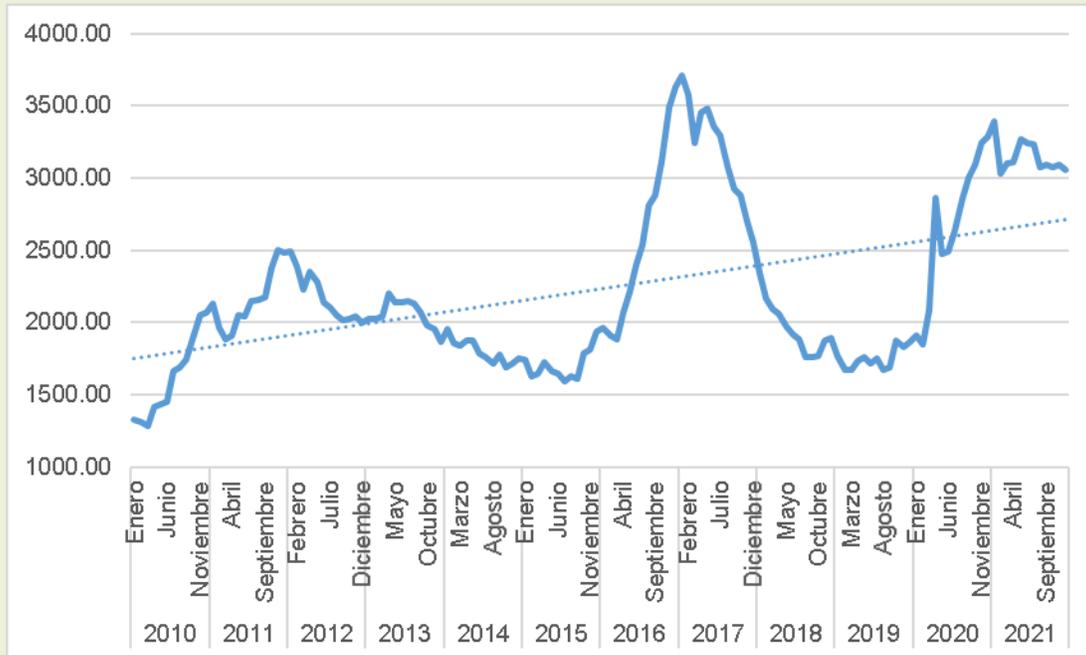
Figura 17. Precios promedio mensuales de la panela, coeficientes estacionales, 2013-2020 y relación con la producción de café, 2010 - 2020



Fuente: Elaboración propia con base en datos de (DANE, 2022b)

Como todos los productos básicos, en el largo plazo, el precio de la panela se mueve en ciclos de entre 2 y 3 años. Los determinantes de estos ciclos son mas complejos pues dependen tanto de la situación de oferta y de demanda, como de los precios de otros bienes sustitutos como el azúcar. Es necesario resaltar que el cultivo de la caña es un cultivo permanente, que casi no se renueva en los sistemas de producción para panela y que los productores se acomodan a las condiciones de los mercados, acelerando los cortes ante las perspectivas de buenos precios, incluso abonandolos y mejorando su cuidado, pero también abandonándolo a su suerte en ciclos de precios bajos. De acuerdo con Rodríguez y otros (Rodríguez Borray, Polo Murcia, Angel Riveros, & Buitrago Ardila, 2019), esto es “el componente más importante en la fluctuación de los precios”, corroborando que los ciclos de caída por lo general son de mayor duración que los de auge. De acuerdo con la Figura 18, se pueden apreciar ciclos de precios bajo y altos de aproximadamente 2 años.

Figura 18. Comportamiento de los precios promedio mensuales de la panela, 2010-2021 (Dic2020=100)

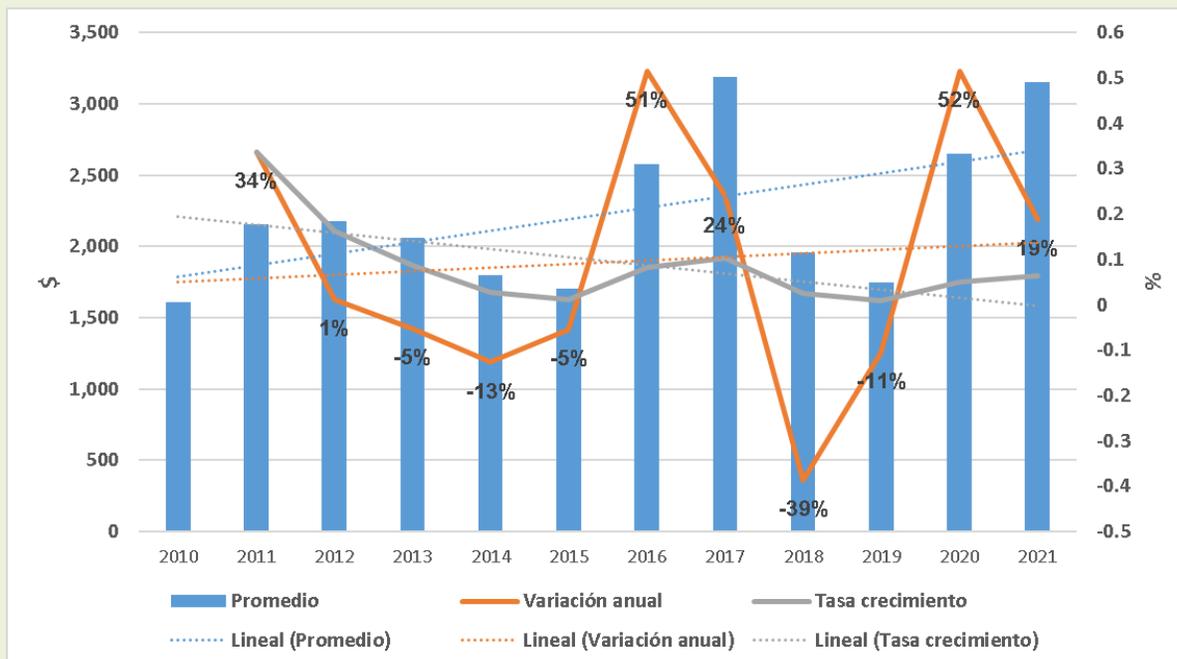


Fuente: Elaboración propia a partir de (FEDEPANELA, 2022b)

VERSION EN CONSTRUCCION

Como tendencia, los precios reales pagados al productor de panela durante el período 2010-2021 se mostraron crecientes a una tasa promedio anual de 3,4%, no obstante con variaciones importantes que son fuente de incertidumbre para el sostenimiento de la actividad. Se destacan los años 2016 y 2020, cuando los precios presentaron incrementos mayores al 50% con respecto al año anterior, y el año 2018, cuando presentaron una caída del -39% (Figura 19).

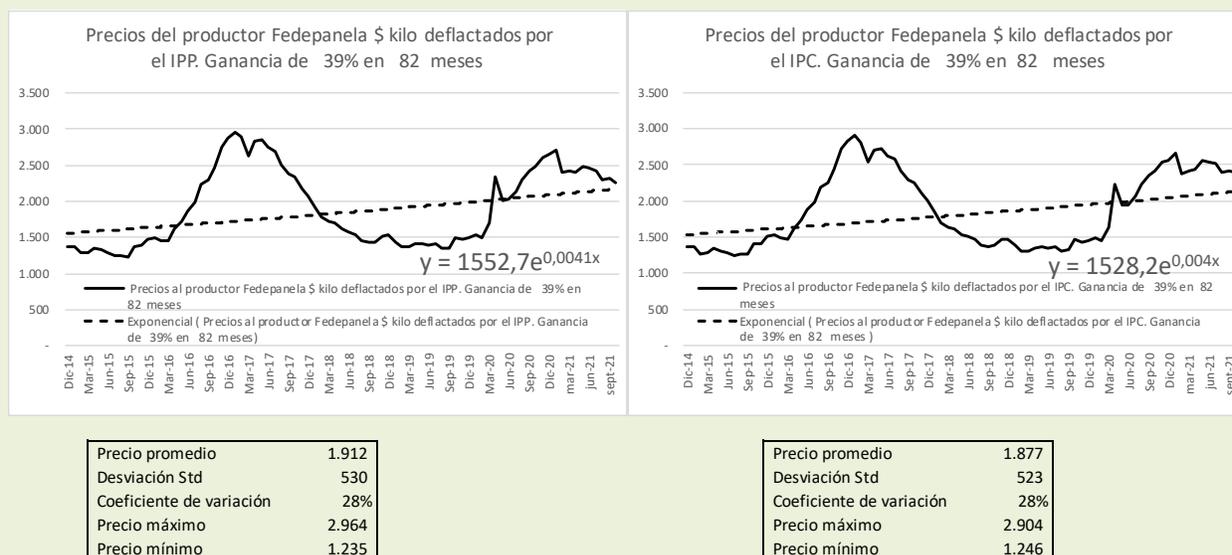
Figura 19. Comportamiento de los precios reales pagados al productor de panela, 2010-2021 (Dic2020=100)



Fuente: : Elaboración propia con base en datos de (FEDEPANELA, 2022b)

No hay señales de un deterioro de los precios del productor de panela en Colombia. Los precios reales del productor deflactados por el índice de precios del consumidor y por el índice de precios del productor del DANE, muestran que entre diciembre de 2014 y octubre de 2021 se presentó una ganancia acumulada del 39% durante los 82 meses de la serie. La línea de tendencia de los precios reales pasó de alrededor de 1.500 pesos por kilo en diciembre de 2014 a un poco más de 2.000 en noviembre de 2021. A pesar del crecimiento real de los precios, la volatilidad es una característica en su desempeño, pues se observan precios máximos de casi \$3.000 por kilo, como también precios mínimos de un poco más de \$1.200 por kilo. Frente a un precio promedio de \$1.900 por kilo, la desviación estándar de \$523 y de \$530 por kilo alrededor de este promedio, es un indicador del alto riesgo al que está sometido el productor de panela en Colombia (Figura 20).

Figura 20: Precios reales del productor de panela \$/kilo (Diciembre de 2014-Octubre 2021)

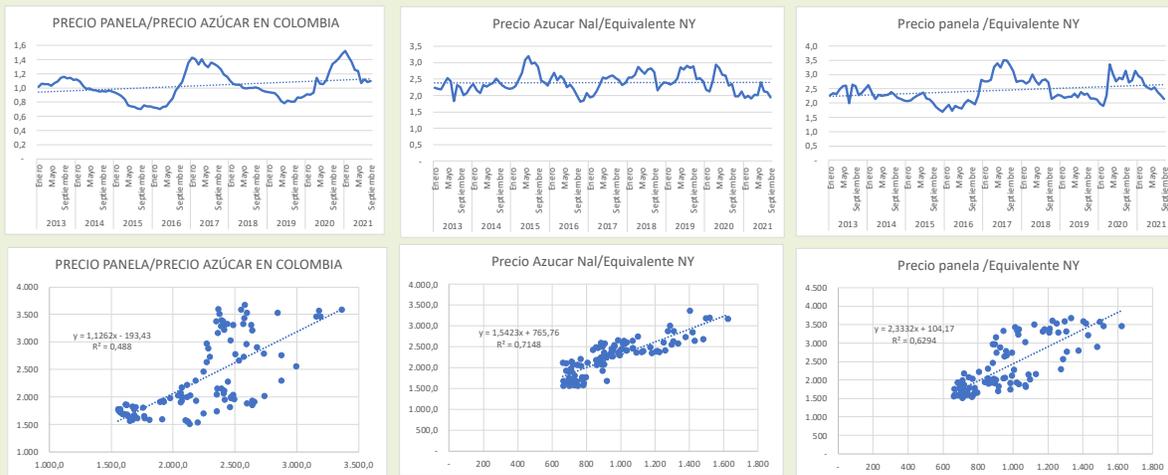


Fuente: Elaboración propia a partir de (FEDEPANELA, 2022b)

Ahora, puede existir una relación entre los precios de la panela con los del azúcar en Colombia, razón por la cual se examinaron las tendencias de los precios de estos dos productos en el mercado nacional y se también con los precios internacionales del azúcar. Se concluye que los precios del productor de la panela en Colombia han ganado terreno en comparación a los precios del azúcar en el mercado interno. Entre enero de 2013 y septiembre de 2021, el precio nominal de la panela aumentó 92% en comparación a 62% de crecimiento del precio del azúcar en el mismo periodo. Es decir, que en términos relativos, hubo una ganancia del 18% a favor de la panela (producto del cociente entre 1,92/1,62).

En precio internacional del azúcar en su equivalente interno, es decir el precio del mercado en Nueva York convertido en pesos a la tasa de cambio, también creció el 62% en el período. Es decir, que hay elementos para afirmar que el precio interno del azúcar sigue los movimientos de su precio internacional o que no existe un aislamiento de los mercados internos frente a los externos, por lo menos en lo que respecta a sus variaciones porcentuales. El precio de la panela con respecto al precio internacional del azúcar conserva la misma ganancia de 18% (producto del cociente entre 1,92/1,62). Sin embargo, a pesar de esta mejora, los precios internos de la panela no están del todo desconectados de lo que pase en el mercado internacional del azúcar. Los indicios de esta aseveración se pueden verificar con el coeficiente de determinación entre los precios del azúcar nacional versus internacional, del 72%, mientras que el mismo coeficiente de los precios de la panela y los del azúcar internacional asciende al 63%.

Figura 21: Relaciones de precios de la panela y del azúcar nacional e internacional.



Fuente: Elaboración propia a partir de (UPRA, 2021a)

En otras palabras, no se puede descartar el hecho de que los precios de estos dos bienes estén estrechamente relacionados. En el mercado interno, los recurrentes reclamos de los productores de panela frente a la utilización de azúcar para producir panela en los “derretideros” cuando los precios de la panela son más favorables, confirman en algún modo esta correlación. Y con respecto al mercado internacional del azúcar, no se puede descartar la idea de que las variaciones en este mercado no afecten a los productores de panela, pues cualquier variación en este mercado terminará finalmente reflejándose en los mercados internos.

Dadas las anteriores condiciones, una estrategia importante para la cadena sería fortalecer las capacidades de negociación de los pequeños y medianos productores, especialmente en términos de información, volumen y calidad a través diferentes modelos de asociatividad, desde adquisición de insumos y servicios con esquemas cooperativos, hasta alianzas de tipo vertical, que permitan ordenar y hacer más eficiente la actividad productiva y comercial, orientada a mercados más estables y formales.

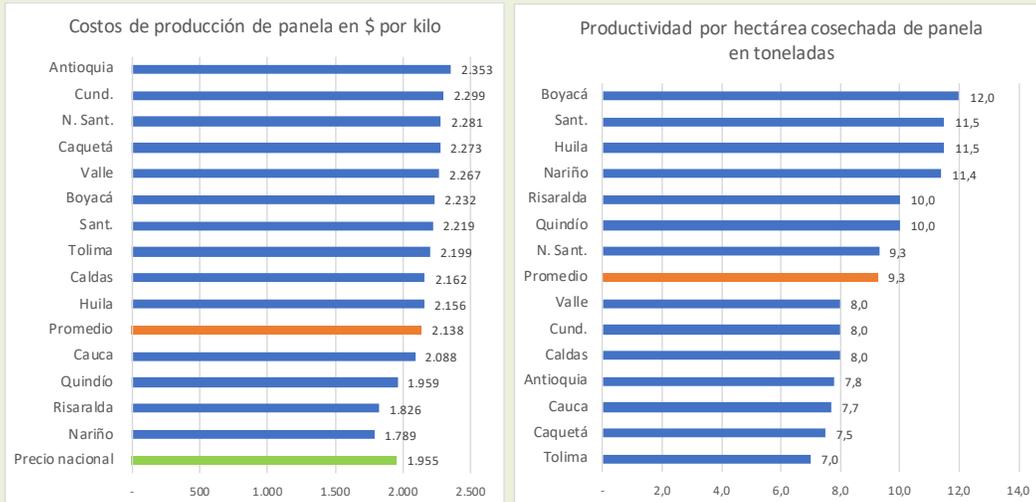
2.5.2 Costos

Los costos de producción para 14 departamentos productores, realizados por Fedepanela en el primer semestre del 2018, demostró lo siguiente:

- El costo promedio de producción ascendió a \$2.138 por kilogramo. De los 14 departamentos productores, 10 registraron costos por encima del promedio y 4 por debajo del promedio. Los departamentos de costo inferior al costo promedio fueron Cauca, Quindío, Risaralda y Nariño, que registró el menor costo
- El rendimiento promedio de panela por hectárea ascendió a 9,3 toneladas. Siete (7) departamentos registraron productividades por encima del promedio y otros siete por debajo

del promedio. Los mejores registros se lograron en Boyacá, Santander, Huila y Nariño y los más bajos en Tolima, Caquetá, Cauca y Antioquia.

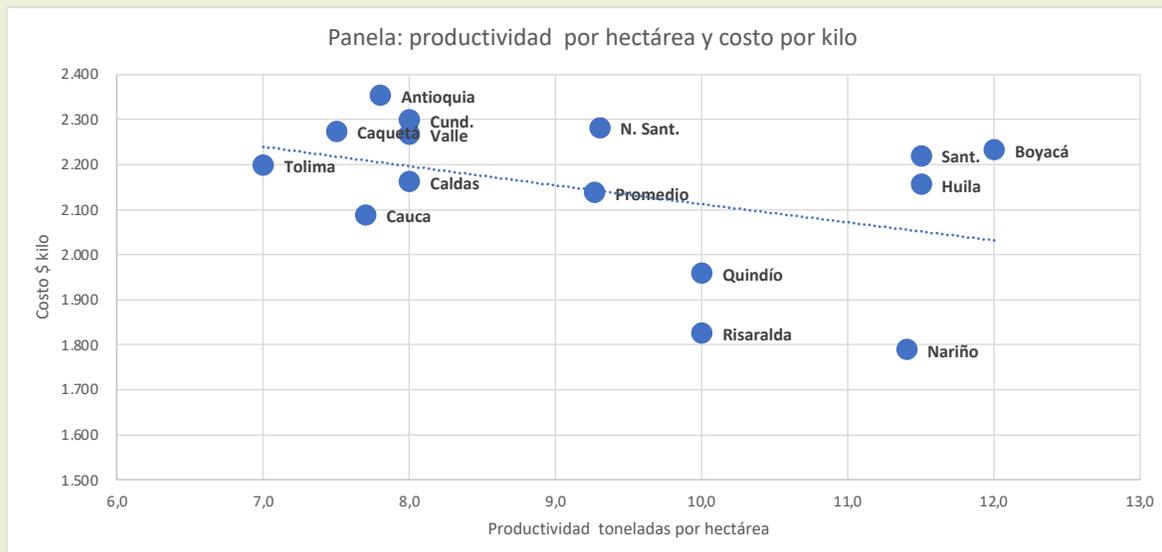
Figura 22: Costos de producción y rendimiento por hectárea para 14 departamentos en el primer semestre de 2018 en \$ por kilo.



Fuente: Elaboración propia a partir de (Fedepanela, 2019)

-Hay una relación inversa entre productividad por hectárea y costo por kilo, como es de esperarse. En la medida en que la productividad es mayor, los costos por kilo son menores y viceversa, aunque se presentan algunos casos en los que no obstante su alta productividad, el costo por kilo es elevado. Pero, en general, se puede observar que sistemas de productividad entre 7 y 8 kilos tienen costos entre \$2.100 y \$2.350 por kilo mientras que los sistemas productivos entre 10 y 12 toneladas tienen costos mínimos de \$1.800 pero también pueden llegar a los \$2.200 por kilo.

Figura 23: Productividad y costos de producción de panela en 14 departamentos, primer semestre de 2018



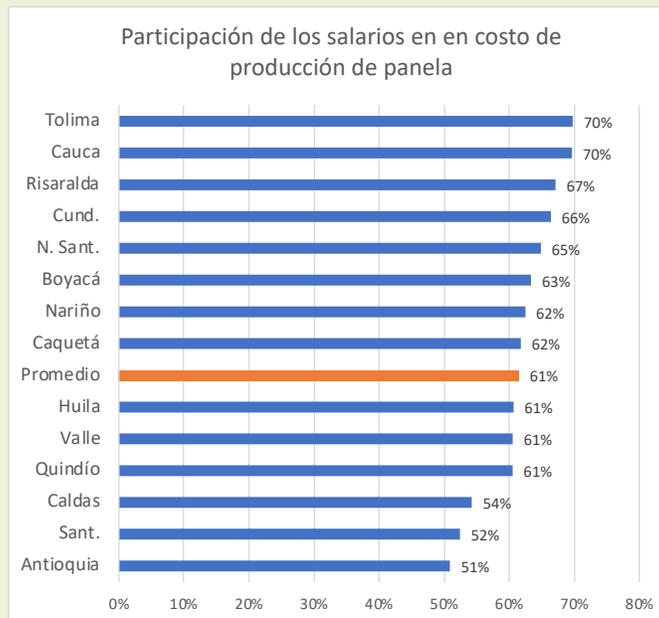
Fuente: Elaboración propia a partir de (Fedepanela, 2019)

La anterior dispersión de costos evidencia que hay problemas de rentabilidad si se comparan todos los sistemas con el precio promedio al productor nacional que rigió en el primer semestre de 2018, y que ascendió a \$1.955 por kilo. Por la información de costos presentados en la

Figura 22, panel izquierdo, sólo dos sistemas productivos registraban costo por debajo del precio promedio nacional, Nariño y Risaralda mientras que Quindío registraba un costo casi igual a este precio de referencia.

Un elemento distintivo de las catorce estructuras de costos es la participación de los costos laborales en los costos totales. En efecto, en el promedio nacional la mano de obra representa el 61% de los costos de producción, llegando hasta el 70% en Tolima y Cauca. El menor registro está en Antioquia con el 51%. La elevada participación del valor del trabajo en los costos de producción tiene consecuencias importantes para la rentabilidad del cultivo pues, en la medida en que el precio del trabajo está determinado por factores institucionales, si las variaciones de los precios del productor están por debajo de las variaciones de los precios de los salarios, la rentabilidad del cultivo se verá afectada. En estos escenarios, para mantener la actividad se debe aumentar la productividad o ahorrar en costos laborales, o ambos. Los costos laborales se consideran *costos no transables*, en la medida en que no son objeto del comercio internacional.

Figura 24 Participación de los salarios en el costo de producción de panela



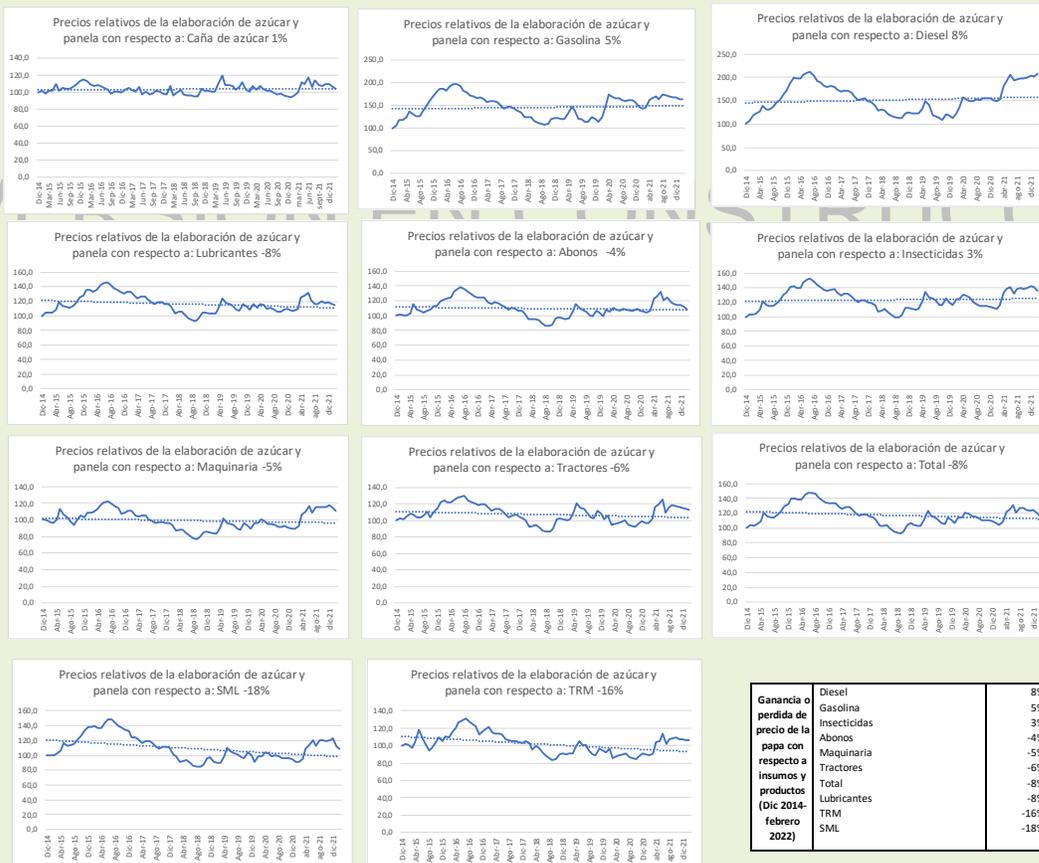
Fuente: Elaboración propia a partir de (Fedepanela, 2019)

Los costos de insumos y del transporte representan el 32% de los costos de producción. Estos costos, denominados también *costos transables*, tienen determinantes diferentes pues, a diferencia de los costos laborales, dependen de los precios de los productos básicos, como los insumos y los combustibles, y de la tasa de cambio. (Anexo 1).

En síntesis, si se agregan el rubro “otros” a los costos del trabajo, o *costos no transables*, se concluye que en el promedio nacional el 68% del costo depende de factores institucionales, como es la política salarial del país, mientras que el 32% restante corresponde al *costo transable*, que depende más de los mercados internacionales de materias primas e insumos y de la tasa de cambio.(Anexo 1).

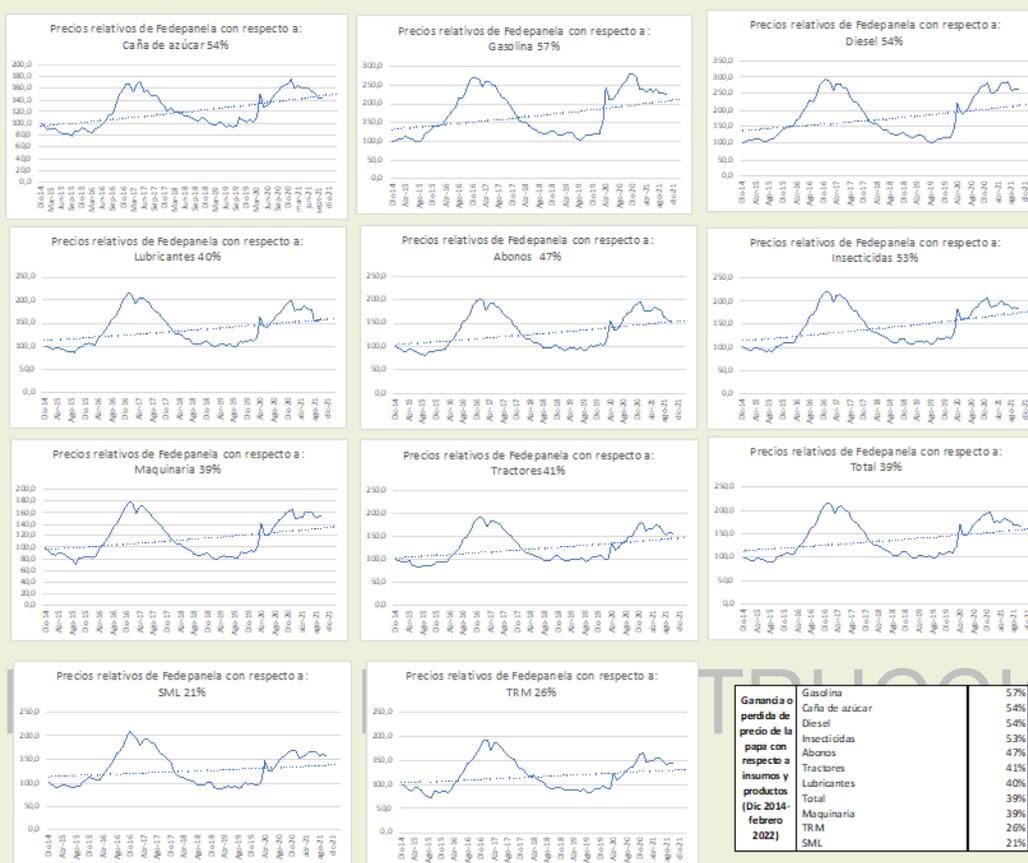
Del análisis de los precios del productor con base en los indicadores del Índice de Precios del Productor del DANE. El desempeño del IPP del grupo “Elaboración de azúcar y panela” entre diciembre de 2014 y febrero de 2022, que por definición no separa los precios de estos dos bienes, es favorable en comparación a los respectivos índices del productor del diésel, gasolina e insecticidas, pero claramente desfavorable en comparación a los precios de los abonos, la maquinaria, tractores, lubricantes y el salario mínimo legal. Pero, al comparar el desempeño de los precios del productor de panela frente a los precios al por mayor de los principales insumos y el trabajo, se encuentra que es muy favorable con respecto a todos los insumos y el trabajo, medido por el índice del salario mínimo legal. En efecto, entre diciembre de 2014 y octubre de 2021, 82 meses, los precios del productor de panela ganaron, durante todo el período, 57% en términos de gasolina; 54% en términos de diésel; 53% en términos de insecticidas; 47% en términos de abonos; 41% en términos de tractores; 40% en términos de lubricantes y 21% en términos de salarios.

Figura 25 Precios relativos del IPP del DANE de la agrupación "Elaboración de azúcar y panela" con respecto a los IPP de algunos costos



Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2022a) y (Banco de la República, 2022)

Figura 26. Precios relativos de precio de la panela frente al IPP del DANE de algunos costos



Fuente: DANE, <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-del-productor-ipp>
 Fedepanela
 Banco de la República

Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2022a), (Banco de la República, 2022) y (FEDEPANELA, 2022b)

En síntesis, los análisis de los precios reales del productor de panela corroboran que, en el largo plazo, e independientemente de los ciclos, los precios han favorecido al productor. Sin embargo, como se anotó más arriba (Tabla 15), la actividad panelera del país se caracteriza por falta de dinamismo tanto en superficie cosechada y la producción. Es decir, que, a pesar de la situación favorable del productor en precios, y de los ingresos, pues la productividad ha permanecido estable, el sector no responde al incentivo de mejores precios reales. Del examen de los costos de producción, de los sistemas productivos y de la rentabilidad, el sector no está generando los suficientes excedentes económicos que incentiven el crecimiento del sector, lo cual se agrava ante la evidencia de la disminución del consumo per cápita de panela en el país o, lo que es lo mismo, del estancamiento del mercado de este producto.

La separación del costo de producción de la panela entre *no transables* y *transables*, facilita la estimación de los costos de producción entre 2019 y 2022 con el fin de contrastarla con los precios del mercado. Para efectos de este ejercicio, los *costos no transables* se proyectan con el

crecimiento de los salarios y los *costos no transables* con el precio del dólar o la tasa de cambio. Si los precios del mercado son consistentemente superiores a los costos proyectados, habrá indicios de que la rentabilidad del cultivo ha mejorado y que, por tanto, hay incentivos para su crecimiento, y al revés; si los costos proyectados están por encima de la curva de precios, la rentabilidad se habrá deteriorado y el cultivo no cuenta con los incentivos económicos para crecer. Los resultados encontrados se muestran en la Figura 27, reflejando que la rentabilidad del cultivo pudo mejorar sólo hasta el 2021 pero no de manera significativa. La situación de rentabilidad para el 2022 es incierta y dependería del comportamiento de los precios.

Figura 27: Precios del productor de panela y costos de producción, \$ por kilo.



Fuente: Elaboración propia a partir de (FEDEPANELA, 2022b) y (Fedepanela, 2019).

2.6. Infraestructura y logística

El principal problema que enfrenta la cadena agroindustrial de la panela en Colombia está relacionado con el mal estado de las vías terciarias de las regiones productoras y los altos costos de transporte que esto genera, en particular en la etapa de comercialización.

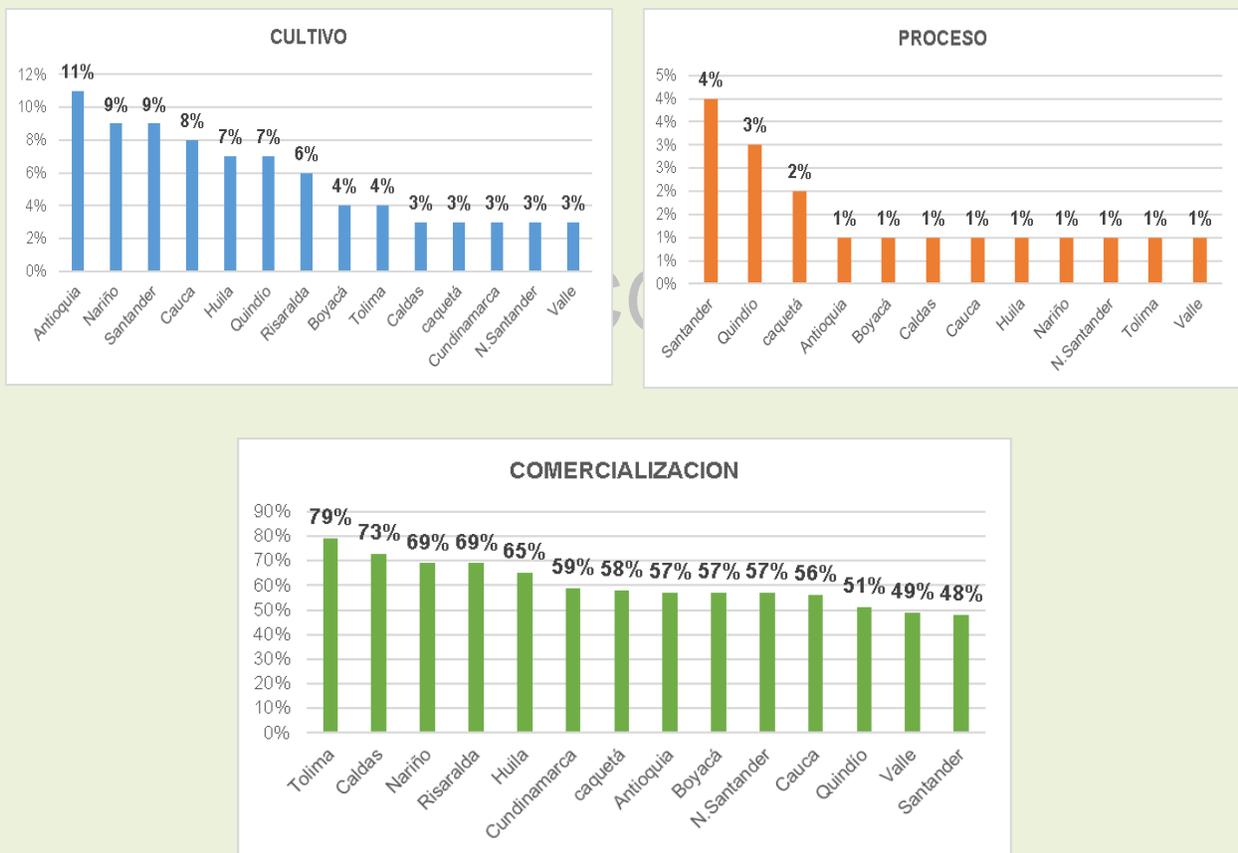
La débil infraestructura vial del país, en particular en las áreas rurales, genera sobrecostos y bajas en la rentabilidad de la actividad panelera. Desde el cultivo, el proceso de traslado de la caña para la molienda y su efecto en el costo de producción, se ve afectado por las distancias y las vías o caminos para llegar a los trapiches, la cual por lo general debe transportarse por mulares (fuerza animal) que resulta más costosa e ineficiente, por cuenta de que la velocidad y capacidad de carga son más limitados en comparación con un vehículo de carga.

En el proceso de comercialización de la panela, el productor se ve afectado por el estado de las vías terciarias para llevar el producto desde el trapiche a las plazas de mercado de los principales centros de consumo del país, que incrementa el costo del producto por varios factores: el tiempo de transporte, que se incrementa de manera proporcional con el mal estado

de las vías; el uso de transporte informal y vehículos de menor capacidad, aunque aptos para transitar por estas vías, resultan más costosos por unidad de carga y con más riesgos de pérdida y daño de la misma; la pérdida de calidad e inocuidad en el producto por la excesiva manipulación que terminan afectando su calidad y su precio.

Las estructuras de costos de diferentes departamentos productores muestran que, en la etapa de comercialización, los costos asociados al transporte pueden llegar a más del 70% del costo total de la actividad, como es el caso de Tolima y Caldas, incluso en los departamentos de mayor producción se presenta una situación similar. En las actividades de cultivo y proceso, especialmente en términos del aprovisionamiento de caña, los costos de transporte también participan, aunque de manera menos significativa. (Figura 28).

Figura 28. Participación de los costos de transporte en la cadena agroindustrial de la panela en las actividades de cultivo, proceso y comercialización, 2021 (%)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de (FEDEPANELA, 2022b)

La conectividad hacia los centros de consumo genera dificultades por cuenta de los tiempos y las distancias que afectan la calidad, el costo del producto y la competitividad de la cadena en general. En promedio un trapiche está a 56 km de distancia de la cabecera de los municipios de más de 30.000 habitantes, que, en general cuentan con infraestructura y canales de comercio

adecuados para su población, allí es donde los productores paneleros realizan sus compras de insumos, repuestos y diligencias en general relacionadas con su vocación productiva.

Teniendo en cuenta que una buena parte del desplazamiento se realiza por vías terciarias, que la distancia en promedio es de 56 km, y que el tiempo promedio es de 1,45 horas para este recorrido, se puede calcular que en un día el productor dura cerca de 3 horas y recorre alrededor de 112 km en conjunto entre ida y venida de su predio para realizar sus actividades en el casco urbano.

Por otro lado, para la venta de los productos existen ciertos municipios que funcionan como centros de acopio como, por ejemplo, Villeta en Cundinamarca o Santana en Boyacá. La distancia promedio desde los trapiches hacia estos municipios está cerca a los 15 km siendo más cerca que a los centros de servicios. No obstante, para recorrer estos 15 km promedio el agricultor se demora 0,63 horas en promedio a una velocidad media de 25,51 km/h. Se puede observar que la distancia no es muy lejana, sin embargo, la velocidad promedio es bastante baja, lo que supone carreteras en mal estado y por ende afectaciones al producto, altos costos de transporte y pérdida de competitividad.

En relación con las centrales de abastos, las distancias son mayores, llegando a un promedio de 134,6 km desde el trapiche hasta la central más cercana, y con 2,6 horas de gasto en tiempo para el desplazamiento, situación que también genera un posible aumento en costos de transporte.

Tabla 20. Distancia, tiempo y velocidad promedio desde los trapiches hasta sitios de interés.

Desde el trapiche hasta:	Distancia promedio (km)	Tiempo promedio (h)	Velocidad promedio (km/h)
Cabecera municipal centros servicios	55,95	1,45	40,52
Centros de acopio (mercados de panela)	14,86	0,63	25,51
Centrales de Abastos	134,62	2,66	50,41

Fuente: A partir de (UPRA, 2022d)

Por departamento, Norte de Santander cuenta con mayores distancias desde los trapiches hasta el centro de acopio más cercano con un promedio de 46,13 km de distancia, mientras que Nariño y Boyacá cuentan con distancias de 5,13 y 5,82 km promedio respectivamente. Es de anotar que estas mayores o menores distancias permitirán mayor o menor competitividad toda vez que el costo de transporte es alto y depende directamente de la distancia a recorrer.

Tabla 21. Distancia promedio desde el trapiche hasta centro de acopio de panela por departamento

Departamento	Promedio distancia (km)	Promedio tiempo (h)	Promedio velocidad (km/h)
ANTIOQUIA	13,98	0,82	19,76
BOYACA	5,82	0,27	24,83
BOYACÁ	10,98	0,42	29,15
CALDAS	9,69	0,52	22,38
CAQUETA	17,42	0,54	32,10
CAQUETÁ	10,23	0,70	21,89
CAUCA	17,96	0,54	34,80
CUNDINAMARCA	14,81	0,66	22,12
HUILA	8,70	0,47	23,22
NARIÑO	5,13	0,25	26,59
NORTE DE SANTANDER	46,13	1,35	32,70
QUINDÍO	13,63	0,56	27,88
RISARALDA	10,86	0,48	25,52
SANTANDER	24,11	0,82	33,23
TOLIMA	16,57	0,83	22,79
VALLE DEL CAUCA	13,40	0,49	28,94
PROMEDIO GENERAL	14,96	0,61	26,74

Fuente: A partir de (UPRA, 2022d)

De otro lado, la ausencia de una infraestructura de selección y empaque no permite la agregación de valor para llevar un mejor producto al consumidor, e incrementa también los costos económicos en términos de calidad y frente a los precios a los que está dispuesto a pagar el consumidor. Las condiciones en las que la panela se acopia en los trapiches y llega a los centros de consumo no cuenta con un proceso riguroso de selección y empaque que permita el cumplimiento de normas de calidad e inocuidad, estandarización y otros procesos de valor agregado, afianzando la percepción del producto como un bien de bajo costo y valor económico, teniendo como consecuencia precios poco competitivos a lo largo de la cadena, solo con algunas excepciones a nivel industrial.

Finalmente, con el fin de acceder al mercado internacional, el productor, comercializador o exportador de panela, debe afrontar una serie de costos logísticos que encarecen su actividad, desde los volúmenes mínimos de producción, pasando por el cumplimiento de la normatividad de transformación, empaque y carga para garantizar la calidad y la inocuidad del producto, hasta los costos para poner en puerto el producto final. Dicho proceso acarrea una serie de procesos de gran complejidad que solo unas pocas industrias en el país tienen la capacidad de cumplir y sostener en el tiempo, dificultando las oportunidades para llegar a nuevos mercados con productos diferenciados y de valor agregado.

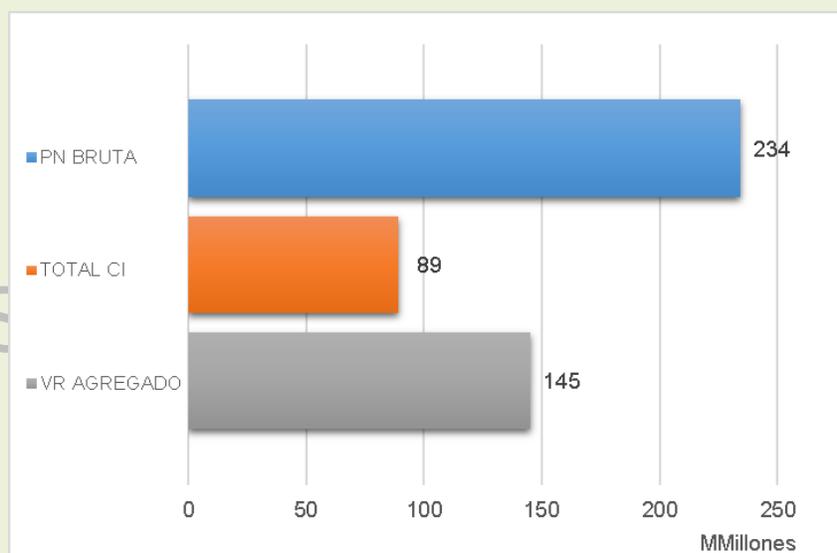
2.7. La industria

La industria de la panela en Colombia la integran los establecimientos que se dedican a la producción de panela en una escala mayor de 3.000 toneladas/año con capacidad de procesar más de 4.000 kilos/caña/hora, ocupar por lo menos 10 personas y generar un valor mínimo de

500 millones de pesos anuales. De acuerdo con los resultados de la EAM del DANE²⁴, en 2020 se registraron 15 establecimientos industriales dedicados a la producción de panela que ocuparon 1.148 personas, generaron una producción bruta en pesos de \$234 mil millones, siendo el consumo intermedio el 38%, y lo restante el valor agregado, tal y como se observa en la figura siguiente.

Entre 2010 y 2020, el número de establecimientos industriales ha oscilado entre 13 y 17, pero tanto el personal ocupado como el valor real de la producción, consumo intermedio y valor agregado han crecido de manera sostenida a tasas promedio anual del 7%, 16%, 10% y 22% respectivamente. En este sentido, el desempeño de la industria panelera ha sido sobresaliente en comparación al desempeño de la industria del azúcar y de la industria manufacturera en su conjunto.

Figura 29 Principales variables de la industria de panela, 2020



Fuente: A partir de (DANE, 2020)

²⁴ En la clasificación del DANE, forman parte del grupo industrial 107 de la CIU Rev. 4 A.C de la Encuesta Anual Manufacturera EAM del DANE.

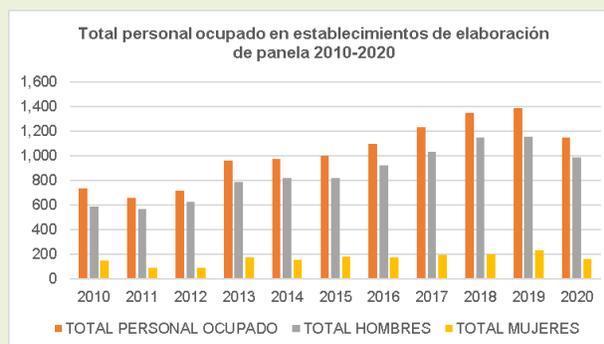
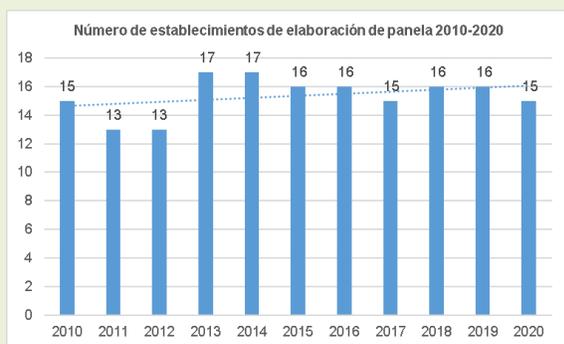
Tabla 22 Principales indicadores de la industria de la panela

AÑO	PERSONAL OCUPADO	PN BRUTA	TOTAL CI	VR AGREGADO
2010	735	56,972,657	35,215,161	21,757,496
2011	660	62,436,682	36,710,452	25,726,230
2012	719	71,354,588	42,384,466	28,970,122
2013	964	125,622,987	43,806,295	81,816,692
2014	974	126,892,513	43,209,343	83,683,170
2015	1,003	141,532,232	45,423,065	96,109,167
2016	1,098	213,610,463	61,459,552	152,150,911
2017	1,231	254,012,781	85,989,374	168,023,407
2018	1,350	197,049,722	72,776,694	124,273,028
2019	1,386	194,843,045	77,496,927	117,346,118
2020	1,148	234,259,918	89,116,824	145,143,094
Tasa crecimiento	7.25%	16.29%	10.47%	22.10%

Fuente: A partir de (DANE, 2020)

No obstante se puede pensar que es una industria pequeña dado el escaso número de establecimientos, casi constantes sus indicadores en los últimos años revelan una amplia dinámica productiva.

Figura 30 Evolución del número de establecimientos de elaboración de panela y personal ocupado, 2010-2020



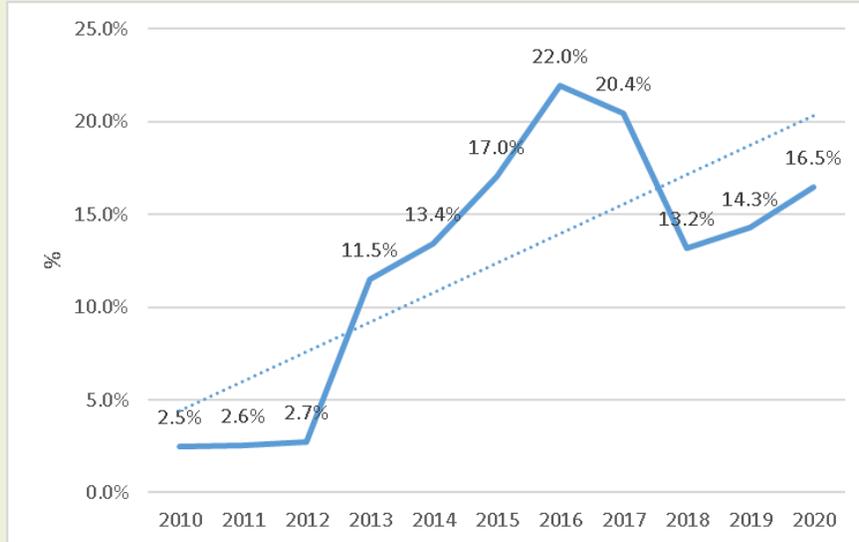
Fuente: A partir de (DANE, 2020)

La evolución del personal ocupado ha crecido 7,2% desde 2010, debido particularmente al incremento de personal remunerado directamente por el establecimiento, con una tasa de 15%, mientras que personal no remunerado directamente ha disminuido un 4% en el mismo período. Es una actividad que emplea en su mayoría hombres (Figura 30).

Comparando el valor de la producción bruta de la industria según el DANE con el valor de la producción bruta de panela en finca según Fedepanela, ambos en términos constantes, se observa que el valor de la industria pasó de un equivalente del 2,5% del valor total de la panela

en finca en 2010, al 22% en 2016 y al 16% en 2020. Es éste un indicador importante del avance de la industrialización de la panela en el país (Figura 31).

Figura 31 Participación de la producción industrial de panela en la producción nacional, 2010-2020

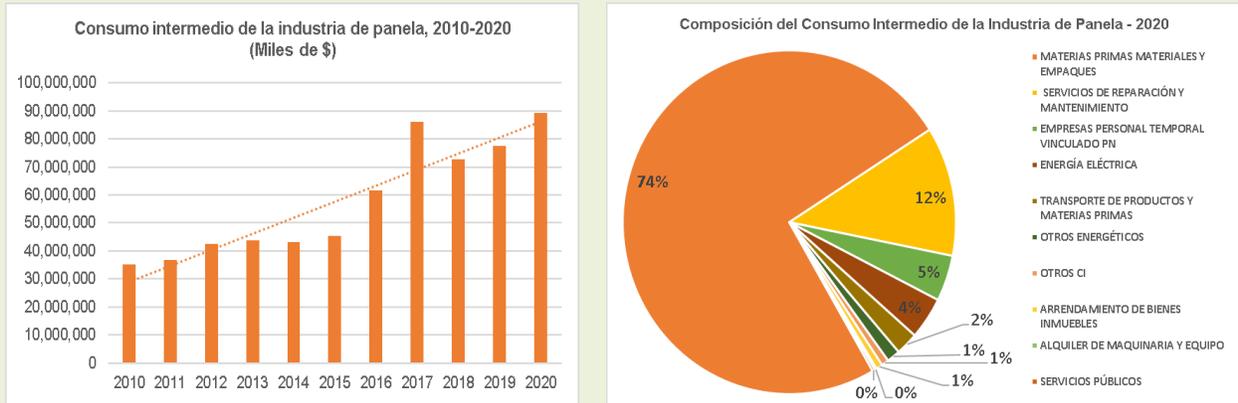


Fuente: Elaboración propia con base en datos de (Fedepanela, 2022c) y (DANE, 2020)

Entre 2013 y 2020, el coeficiente técnico de insumo - producto, como se denomina a la relación porcentual entre consumo intermedio y producción bruta ha oscilado entre 35% y 40% con una tendencia creciente; lo que visto desde el valor agregado significa que ha oscilado entre el 65 y 60 con tendencia descendente.

En 2020 el coeficiente técnico de insumo producto de la industria de la panela fue 38%, de los mas bajos de la industria manufacturera en 2020, siendo este un indicativo de que la industria de la panela, en referencia los demás sectores industriales, es de baja intensidad de capital. Este consumo intermedio ha crecido desde 2010 a una tasa de 11% en términos reales, y está compuesto principalmente por materias primas, materiales y empaques (74%), seguido por servicios de reparación y mantenimiento (12%), gastos en contratación de empresas de personal temporal vinculado a la producción (5%) y energía eléctrica (4%) (Figura 32).

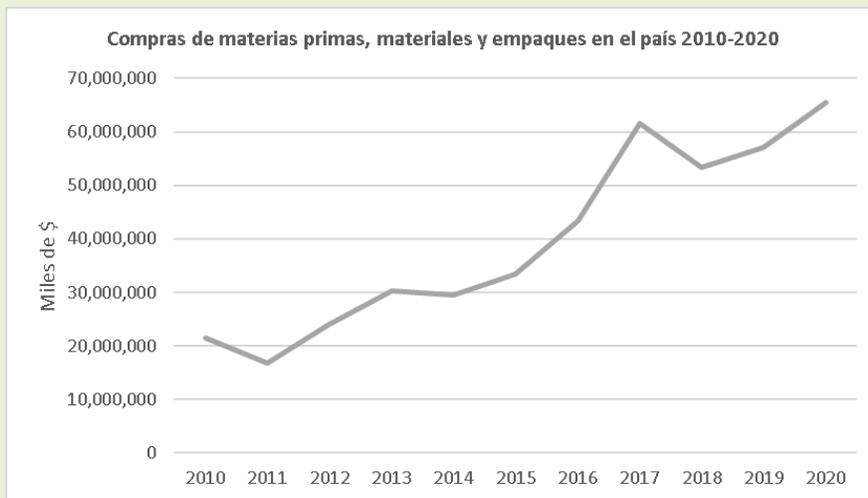
Figura 32 Consumo intermedio de la industria de la panela

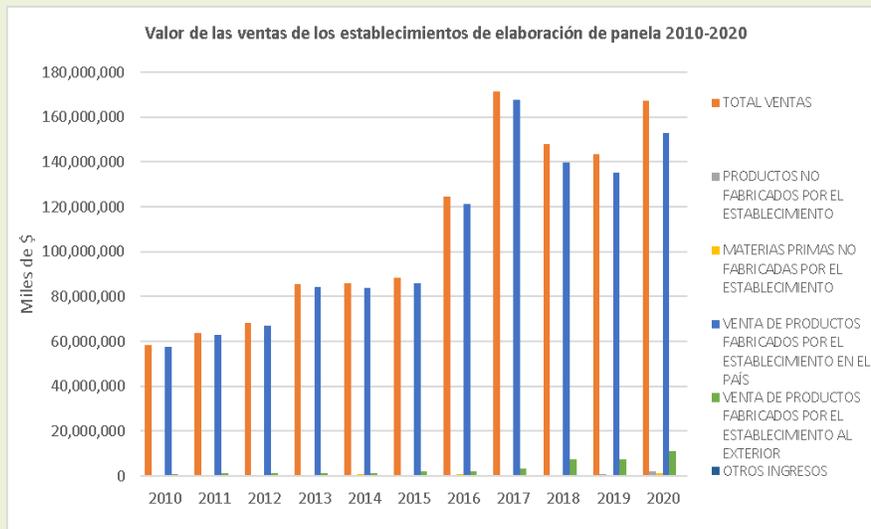


Fuente: Elaboración propia con base en datos de (DANE, 2020)

De otro lado, las compras de materia prima, materiales y empaques, así como las ventas realizadas por sus establecimientos han mostrado un comportamiento creciente, con tasas del 14% y el 12% respectivamente entre 2010 a 2020. Tanto las compras como las ventas se concentran en el territorio nacional, solo un porcentaje pequeño de éstas se hace en el exterior (3% en promedio del periodo), pero vienen presentando un crecimiento acelerado desde 2018, llegando a representar en 2020 el 7% de las ventas totales (Figura 33).

Figura 33. Valor de las compras y las ventas de los establecimientos de elaboración de panela, 2010-2020 (Miles de \$)

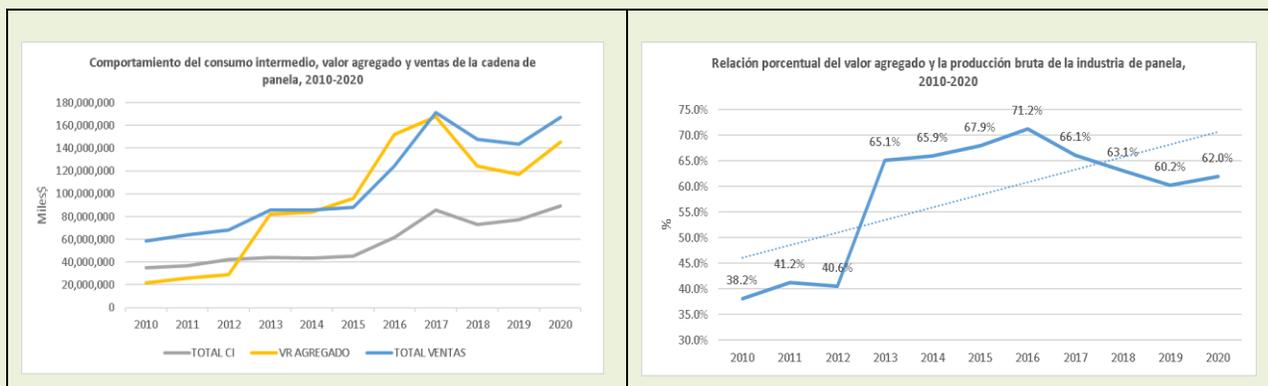




Fuente: A partir de (DANE, 2020)

Como se describió anteriormente, el consumo intermedio, el valor agregado y las ventas industriales de panela vienen presentando un comportamiento creciente, permitiendo un margen positivo de la actividad, solo entre 2018 y 2019 se presentó un descenso del orden del 12% con respecto al año inmediatamente anterior. La relación del valor agregado con respecto a la producción bruta, muestra que este viene aumentando significativamente su participación, denotando un comportamiento más eficiente de la producción industrial.

Figura 34 Principales variables de la industria de panela, 2010-2020

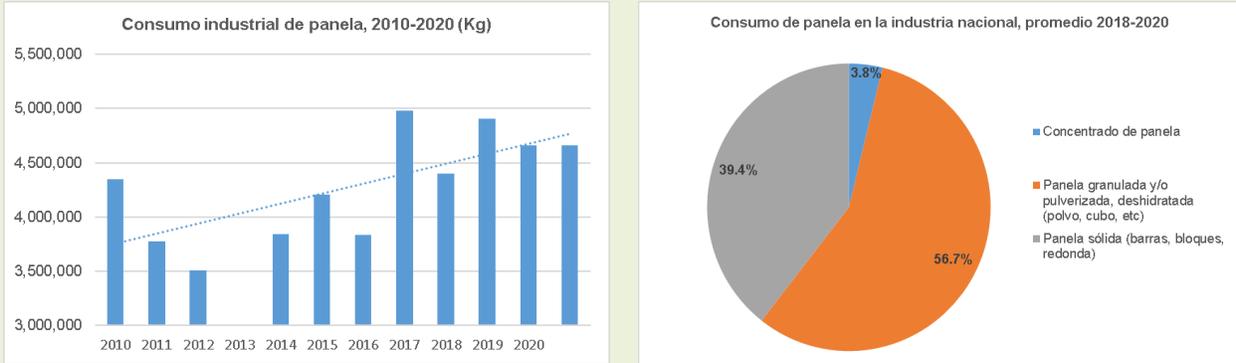


Fuente: Elaboración propia con base en datos de (DANE, 2020)

De otro lado, el consumo de panela como insumo de la industria manufacturera nacional presenta un comportamiento estable (Figura 35), con una tasa de crecimiento de 0,9%, pero se observa un cambio de preferencia del consumo de panela en bloque por panela granulada o pulverizada, cuyo volumen comprado pasó de 1.797 toneladas en 2010 a 2.714 toneladas en 2020, mostrando un crecimiento del 51%. No obstante, aún el consumo de panela (sólida y pulverizada) por parte de la industria nacional es insignificante respecto al consumo de azúcar (refinada y pulverizada), mientras en 2020 la industria consumió 485.210 toneladas de azúcar

por valor de \$967 mil millones, se consumieron 4.634 toneladas de panela por valor de \$13 mil millones, es decir una centésima parte en volumen, pero un 7% del valor.

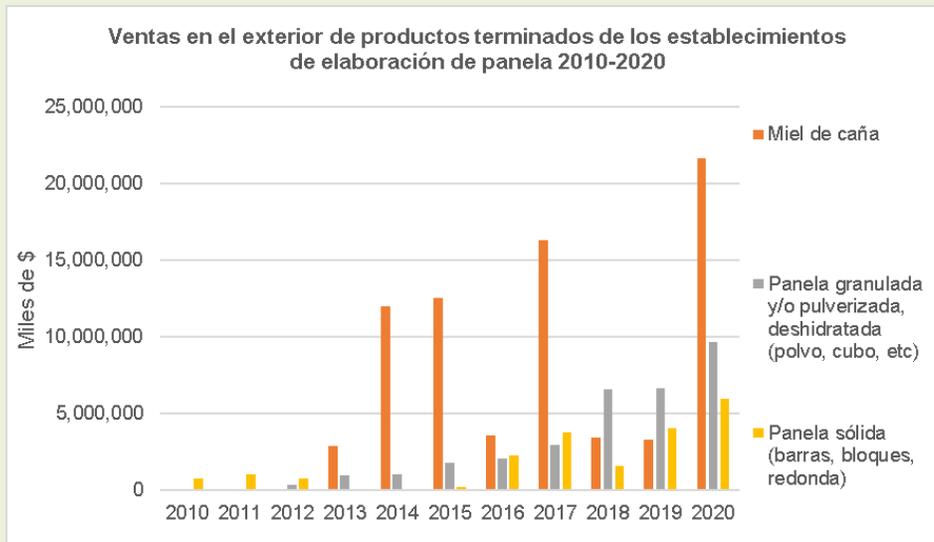
Figura 35. Comportamiento del consumo industrial de panela, 2010-2020

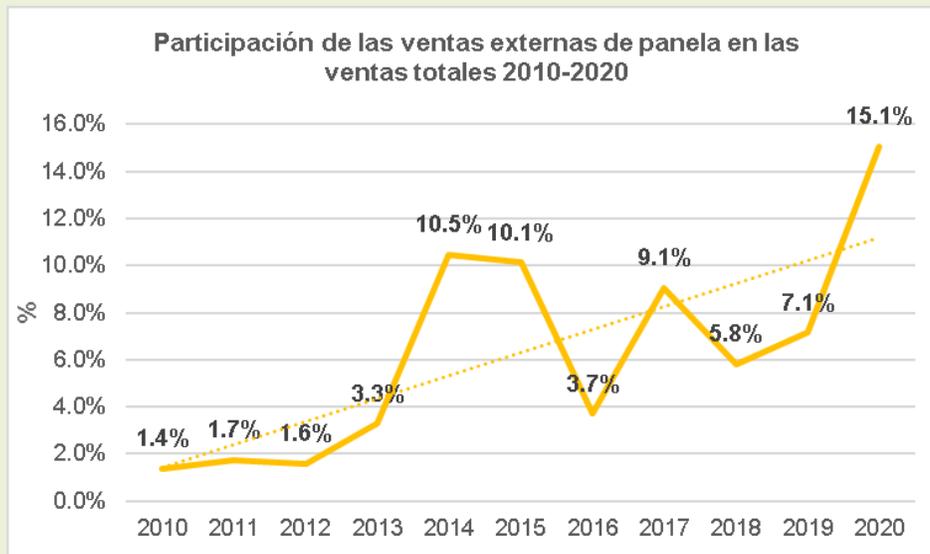


*El dato de consumo de 2013 está pendiente de confirmación por parte de la fuente.
Fuente: Elaboración propia con base en datos de (DANE, 2020).

Finalmente, en términos de producción y ventas de productos terminados, la industria de panela también viene presentando un comportamiento positivo. Entre 2010 y 2020, la producción creció un 16% y las ventas 17%. Las ventas en su mayoría (94% en promedio) se destinan al mercado interno, donde se destaca la creciente participación de la miel de caña, seguida de la panela granulada o pulverizada. No obstante, las ventas en el exterior aún representan un porcentaje muy bajo de las ventas totales, en 2020 estas representaron el 15% de las ventas y en promedio el 6% entre 2010-2020 (Figura 36).

Figura 36 Comportamiento de las ventas de productos terminados de la industria de panela, 2010-2020





Fuente: Elaboración propia con base en datos de (DANE, 2020)

La producción industrial de panela se ubica como un renglón pequeño dentro de la cadena, donde pocos establecimientos o trapiches a nivel industrial se pueden ubicar por sus niveles de producción y formalización de la actividad. Sin embargo, los principales indicadores analizados revelan que su comportamiento ha sido dinámico en los últimos años, que genera excedentes económicos y tiene oportunidades de crecimiento en los rubros de insumos para otras industrias manufactureras y las ventas en el exterior.

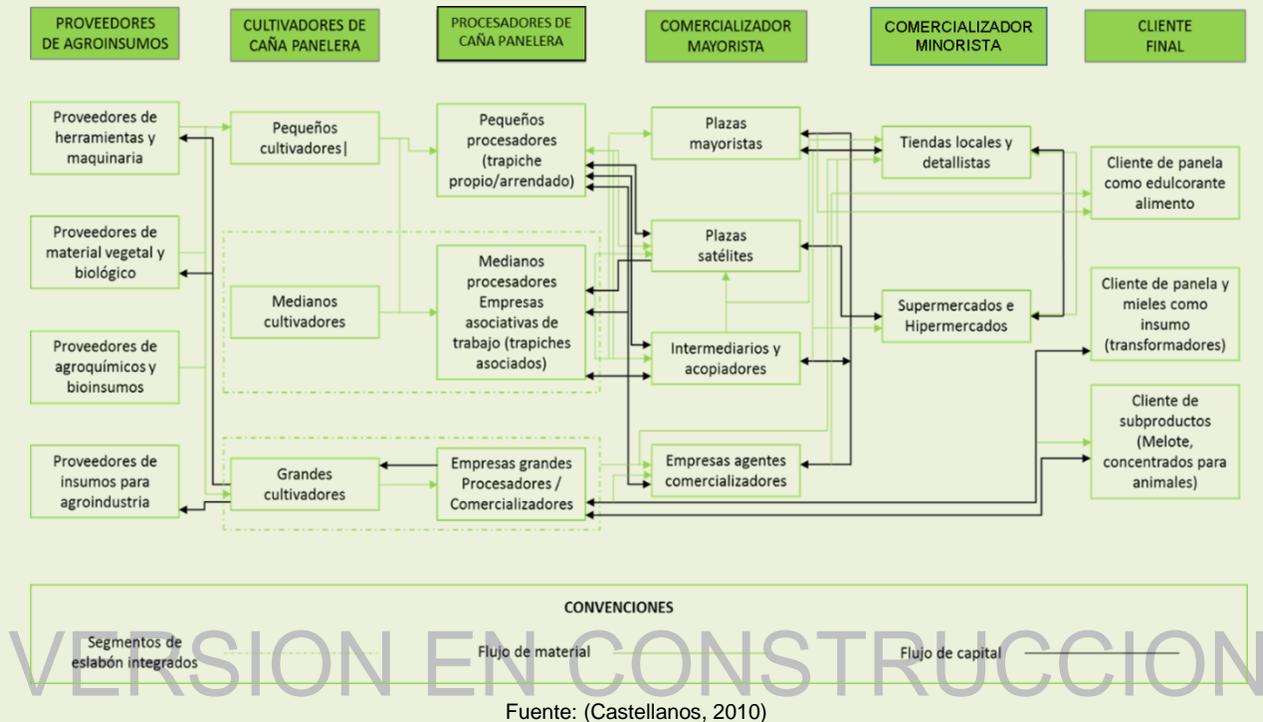
2.8. Comercialización

La cadena de comercialización de la panela en Colombia está compuesta por diversos agentes distribuidos en seis eslabones: 1) los proveedores de agroinsumos para la producción agrícola de caña y la transformación de panela; 2) los cultivadores de caña de azúcar para la producción de panela divididos en diferentes escalas productivas y ubicados en las principales zonas productoras del país; 3) los procesadores de caña para la producción de panela, también divididos en diferentes escalas de producción según la capacidad productiva de los trapiches que usan para el proceso, que pueden ser propios o alquilados para la labor de molienda, ubicados cerca de las zonas productoras de caña; 4) el comercializador mayorista, que está representado por acopiadores rurales, generalmente ubicados en las plazas de mercado de las principales regiones productoras y que compran directamente la panela a los productores para ser distribuida a otros comercializadores, y por los mayoristas de las centrales de abasto, que por lo general compran a los acopiadores para distribuir la panela a distribuidores minoristas; 5) el comercializador minorista, constituidos por vendedores de plazas minoristas, tiendas, supermercados y grandes superficies, ubicados en todo el país; y finalmente 6) el cliente o consumidor final de panela, bien sea como alimento o como insumo para la elaboración de otros productos (Figura 37).

De acuerdo con el nivel de producción, los grandes productores y comercializadores también pueden ser exportadores, encargándose de la producción o el acopio del producto para ser

distribuido través de importadores o comercializadores mayoristas, a consumidores de otros países.

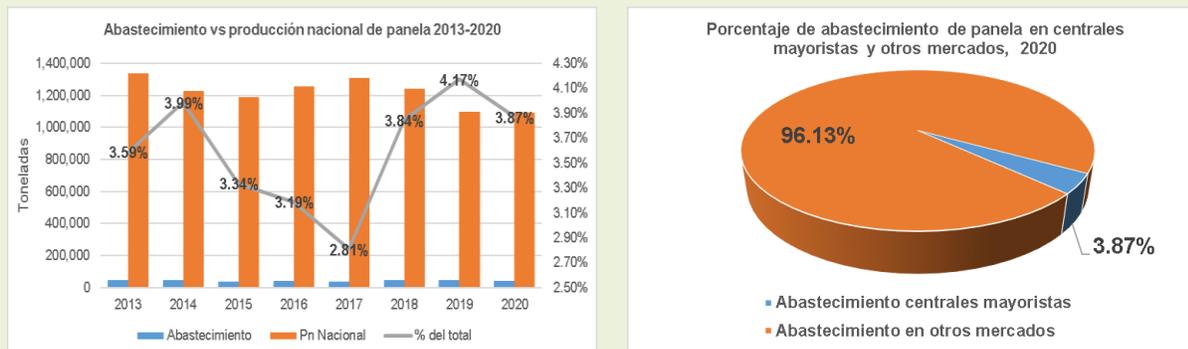
Figura 37. Cadena de comercialización de la panela



En esta cadena prima la informalidad, lo que es un desafío inminente en la cadena agroindustrial de la panela del país. Esta cadena está compuesta en su mayoría por pequeños productores que tienen un tipo de producción más rudimentaria, poco tecnificada y planificada, con equipos de producción de baja eficiencia y capacidad, que generan bajos niveles de extracción y producción, con limitado cumplimiento de estándares de calidad. Por otro lado, el mayor volumen de panela es comercializado a través de mercados tradicionales y plazas ubicadas en las principales regiones productoras, las cuales tienen limitaciones en términos de información, seguimiento y control en torno al cumplimiento de la normatividad vigente para calidad e inocuidad, y que garanticen condiciones competitivas de mercado en cuanto a la negociación y formación de precios.

Entre 2013 y 2020, del 3% al 4% de la producción nacional fue comercializado en los mercados mayoristas o centrales de abasto (Figura 38). El abastecimiento de panela en los mercados mayoristas, entre 2013 y 2020, fue en promedio de 43.664 toneladas, con un promedio mensual de 3.639 toneladas. En 2020, el abastecimiento de panela en centrales mayoristas fue de 42.250 toneladas, el 4% de la producción nacional y el 96% restante fue comercializado en otros mercados.

Figura 38. Abastecimiento de panela en los mercados mayoristas del país, 2013-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de (FEDEPANELA, 2022b) y (DANE, 2022b)

Para los grupos 1 y 2 de la tipología tecnológica propuesta en el presente documento (Tabla 19), la cadena de comercialización está integrada inicialmente por los productores quienes llevan la panela luego de terminada la molienda, es decir, no almacenan el producto en su finca, sino que programan las jornadas de trabajo previas al día de mercado (generalmente en fin de semana), donde se desarrolla la compraventa del producto. Allí, en un espacio físico, se encuentran los vendedores y compradores para realizar la negociación. Acordado un precio por kilo o por carga de panela, inmediatamente hace el pago en efectivo. Los compradores o intermediarios tradicionales hacen estas negociaciones con 5 a 10 proveedores dependiendo de la cantidad de panela que estos lleven, o dependiendo también del requerimiento de sus clientes y del tamaño del vehículo de carga, contratado o de su propiedad.

Debido a que en la actualidad se exige empaque individual para la panela y que el agricultor generalmente no asume esta responsabilidad, el nuevo propietario del producto debe empacar cada panela. Este servicio se contrata en la plaza de mercado aunque algunos intermediarios, más consolidados, cuentan con su propia bodega para la labor de empaque y almacenamiento. Una vez empacada la panela, el vehículo recoge el producto almacenado en las bodegas del centro de acopio con destino a los clientes, generalmente tiendas de barrio, graneros, pequeños supermercados, que no son exigentes en normas y calidad.

Para el caso de los medianos productores (grupo 3) la estructura de la cadena de comercialización también está vinculada a un mercado tradicional en plaza, pero a diferencia del anterior, aquí el productor lleva una muestra de su producto al espacio físico donde se encuentra con el intermediario, y allí con esta muestra pactan un precio, se realiza el pago y generalmente el intermediario recoge el producto en el trapiche, esto teniendo en cuenta que las moliendas de los medianos son mucho más grandes y pueden llenar, con la producción de un trapiche en una semana, hasta tres camiones de seis toneladas. Si bien es cierto los productores aquí tienen mayor volumen de panela aún son muy dependientes del comercio informal lo que les genera una alta vulnerabilidad y competencia con el mercado de los pequeños productores, teniendo estos últimos mayor ventaja debido a que sus costos son menores derivados del esquema de agricultura familiar.

2.8.1. Márgenes de comercialización

Los márgenes de comercialización de la cadena agroindustrial de la panela presentan alta variabilidad, aumentan y disminuyen dependiendo de la inestabilidad de los precios, el número de agentes que participan en la cadena de comercialización y las características de los mercados donde se transa el producto.

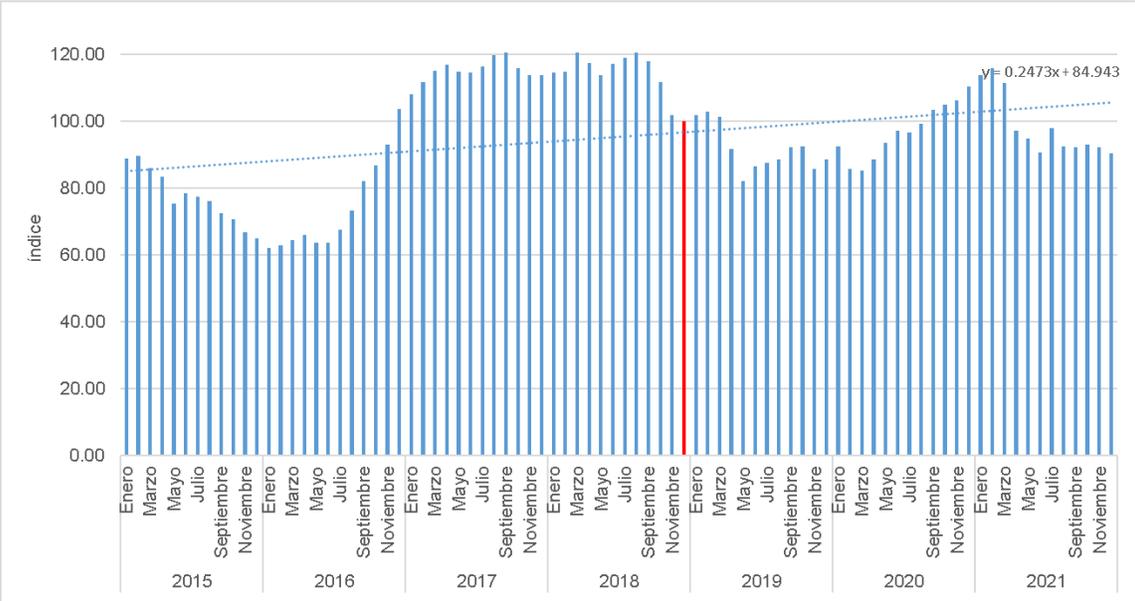
El margen de comercialización de la Bolsa Mercantil de Colombia (BMC)²⁵, que es la relación entre el IPC y el IPP de la panela tomando como base =100 en diciembre de 2018, muestra que cayó a 60 en diciembre de 2015; aumentó a 120 entre marzo de 2017 y julio de 2018, cayó a menos de 90 entre marzo de 2019 y marzo de 2020; subió a 118 en enero de 2021 y cayó a 90 en diciembre de 2021 (Figura 40). Se observa una volatilidad fuerte que demuestra que la actividad de los comerciantes está sujeta a grandes riesgos y que no hay poder de mercado que les permita sostener sus ingresos por comercialización independientemente de las condiciones del mercado de la panela y de la entrada y salida de comerciantes que se dedican a esta actividad.

Cuando los precios al productor han mejorado sustancialmente, como fue visto entre 2015 y 2016, los comerciantes tuvieron dificultad para trasladar el incremento del precio a los consumidores, razón por la que el margen cayó. En este escenario de escasez del producto, los comerciantes pueden ver disminuido no solo el margen sino el valor total de la comercialización. Por el contrario, cuando los precios del productor disminuyen, en un escenario de abundancia, la caída de los precios del productor se trasladan a los consumidores, incluso en una proporción mayor, razón por la que el margen aumenta; incluso, en este escenario, el valor del comercio puede aumentar si el comerciante logra colocar los excedentes de producción que han motivado la disminución de los precios. Pero, como por regla general, el consumo es relativamente fijo o inelástico al precio, la producción excedentaria físicamente se pierde, empeorando la situación para los productores, haciendo conflictivas las relaciones al interior de la cadena.

En general, en medio de la acentuada volatilidad, se presenta una tendencia creciente del margen, lo cual también puede estar reflejando poco o ningún cambio en la infraestructura del transporte, el estado de las vías y en los sistemas del comercio.

²⁵ De acuerdo con la Bolsa Mercantil de Colombia, "el margen de comercialización se define como el cociente entre el IPC y el IPP, dando cuenta de si la comercialización del producto distribuido refleja un margen frente a su precio minorista. Valores inferiores al 100 evidencian un crecimiento más acelerado en los precios al productor que en los precios al consumidor, por lo que el comercializador minorista estaría obteniendo un margen negativo. Por el contrario, valores superiores al 100 evidencian un margen positivo para el comercializador del producto" (BMC, Bolsa Mercantil de Colombia, 2020). La base del cálculo es igual a 100 en diciembre de 2018

Figura 39. Margen de comercialización de la cadena agroindustrial de la panela, 2015-2021



Fuente: Elaboración propia con base en (DANE, 2021)

2.8.2. El comercio internacional

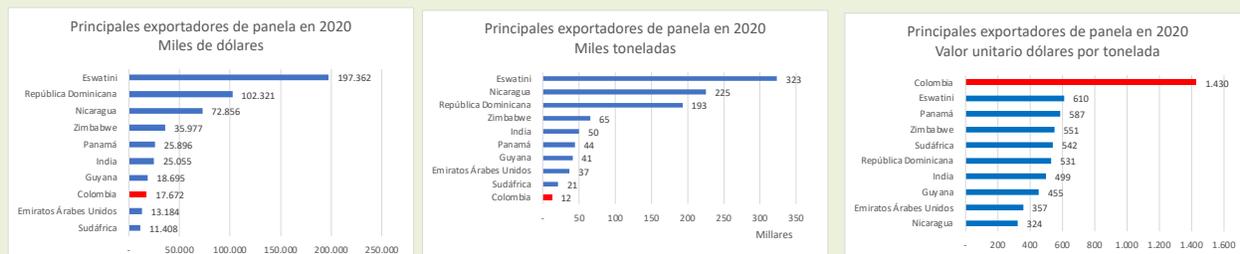
VERSION EN CONSTRUCCION

En el comercio internacional, el “azúcar no centrifugado²⁶” que figura bajo la partida arancelaria 170113 exportó al mundo en 2020 1.074.146 toneladas por valor de US\$571,913 millones de dólares. El primer exportador en valor fue Eswatini, con 197 millones de dólares, seguido por Republica Dominicana con 102 millones de dólares; Nicaragua, 73 millones; Zimbabwe 36 millones, Panamá 26 millones; India 25 millones; Guyana 19 millones y Colombia con 18 millones de dólares. En cantidad, el primer exportador en 2020 fue Eswatini, con 323 mil toneladas, seguido por Nicaragua con 225 mil toneladas; República Dominicana, con 193 mil toneladas; Zimbabwe con 65 mil e India con 50 mil. Colombia exportó 12 mil toneladas.

El valor implícito de las exportaciones es muy variable pues, considerando los primeros 10 exportadores, que cubren el 91% del valor del comercio, éste va desde 1.430 dólares por tonelada de Colombia hasta 324 dólares por tonelada de Nicaragua. Esta dispersión da cuenta de la falta de homogeneidad del producto pues la panela no es un producto básico pues no cumple con la condición de ser materia prima para otros productos; no está estandarizado y no se cotiza en las bolsas internacionales de productos básicos, como si lo es el azúcar u otros alimentos y materias primas como el algodón, el maíz, el trigo y la soya.

²⁶ “Azúcar de caña, en estado sólido, sin adición de aromatizante ni colorante, que se obtiene sin centrifugar, con un contenido de sacarosa 69° a 93°, que solo contiene microcristales anhedrales naturales”

Figura 40: Exportaciones de panela en 2020, principales países



Fuente: A partir de (Trademap, 2022).

En 2020 los principales países importadores de panela fueron Sudáfrica con 321.199 toneladas, seguido por Estados Unidos, con 271,989 toneladas; República de Corea (118.150 ton), Kenia (54.791 ton), Taipei Chino (35,001), Irán (29,713), Haití (27.749), Canadá (19,807), Reino Unido (13.391) y Lesoto (12,301). En total estos 10 países importaron 929.356 toneladas, el 92% del mercado total (Tabla 23).

En cuanto a los principales suministradores en los principales mercados, se encuentra que Suráfrica, primer importador, se abastece principalmente de Eswatini; Estados Unidos de República Dominicana y Panamá; Corea se abastece de Nicaragua; Kenia de Zimbabwe; Taipey Chino de Nicaragua; Irán de la RAU; Haití de Nicaragua; Canadá de Nicaragua; Reino Unido de Guyana y Lesoto de Suráfrica. Sobresale la importancia de Nicaragua en el abastecimiento de los principales mercados de la panela en el mundo (Tabla 23).

Tabla 23: Matriz de comercio de panela en 2020 (Toneladas)

Matriz de comercio de panela en 2020 (Toneladas)

Importadores	Exportadores										Total	%	
	Colombia	EAU	Eswatini	Guyana	India	Nicaragua	Panamá	R Dominicana	Sudáfrica	Zimbabwe			
Sudáfrica			321.161		38							321.199	32%
Estados Unidos	5.090			27.898	2.159	25.265	44.083	192.759				297.254	29%
Corea, República de	200				1	117.949						118.150	12%
Kenya					47						54.744	54.791	5%
Taipei Chino					1	35.000						35.001	3%
Irán		29.713										29.713	3%
Haití						27.746		3				27.749	3%
Canadá	225			6	576	19.000						19.807	2%
Reino Unido	68	-		13.000	323						-	13.391	1%
Lesoto										12.301		12.301	1%
Malasia					10.014							10.014	1%
Botsuana					-					294	8.450	8.744	1%
Nepal					8.737							8.737	1%
Namibia										8.071		8.071	1%
Sri Lanka					5.851							5.851	1%
Brasil		5.000										5.000	0%
Tanzania		4			4.739					10		4.753	0%
España	4.211				4							4.215	0%
Mozambique			2.127		2					3	1.998	4.130	0%
Somalia					2.887							2.887	0%
Total estos países	9.794	34.717	323.288	40.904	35.379	224.960	44.083	192.762	20.679	65.192	65.192	991.758	98%
Total general	12.358	36.910	323.288	41.099	50.229	224.960	44.083	192.785	21.046	65.312	65.312	1.012.070	100%

Fuente: A partir de (Trademap, 2022)

El desempeño exportador de Colombia es destacable. Entre 2010 y 2020 el volumen exportado pasó de 1,965 toneladas a 12,360 con una tasa de crecimiento anual de 23%. En valor, las exportaciones pasaron de 2,4 millones de dólares a 17,7 millones de dólares, con una tasa de crecimiento del 24% promedio anual. El valor implícito de las exportaciones se ha mantenido alrededor de los 1,500 dólares por tonelada, pero su tendencia ha sido moderadamente creciente, del 0,54% anual.

Tabla 24: Desempeño de las exportaciones de panela de Colombia 2010-2020

Año	Volumen	Valor (U\$ FOB)	USD Ton
2.010	1.965	2.432.551	1.238
2.011	2.697	3.833.269	1.421
2.012	728	1.234.791	1.695
2.013	2.391	3.953.320	1.653
2.014	3.112	5.108.472	1.642
2.015	4.201	6.556.876	1.561
2.016	3.980	6.096.803	1.532
2.017	5.552	9.075.689	1.635
2.018	7.396	11.546.149	1.561
2.019	9.084	13.619.252	1.499
2.020	12.360	17.672.053	1.430
Tasa anual	23%	24%	0,54%

Fuente: Elaboración propia a partir de (UPRA, 2021a)

Entre 2018 y 2020 el 40% de las exportaciones de Colombia se dirigieron a Estados Unidos; el 34% a España y el 11% al resto del mundo. Pero los mercados de mayor crecimiento están en Francia, España, Italia y Corea.

Tabla 25: Exportaciones de panela de Colombia, principales países de destino (toneladas)

Año	EE. UU.	España	Italia	Canadá	Francia	Corea	Australia	Resto del mundo	Total
2.010	1.407	301	24	86	0	10	39	98	1.965
2.011	1.914	482	16	111	0	31	65	79	2.697
2.012	369	126	20	16	0	0	92	105	728
2.013	1.483	335	0	82	4	19	156	313	2.391
2.014	1.915	451	0	173	0	120	255	197	3.112
2.015	2.527	517	1	162	0	267	169	558	4.201
2.016	2.081	636	69	170	53	242	125	605	3.980
2.017	2.185	1.816	255	239	200	306	166	385	5.552
2.018	2.924	2.425	246	191	588	226	138	658	7.396
2.019	3.645	3.071	606	183	340	144	115	981	9.084
2.020	5.090	4.211	538	225	329	200	221	1.545	12.360
2021*-Ag	2.294	2.851	377	95	168	88	68	571	6.512
Crecimiento anual 2010/20	16%	35%	104%	16%	476%	104%	11%	32%	23%

Fuente: Elaboración propia a partir de (UPRA, 2021a)

Procolombia llama la atención sobre los siguientes puntos relevantes que caracterizan el mercado de la panela en el mundo:

- Es un producto con diversas presentaciones y nombres que se adaptan al tipo de consumidor y al origen étnico de los consumidores, sobre todo en los países desarrollados.
- Se presenta como sustituto saludable de la azúcar blanca y otros edulcorantes.
- Se agrega valor agregado con sellos y certificaciones de: origen, calidad, producción orgánica, producción de origen social, campesino, protector del medio ambiente, libre de organismos genéticamente modificados, o GMO Free, producto apto para la cultura vegana etc. etc.
- Se vende como un producto listo para el consumidor como endulzante e ingrediente para la preparación de otros alimentos, como postres, bebidas, etc.

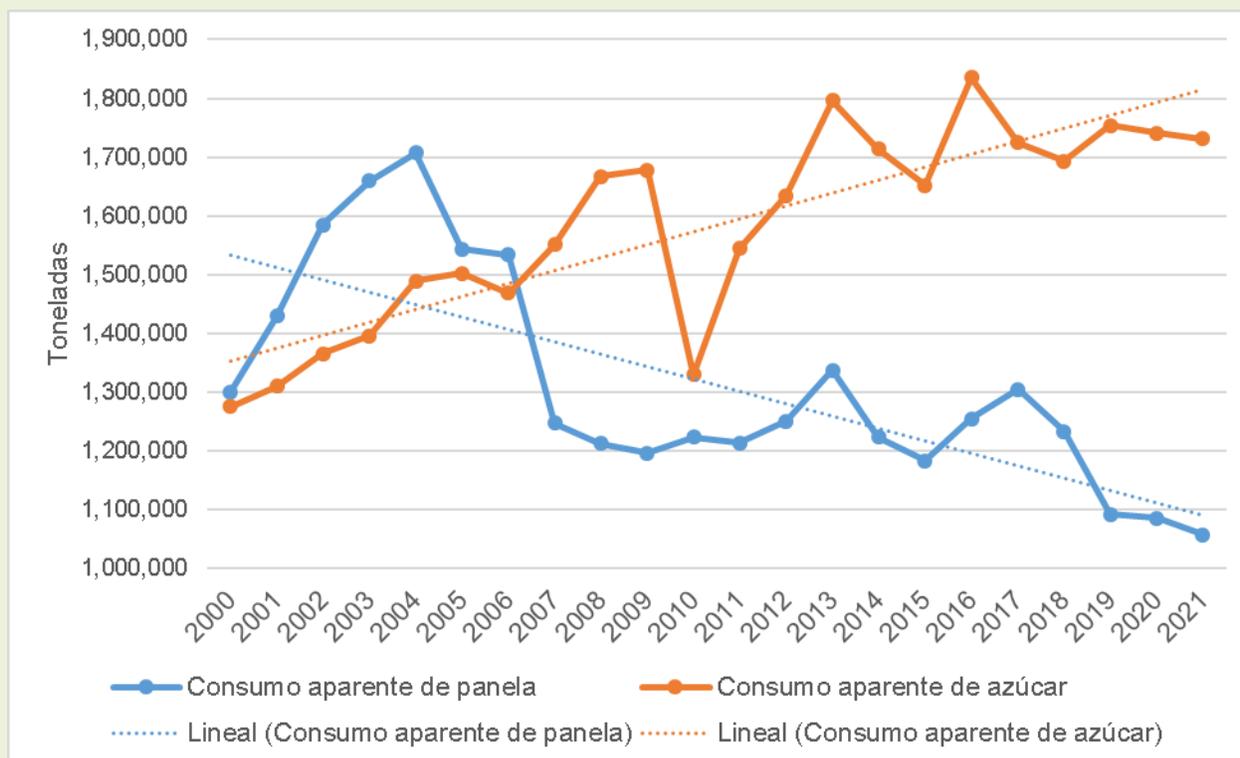
En síntesis, es un producto que se puede adaptar muy bien a las nuevas condiciones de los mercados caracterizados por el ascenso de las clases medias y hogares de menor tamaño, pero con mayores ingresos que demandan nuevos productos en donde los atributos de calidad son más importantes que los atributos del precio.

VERSION EN CONSTRUCCION

2.9. Consumo

2.9.1. Consumo aparente y *per cápita*

Figura 41. Consumo aparente de panela y azúcar en Colombia, 2000-2021



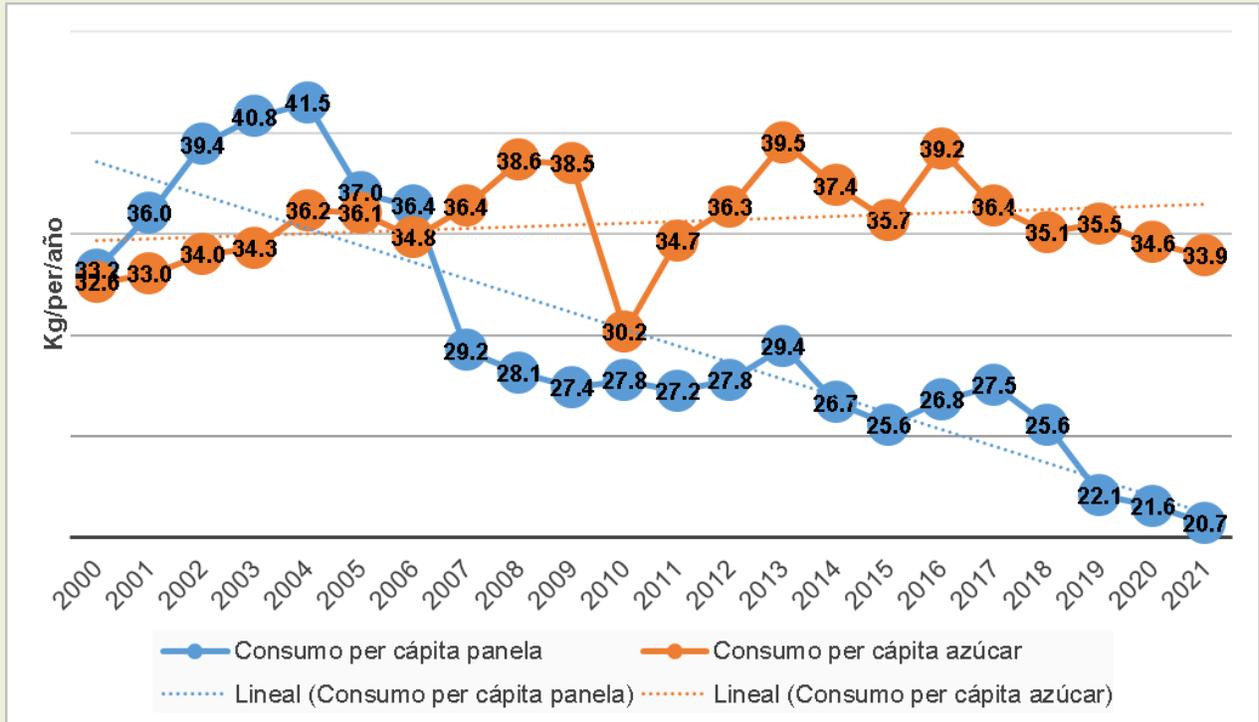
Fuente: Elaboración propia con base en datos de (Agronet, 2022), (Fedepanela, 2022c), (DIAN, 2022), (Trademap, 2022) y (DANE, 2021).

El consumo aparente es un indicador del tamaño del mercado interno. En ausencia de comercio internacional, la producción queda restringida o determinada por los cambios en el consumo interno. Si aparecen nuevos mercados, como las exportaciones, la producción aumentará como se evidencia en el caso del azúcar, pero este no es el caso de la panela, no obstante que la exportaciones están aumentado significativamente, su tamaño todavía no es significativo como para generar un impulso a la producción.

El consumo aparente de panela en el país está determinado por la producción nacional. En 2021 (1,057 millones de toneladas) correspondió un 100,9% a la producción nacional (1,068 millones de toneladas), un 0,07% a las importaciones (694 toneladas) y un 1,02% a las exportaciones (10.840 toneladas). Entre 2000 y 2021, el consumo aparente de la panela cayó de manera drástica, a una tasa -1,6% anual, pasando de 1,3 millones de toneladas en 2000, 1,7 millones de toneladas en 2004, a 1 millón en 2021. En contraste, el consumo aparente de azúcar ha aumentado de forma más sostenida, a una tasa de 1,4% anual, al pasar de 1,3 a 1,7 millones de toneladas en el mismo período. (Figura 41).

Por su parte, las cifras del consumo aparente per cápita de panela presentaron igual tendencia. Mientras en 2000 se ubicó en 33,2 kg/persona/año, en 2021 llegó a 20,7 kg/persona/año, presentando una tasa de crecimiento anual de -3%. En contraste con el consumo per cápita del de azúcar se ha mantenido relativamente en 35 kilos durante el mismo período, presentando una tasa de crecimiento de 0,2% (Figura 42).

Figura 42. Consumo per cápita de panela y azúcar en Colombia, 2000-2021



Fuente: Elaboración propia con base en datos de (Agronet, 2022), (Fedepanela, 2022c), (DIAN, 2022), (Trademap, 2022) y (DANE, 2021).

El consumo per cápita de panela en Colombia se relaciona con la elasticidad precio de la demanda negativa que presenta, al ser un bien inferior, el cual a medida que crece el ingreso, el consumo tiende a disminuir. Debido a cambios en los hábitos de consumo, por aspectos relacionados con el cuidado de la salud y otros de índole cultural, se puede explicar la tendencia a disminuir la cantidad comprada en los hogares del país, especialmente por parte de los de altos ingresos que pueden sustituir la panela por edulcorantes más especializados y funcionales. En este sentido, el posicionamiento comercial del producto, como un producto de valor agregado y con atributos diferenciales, es esencial para garantizar la sostenibilidad de la actividad.

2.9.2. Análisis de Consumidor

Un estudio de BrandStrand realizado en 2015²⁷, mostró que el consumidor de panela en Colombia se caracteriza por hacer parte en su mayoría de los estratos de ingresos bajos de la población, principalmente adultos y en particular mujeres (BrandStrat, 2015).

Las preferencias de consumo están dadas principalmente por gusto, economía, y por considerarse un producto más saludable, nutritivo y natural, entre otras. Mientras que el no consumo está explicado principalmente por disgusto y cuidado de la salud. Es un consumo tradicional que se hace por lo general una vez al día. En cuanto a los hábitos de compra, la panela se compra principalmente en bloque de diferente peso, por lo general cada 15 días, en supermercados y tiendas. Se destaca sobre la imagen de la panela que es pensado como un producto natural, tradicional, autóctono, fácil de usar, económico, versátil y nutritivo (Figura 43).

Figura 43. Principales resultados del estudio de BrandStrat, 2015

Principales razones de consumo de la panela		
#	Razones de consumo	Razones de no consumo
1	Sabor	No le gusta
2	Saludable	No la necesita
3	Económica	Cuidado de la salud
4	Tradición	Muy dulce
5	Diversidad preparaciones	Tiene productos artificiales
6	Nutritiva	Utiliza más azúcar
7	Natural	No puede consumirla

Principales resultados del estudio (pre campaña)	
Hábitos de consumo	
Hogares que consumen panela (últ. Mes)	88%
Tiempo que lleva consumiendo panela	Desde niño
Frecuencia de consumo	1 vez al día
Momentos de consumo	Desayuno
Presentaciones conocidas	Bloque 1 lb o más
Presentaciones consumidas	Bloque 1 lb o más
Hábitos de compra	
Frecuencia de compra (Bloque 1 lb o más)	Cada 15 días
Frecuencia de compra (Bloque 1/2 lb o menos)	Cada 15 días
Frecuencia de compra (Pastilla)	Cada 15 días
Lugar de compra	Supermercado/tienda
Imagen de la panela	
Origen natural	Varias presentaciones
Tradicional	Nutritiva
Fácil de usar	Buen sabor
Económica	Aporta vitaminas y minerales
Versátil	Más saludable que el azúcar

Fuente: A partir de (BrandStrat, 2015)

²⁷ El estudio se realizó mediante entrevistas personales, a hombres y mujeres de hogares de estratos 1 al 6, en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, y Barranquilla. Con muestreo probabilístico

En los mercados externos, los consumidores están más representados por los inmigrantes que tradicionalmente han consumido el producto, conformando un “mercado de nostalgia”, sin embargo, durante los últimos años, y dada la promoción de la panela como un producto diferenciado, con calidad alimenticia y más saludable frente a otros azúcares, ha crecido el interés de los consumidores nativos, especialmente por productos de valor agregado como la panela granulada o pulverizada, y especialmente orgánica.

Existen también oportunidades en mercados e industrias diferentes a la de alimentación humana, como la producción de alcoholes, licores y alimentos para animales, sin embargo, aún el desarrollo de estos productos a partir de panela está en un estado incipiente y en general, no se han aprovechado cabalmente los atributos de la panela educando al consumidor. Se han realizado pocos estudios de mercado, y se requiere conocer mejor el mercado y los consumidores, para hacer más eficiente la toma de decisiones y hacer más sostenible y competitiva la actividad. El reto de la cadena está en mejorar la posición del producto tanto en el mercado nacional como internacional.

El marketing de la cadena, y en especial de la panela colombiana, debe enfocarse en posicionar el producto en las preferencias del consumidor final, y especialmente en los mercados internacionales, donde se vislumbran las oportunidades de crecimiento del mercado. En este sentido, sería importante hacer énfasis en sus propiedades naturales, alimenticias, ambientales, sociales, entre otras, que se pueden traducir en un mejor precio; y, por otro lado, posicionar una marca representativa para el país, que permita diferenciar el producto por su origen, como una estrategia de marca única y más allá de los atributos finales del producto, llegando a la construcción de una identidad del mismo y a un valor o experiencia particular para los consumidores.

2.10. Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA

2.10.1. Debilidades

Estancamiento productividad agrícola (t/ha) debido a la deficiente implementación de prácticas agronómicas.

Existen marcadas diferencias en productividad entre los diferentes grupos de productores.

2/3 partes de las áreas cultivadas presentan productividades que son la mitad de las deseadas.

El mercado de semillas es pequeño e incipiente, por ende de alto costo para la poca demanda que a la fecha existe.

Fuerte arraigo cultural y resistencia, que no acepta y/o implementa cambios tecnológicos.

Predominio de las condiciones de obsolescencia, desactualización, precariedad, subutilización e ineficiencia en los trapiches tradicionales.

Alta dependencia de mano de obra tanto en cultivo como en proceso que aumenta los costos de producción.

Incertidumbre sobre la rentabilidad proveniente de la volatilidad en los precios y altos costos de implementación de paquetes tecnológicos dependientes de mano de obra, que no estimula las inversiones.

Predominio de los mecanismos tradicionales de comercialización, poco desarrollados, que no permiten trazabilidad, seguimiento, control, transparencia e implementación de criterios de calidad.

Sistemas de información desarticulados y poco desarrollados que dificultan la toma de decisiones y la transparencia del mercado.

No existen estudios de mercado suficientes y actualizados, que permitan establecer estrategias de posicionamiento del producto acordes a las características y tendencias del consumo.

Predominio en el uso de transporte informal y de baja capacidad de carga, generando mayores costos logísticos.

Deficientes estrategias de promoción del producto, que pese a sus atributos no se ha posicionado aumentando el consumo en los diferentes mercados.

Bajo desarrollo e innovación en el producto y presentación al consumidor.

No existen criterios estandarizados de calidad del producto para su comercialización, que afecta el desarrollo de nuevos mercados (exportación y mercados internos).

La comercialización de panela es riesgosa, dada la volatilidad del precio las fallas de mercado existentes que no permiten tomar decisiones ilustradas.

Pese al mejor desempeño de la cadena en el mercado, los consumidores continúan percibiendo a la panela como un producto tradicional, asociado a estratos bajos.

Altos costos de inversión para la reconversión tecnológica en cultivo y proceso.

2.10.2. Fortalezas

Baja dependencia de insumos químicos para el control de plagas y enfermedades.

Dinámica creciente de la producción industrial de panela en la última década.

Existe conocimiento y experiencia en la producción de panela.

Existen algunos esquemas asociativos que han demostrado potencial para las alianzas y encadenamientos productivos.

Crecimiento de nichos de mercado, productos y subproductos novedosos, así como desarrollo turístico.

Los productores de gran aporte presentan cercanía entre centros de producción y consumo.

Hay disponibilidad permanente en la oferta del producto.

Colombia tiene la panela de mayor precio en exportación.

Crecimiento de las exportaciones, mayoritariamente relacionada con panela pulverizada en mercados desarrollados.

2.10.3. Amenazas

Volatilidad y alto precio de los insumos.

Deserción de la mano de obra en el campo colombiano.

Crecimiento de los salarios por encima de los precios que hacen más onerosos los costos de producción y por ende afectan la rentabilidad.

Los municipios PDET, caracterizados por altos niveles de conflicto y pobreza, cuentan con la caña panelera como una de sus actividades importantes, lo que hace más difícil su desarrollo.

Correlación con los precios del azúcar, posibilitando aparición de derretideros.

Deficiente infraestructura vial terciaria y secundaria.

Cambios en hábitos de consumo, cero edulcorantes.

Competencia con sustitutos de menor costo.

2.10.4. Oportunidades

Plataforma tecnológica de los productores de azúcar con disposición a cooperar con la cadena agroindustrial de la panela.

Se están implementando instrumentos de gestión del riesgo agropecuario en la agricultura colombiana que pueden ser aprovechados por la cadena.

Hay experiencias de fondos de estabilización de precios de productos agropecuarios de cuenta cero.

Hay un creciente interés del consumidor por productos ambientalmente sostenibles.

Se están desarrollando mercados de agricultura por contrato.

Incremento de ventas en tiendas de bajo costo que podrían contribuir al desarrollo del canal comercializador formal de panela.

Interés del consumidor en productos naturales y nutracéuticos.

Existencia de acciones institucionales que promueven la exportación de productos agropecuarios.

VERSION EN CONSTRUCCION

3. Ciencia, Tecnología e Innovación

3.1. Investigación en la cadena de la panela y su industria

La investigación científica y el desarrollo tecnológico en la cadena agroindustrial de la panela son escasos, si se compara con otras actividades agrícolas (cereales, fibras, aceites y grasas, tubérculos, entre otros), posiblemente por la baja participación de la panela en la producción y el mercado mundial de bienes agroindustriales.

No obstante, en Colombia hay una tradición de investigación en esa área, lo cual se manifiesta en la capacidad y la experiencia demostradas; esa actividad ha sido inferior a las necesidades y a la importancia social y económica de la cadena, considerando al país como segundo productor y primer consumidor per cápita del mundo.

La investigación y desarrollo tecnológico en Colombia se inició en la primera mitad del siglo XX, se consolidó mediante las actividades del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y luego continuó a cargo de Corpoica, hoy Agrosavia, Cenicaña y algunas universidades.

La tecnología aplicada en la producción de panela ha sido desarrollada principalmente en el país, desde la producción de semillas mejoradas hasta equipos de procesamiento industrial. En 2014, el 89% de variedades mejoradas disponibles eran de origen nacional. También se ha validado y adoptado tecnología extranjera, tanto específica para la producción de panela como transversal adaptada a las necesidades del subsector.

La plataforma Siembra reporta la existencia de 27 grupos de investigación a nivel nacional, concentrados en Bogotá, Cauca, Antioquia, Bolívar, Caldas, Valle y Nariño. Dos son entidades de alto nivel tecnológico y especialización: Cenicaña y Agrosavia-CIMPA, principales generadores de tecnología y tan exitosos que son exportadores de tecnología a la región.

En 2016, con motivo de la formulación del PECTIA, se identificaron 29 proyectos de investigación disponibles, de los cuales 9 estuvieron enfocados en Transferencia de tecnología, 9 a la poscosecha y transformación, y 4 a materiales de siembra y mejoramiento genético.

Figura 44. Concentración de proyectos por área temática 2016



Fuente: (Plataforma Siembra, 2016)

Igualmente se encontraron 16 publicaciones colombianas indexadas en bases de datos internacionales entre 2000 y 2016, en tópicos como: Análisis de propiedades físicas y térmicas para jugo de caña, miel de caña y panela; análisis de plagas y enfermedades como *Diatrea* y sistemas de evaporación para la producción de panela.

De acuerdo con (AGROSAVIA, 2022) en el marco de la actualización del PECTIA 2017-2027 y la Agenda I+D+i que lo integra, las Mesas de CTIA lideraron la actualización de las demandas, con vigencia 2021 – 2024, para las diferentes cadenas productivas priorizadas en los departamentos del país. En este sentido, en 14 departamentos se actualizaron las demandas para la cadena agroindustrial de la panela, identificando un total de 197 demandas, de las cuales 86 demandas (41 %) corresponden al área temática de manejo cosecha, poscosecha y transformación.

Tabla 26. Concentración de demandas y oferta de la cadena por área temática.

Principales áreas temáticas	Proyectos	Demandas
Manejo cosecha, poscosecha y transformación	34	81
Manejo ambiental y sostenibilidad	6	16
Calidad e inocuidad de insumos y productos	5	15
Material de siembra y mejoramiento genético	12	15
Manejo sanitario y fitosanitario	7	13
Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación	9	11
Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales	0	9
Socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial	0	9
Manejo del sistema productivo	12	8
Manejo de suelos y aguas	3	8

Fuente: (Plataforma Siembra, 2022)

De acuerdo con los datos del CNA, en el país existen dos unidades de investigación del cultivo de caña, ubicadas en Cundinamarca y Valle del Cauca y una unidad de evaluación agronómica del cultivo en Bogotá. (DANE, 2014b)

No obstante esta demostrada capacidad, la investigación internacional es mucho más fuerte que la nacional. El trabajo realizado por Corpoica y la Universidad Nacional, para determinar el estado del arte en materia de investigación, encontró que en la mayoría de países productores, la producción de panela continúa siendo artesanal, a pesar de la actividad investigativa.

En panela se investiga mundialmente en la calidad, presentación, caracterización fisicoquímica, propiedades alimenticias, edulcorantes y nuevos usos para panela, mieles y jarabes. La mayor cantidad de publicaciones, entre 1998 y 2009, son de la India (48%), Brasil (15%), E.U. (7%), Alemania y Australia (4% cada uno), Colombia y Cuba (2% cada uno).

Los temas de las publicaciones se relacionan con el crecimiento de caña y contenido de sacarosa y glucosa; mejoramiento de pH, temperatura y control de calidad de jugos; mejoramiento de jugos y agregación de valor en etapas de clarificación y concentración; y uso de panela en la fabricación de alimentos procesados.

Las patentes registradas, dato que indica indirectamente la actividad investigativa, entre 1980 y 2009 muestran a Japón (78%) como principal actor, India (10%), Brasil y E.U. (5% cada uno). Estas patentes cubren asuntos como el aporte de la panela como alimento natural y fortificador para alimentación; su utilización medicinal y cosmética; los nutraceuticos y fortificados con arroz, soya y panela; el uso en líquidos y jarabes concentrados; las bebidas y barras de cerea; todos aspectos innovadores y que dan respuesta al consumidor en términos de la salud.

Ya a nivel del cultivo de caña se investiga en siembra, sostenimiento, manejo agronómico, control sanitario, variedades genéticas, corte y maquinaria para adecuación. Las publicaciones sobre cultivo en el período 1998-2009, correspondieron a India (17%), Australia y Brasil (10% c/u), Cuba e Inglaterra (9% c/u) y E.U. (6%). Si se observan los temas de fitopatología desarrollados se encuentra el control de pardeamiento de las hojas; la maquinaria para corte; la reducción del daño por *Colletotrichum fallatum*; el estudio de virus y su control; el estudio de escaldadura de la hoja por *Xanthomonas albilineans*, como más importantes.

En cuanto a patentes, entre 1971 y 2008 se obtuvieron, por parte de E.U., 38 registros (59%), Australia y Japón 5 registros c/u, Brasil e Inglaterra 4 registros c/u. Los temas patentados se relacionan con maquinaria, sostenimiento del cultivo, mejoramiento genético, incremento de la productividad, mejora en el contenido de nutrientes e irrigación.

En elaboración de panela, entre 1998 y 2009 se investigó básicamente en relación con el punteo, moldeo y empaque. Las publicaciones se originaron en la India, 44%; Australia, 12%; Brasil 11%; Cuba 5%; E.U. 4%. Los temas se relacionan con mejora de la calidad por ultrafiltración, control del color, grados Brix, técnicas de extracción del jugo, usos del bagazo, uso de membranas orgánicas para el filtrado y clarificación, valoración de temperatura y humedad en almacenamiento, y preservación del producto.

En 1986 a 2006 se registraron patentes por parte de Japón (5) equivalentes al 36%, Brasil el 29%, Colombia, E.U., Sudáfrica y México con 7% cada uno. Las patentes se relacionan con técnicas y maquinaria para extracción; purificación, adecuación y conservación del jugo; remoción de material fibroso y moldeo.

A pesar de que en el contexto mundial las referencias a Colombia son mínimas, en cuanto a investigación, publicaciones científicas y patentes, en el país se destacan algunas actividades.

Tabla 27. Capacidades nacionales de investigación - Áreas de investigación detectadas en 2010

Temática	%
Comercialización y mercadeo	15%
Agroindustria	14%
Producción y desarrollo tecnológico	8%
Control sanitario del cultivo	7%
Variables del proceso de producción	7%
Equipos para producción	7%
Subproductos y residuos	4%
Producción	4%
Sostenibilidad ambiental	4%

Fuente: (MADR & UNAL, 2010).

Entre 1964 y 2008, la academia produjo publicaciones así: U. Nacional, 54; U. Andes, 40; U. Javeriana, 24; y U. J.T. Lozano 15. Se relacionan con tesis de grado y otros trabajos realizados. Otras publicaciones de esa época fueron 15 artículos y tres libros de Cenicaña; 39 libros de Corpoica-CIMPA.

Las publicaciones tienen que ver con análisis del sector; agroindustria y desarrollo rural; comercialización; posicionamiento estratégico; control sanitario; manejo de plagas; manejo de suelos; panela pulverizada; y material vegetal de siembra. En relación con patentes, entre 1985 y 2008 se solicitaron para proteger la fabricación de un producto similar a la panela; productos alimenticios a base de panela pulverizada; máquina oleo hidráulica para agilizar la producción de panela; producción de panela al vacío y equipos para ello.

En general, se estima que la investigación y desarrollo tecnológico son insuficientes, a lo largo de toda la cadena productiva. La razón para ello es la falta de recursos financieros para adelantarla y para transferir los resultados.

A juicio de algunos agentes de la cadena, la investigación en Colombia se ha dado en torno a la producción a gran escala, en infraestructura moderna de alta tecnificación, al tiempo que se carece de investigación y tecnología para empresas pequeñas y medianas, menos intensiva en capital, apropiada para los productores que constituyen la mayor cantidad de productores en el país.

También se identifica como falencia la deficiente investigación sobre posibles efectos del cambio climático en las diferentes zonas productoras, sus efectos en la producción y en las medidas necesarias para mitigarlos. Algunos estudios han identificado riesgos importantes, pero no se han implementado medidas para mitigarlos.

Otra deficiencia investigativa se relaciona con la diversificación de productos y usos de la panela, a pesar de que se ha incursionado en la producción de panela pulverizada y saborizada, en cubos y pastillas, al igual que como edulcorante de gaseosas y otras bebidas, en mezcla con harinas de maíz, en panadería, entre otros usos. Igualmente es deficiente la investigación en reducción de costos de producción y de requerimientos de mano de obra.

3.2. Transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología es deficiente. Existen grandes brechas entre los desarrollos tecnológicos y las prácticas productivas agrícolas y agroindustriales de la mayoría de los productores.

Diferentes estudios y documentos, la NAMA panelera entre ellos, destacan la existencia de una oferta tecnológica interesante para la producción y transformación, que no se implementa para mejorar la eficiencia, productividad y competitividad. El uso de variedades mejoradas, la adecuada fertilización, en control integrado de plagas y enfermedades, el manejo de suelo y agua, la mecanización del transporte, el uso de molinos más eficientes y de tecnologías de menor consumo de energía y mejor calidad de la panela, son algunas de las deficiencias tecnológicas con soluciones disponibles.

Agrosavia presenta ofertas tecnológicas que contemplan desde el manejo agronómico del cultivo hasta llegar a los procesos de agroindustrialización del jugo de la caña de azúcar, a pesar de lo cual predominan las tecnologías bajas. La experiencia de Agrosavia y Cenicaña en el mejoramiento del sistema productivo permite disponer de buen número de publicaciones técnicas, cuyo conocimiento y aplicación permitirían soportar el mejoramiento productivo, competitivo y sostenible a la actividad.

La adopción de tecnología evidencia un proceso muy lento en las zonas paneleras de gran parte del país, exceptuando algunas zonas desarrolladas como la Hoya del Río Suárez o el Valle del Cauca. En Colombia, el principal desarrollador de tecnología para el sector agropecuario es Agrosavia, antes Corpoica, sin embargo muchos desarrollos tecnológicos no son implementados

y masificados en el campo, requiriendo fomentar la difusión, adopción y seguimiento de nuevos desarrollos que permitan optimizar los procesos productivos tanto en cultivo como en el proceso de obtención de panela, mediante fortalecimiento de transferencia de conocimiento y asistencia técnica, capacitación a los diferentes técnicos distribuidos en campo, mejorando los canales de transmisión de conocimiento.

En el Plan de Reconversión del Subsector Panelero para Trapiches de Economía Campesina 2021 – 2036 (UPRA, 2021b), se identificaron estos aspectos prioritarios en transferencia de tecnología:

Siembra de nuevas variedades de caña de azúcar disponibles;

Producción de semilla de caña mediante la obtención de plantas germinadas, semilleros;

Implementación de tecnologías más eficientes para la producción de panela. (Hornillas tipo SIMPA, Hornilla Ward Cimpa, hornilla híbrida y hornilla tipo Cundinamarca, centrales de mieles);

Producción y manejo de especies con características floculantes; y

Transporte de caña por cable.

El país presenta amplia gama de tecnologías en la producción de panela, predominando las de media y baja tecnología

El subsector panelero presenta diversidad de tipos de productores y crecimiento desigual en las diferentes regiones productoras. La producción panelera se desarrolla simultáneamente en diferentes contextos regionales con sus propias especificidades tecnológicas y socioeconómicas (Insuasty, 1997). Predomina la producción de media, baja y muy baja tecnología.

Se presentan variaciones tanto regionales como locales. Los grados de tecnificación se encuentran tanto en la producción de caña de azúcar para la producción de panela, como en el procesamiento de panela. Un departamento, y un municipio, pueden mostrar simultáneamente rendimientos agrícolas muy elevados, similares a los del sector azucarero, y trapiches modernos, con productores con tecnologías rudimentarias y bajos rendimientos en caña y en panela. Este es el caso de Santander y Boyacá. Otros departamentos y regiones muestran mucho más generalizada la producción tradicional, de tecnologías atrasadas y muy atrasadas.

No hay estudios que permitan caracterizar y cuantificar los diferentes tipos de productores de caña. La NAMA 2017 clasifica en cuatro grupos, fundamentalmente en razón de las características técnicas de los trapiches, y los asimila a una caracterización de los productores de caña. A falta de estudios sobre la materia, este artificio permite formular unas tipologías, pero en la práctica no necesariamente tienen que corresponder a la realidad de los productores de caña asociados a los tipos de trapiches.

Este trabajo permite también visualizar las brechas tecnológicas y productivas entre las diferentes tipologías de productores y cuantificar el número de establecimientos de cada grupo, ratificando que predominan los de tecnologías media, baja y muy baja.

Las bajas tecnologías se caracterizan por cultivos muy antiguos, con variedades de baja productividad, no renuevan con semillas más productivas, no fertilizan ni controlan plagas y enfermedades, se cosecha por entresaque, es decir corresponde a una cultura extractiva. En el proceso, los trapiches de baja tecnología tienen molinos de baja extracción de jugo, consumen grandes cantidades de leña y otros combustibles además del bagazo, pierden grandes cantidades de energía calórica, muestran muy bajo rendimiento y tienen un uso mínimo de la capacidad instalada.

No se conocen los resultados de la política de modernización de trapiches y mejoramiento de calidad, implementada desde la década de 1990, fortalecida con la Resolución 779 de 2006 de Minsalud, consistente en la expedición de normas de calidad, definición de responsabilidades de IVC, créditos e incentivos para la inversión, investigación y asistencia técnica a los productores. Tampoco se conocen los resultados de la Ley 2005 de 2019, en cuanto a reconversión y formalización de los trapiches. A juzgar por la situación actual, reflejada en la NAMA panelera, las políticas no han sido efectivas.

Las centrales de mieles, cofinanciadas por el MADR, estrategia diseñada para sustituir trapiches tradicionales, lograr economías de escala, mejorar la calidad y potenciar las exportaciones, se lograron en 11 sitios, de las cuales funcionan 9, en Antioquia (Cisneros y Frontino), Cundinamarca (Caparrapí, Útica y Quipile), Huila (Isnos), Tolima (Mariquita, Alvarado y Palo Cabildo). No funcionan las de Bolívar, Valle, y El tambo, Nariño (MADR 2022). Esta estrategia está estancada.

3.3. Extensión y asistencia técnica

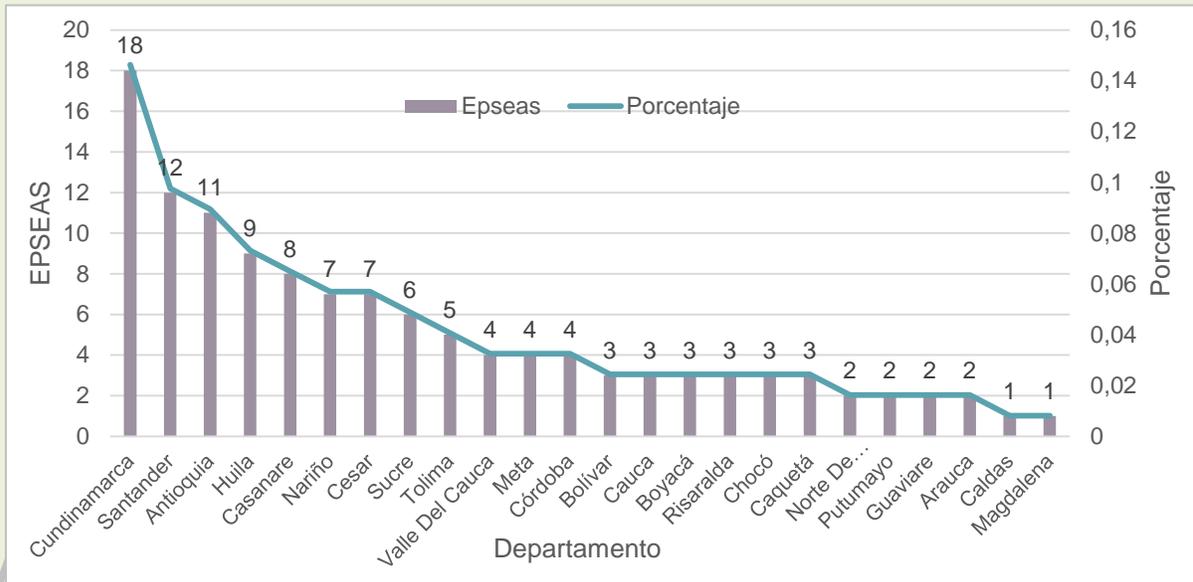
La importancia de la extensión, ampliamente desarrollada para actividad cafetera colombiana, es también un eje fundamental de la competitividad y sostenibilidad de la cadena agroindustrial de la panela del país. Al integrar al productor y desarrollar capacidades que trasciendan y estimulen una mejor calidad de vida y una actividad económica desarrollada, desde diversos frentes y en los territorios a los que pertenece, se logra mayor contundencia en la implementación de políticas sociales y sectoriales. No obstante su creciente desarrollo en la cadena agroindustrial de la panela, la asistencia técnica es deficitaria en cobertura y calidad, poco pertinente y discontinua, lo que explica parte del atraso tecnológico, pues tampoco cuenta con recursos públicos y privados suficientes para atender razonablemente a los productores.

El país dispone de capacidad para prestar asistencia técnica pero la cobertura es baja. Según la Plataforma Siembra, en 2016 se registraban 335 Unidades de Asistencia Técnica Directa Rural (ATDR) relacionadas con panela, 108 de ellas eran EPSAGROS, concentradas en la región Andina (Antioquia, Nariño y Cauca). En 2021 se reportan 121 EPSEAS registradas (ADR), no necesariamente localizadas en las zonas más productoras de panela.

Según el CNA2014, de las 163.243 UPA de caña de azúcar para la producción de panela censadas, el 28% recibió asistencia técnica en: comercialización (12%), crédito y financiamiento (11,92%), BPA (25,3%), Manejo de suelos (4%) y Manejo ambiental (3%). De acuerdo con estos datos, los productores de panela reciben una cantidad de asistencia técnica con mayor cobertura que otras actividades de economía campesina, aun cuando los temas tocados pueden no ser los

más importantes en ganancia de competitividad. Otras fuentes de información (FFP y ARD) revelan coberturas menores que las que muestra el CNA. (DANE, 2014b)

Figura 45. Registro de entidades prestadoras del servicio de extensión agropecuaria EPSEAS habilitadas en los departamentos productores de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia, 2021 (ADR).



Fuente: (UPRA, 2021d).

Según información de Fedepanela, entre 2012 y 2021 prestó A.T. y/o extensión, en promedio, al 5% de los agricultores y del área cultivada, con recursos del FFP y del Estado. El costo promedio fue de \$658.263/ productor o \$233.310/ ha. Los recursos disponibles fueron escasos, porque atender 200.000 has habría costado \$46.662 millones anuales, originados en diferentes fuentes. (FEDEPANELA, 2022a)

Tabla 28. Asistencia técnica prestada por FEDEPANELA 2012 a 2021

Año	N° beneficiarios	Área (ha)	Presupuesto (\$)	Fuente recursos
2012	2759	10638	\$ 2.408.985.027	DRE-FFP
2013 y I Trim 2014	6672	21859	\$ 4.485.000.000	DRE-FFP
2014	6668	21859	\$ 3.493.706.222	DRE-FFP
2015	1795	589	\$ 640.727.068	IAT-FFP
2016	4995	1757	\$ 3.024.610.800	IAT-FFP
2017	1346	4331	\$ 1.564.766.000	FFP
2018	1402	4331	\$ 1.776.101.250	FFP
2019	1674	6033	\$ 2.008.882.750	FFP
2020	998	4360	\$ 1.706.008.768	FFP

2021	6403	28068	\$ 2.426.752.000	FFP
------	------	-------	------------------	-----

Fuente: (FEDEPANELA, 2022a).

Tabla 29. Asistencia técnica y extensión prestada con apoyos de la ADR.

Año	Beneficiarios	Departamentos	Recursos (Millones \$)
2017	5.000	9	2.000
2019	153	1	114,75
2020	57	1	44,033
Total	5.210		2.158,78
Vr promedio/beneficiario			0,414

Fuente: (UPRA, 2021d).

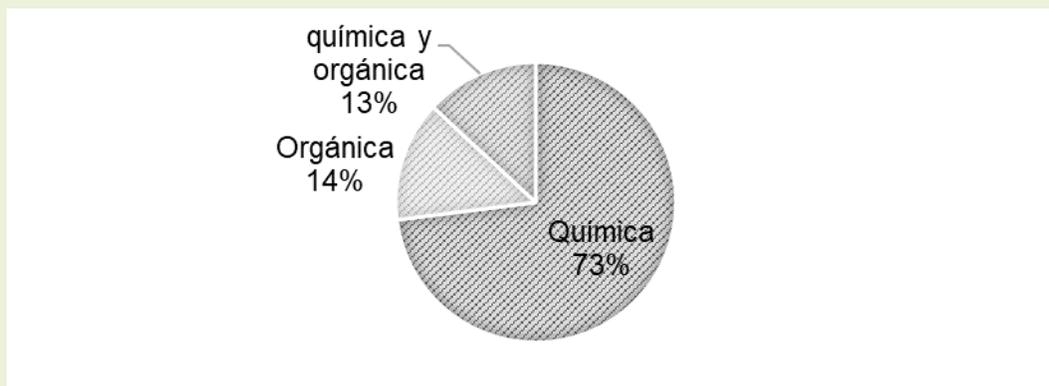
De acuerdo con la ADR, entre 2017 y 2020 se atendieron en promedio 1.736 beneficiarios/año, de nueve departamentos, con un promedio de aportes por beneficiario de \$0,414 millones. Sumando los recursos aportados por los ejecutores, se podría estimar que atender 70.000 productores habría requerido cerca de \$35.000 millones anuales, provenientes de recursos públicos y privados, suma muy superior a la invertida anualmente. Los apoyos de ADR no son permanentes y, en consecuencia, el servicio no tiene continuidad. (ADR, 2022)

Según algunos expertos, falta capacitación para prestar la asistencia técnica y esta debe cubrir desde el cultivo, proceso de producción de panela y hasta la comercialización, capacitando a los productores y trabajadores.

La fertilización es muy deficiente

La fertilización ha sido identificada como una de las labores más importantes para obtener buenos rendimientos de caña en la producción de panela, por cuanto la extracción de nutrientes del suelo es alta por la cantidad de biomasa que se retira en cada cosecha. Sin embargo, esta práctica es muy deficiente. Según el CNA, en 2014 el 42% de las UPA manifestaron no realizar fertilización, 41,26% fertilizar con productos químicos y 22,73% con fertilizantes orgánicos. Es posible que sean muchas más las UPA que no fertilizan, a juicio de expertos, constituyendo una de las causas fundamentales de bajo rendimiento. La ENA informa que la aplicación de fertilizantes, en las UPA que la realizan, es preferencialmente con productos químicos, solos o mezclados con abonos orgánicos. (DANE, 2014b)

Figura 46. Tipo de fertilización del cultivo de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia, 2019 (ENA)



Fuente: A partir de (DANE, 2019a) y (UPRA, 2021e).

De acuerdo con los datos del CNA, apenas un 10% de la fertilización se realiza con base en los análisis de suelo y requerimientos nutricionales del cultivo, el porcentaje restante se realiza acorde al criterio del productor. Este proceder resta eficacia a la fertilización, resultando en aplicaciones en cantidades y composición inferiores a las requeridas, o en pérdida de recursos por aplicaciones innecesarias. La forma de aplicación del fertilizante se realiza en mayor porcentaje al suelo (edáfica) 93,7%, foliar 2,5% y el restante combinada. (DANE, 2014b)

3.4. Sanidad, inocuidad y calidad

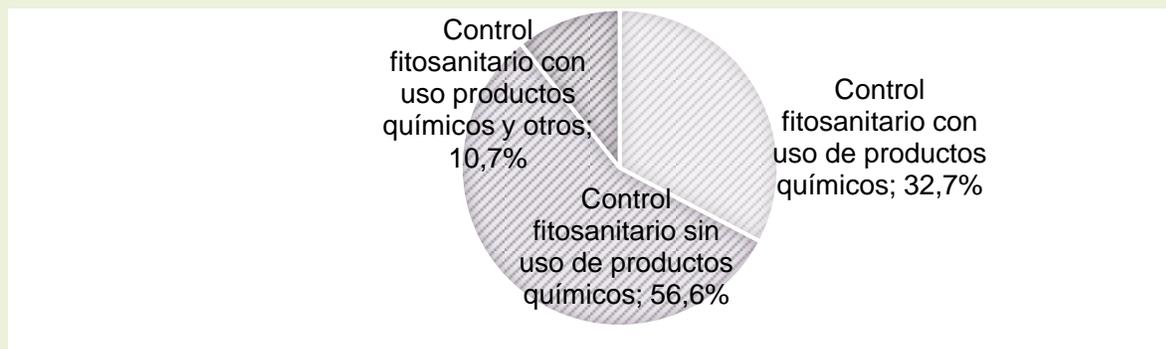
3.4.1 Sanidad

El riesgo sanitario del cultivo es relativamente alto. La caña de azúcar para la producción de panela es un cultivo en el que se presentan diversas plagas y enfermedades, algunas más perjudiciales que otras, que, si no se controlan adecuadamente, pueden causar daños económicos graves, hasta superiores al 80%. Este factor ha sido investigado de tiempo atrás y el mejoramiento se ha enfocado en lograr variedades resistentes o tolerantes a las plagas y enfermedades más sobresalientes (Anexo 2).

Se presentan plagas y enfermedades de importancia económica, no siempre controladas, capaces de producir daño económico importante. El control de plagas y enfermedades es una de las prácticas deficientes en gran número de UPA productoras de caña de azúcar para la producción de panela. De acuerdo con los datos del CNA, en 2014 el 40% de las UPA realizó control manual de plagas, 33% lo realizó con agroquímicos, 8% aplicó control “orgánico”, 1% control biológico y un 35% no realizó control. Se destaca el número de unidades que no controlaban, al igual que el alto porcentaje que aplicó “control manual”, práctica difícil de aplicar en cultivos comerciales de caña de azúcar para la producción de panela. (DANE, 2014b)

Según la ENA 2019, un 58% de las UPA realiza control fitosanitario y el 42% no realiza. Las UPA que realizan control, tienen una afectación leve (entre 1 y 30%) y las que no, soportan pérdidas de hasta en un 89%. El porcentaje de UPA que aplican controles combinados, posiblemente con agroquímicos, trampeos, biológicos, culturales, es pequeño. (DANE, 2019a)

Figura 47. Tipo de control fitosanitario en el cultivo de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia, 2019 (ENA)



Fuente: (UPRA, 2021f).

El IVC es débil, debido a los escasos recursos humanos y financieros del ICA, insuficientes para cubrir el área en que se cultiva la caña de azúcar para la producción de panela. No obstante, el Instituto tiene capacidad y competencia para identificar y diagnosticar las plagas y enfermedades de la caña en sus oficinas y laboratorios. Los productores no tienen el hábito de reportar la presencia de plagas y enfermedades y, en muchos casos, ni siquiera las reconocen.

3.4.2 Inocuidad de la panela

La panela, por ser un alimento primordial en la canasta básica alimentaria de los colombianos y de alto consumo infantil, de tiempo atrás ha sido objeto de reglamentaciones y controles que garanticen su sanidad e inocuidad. La expedición de normas que tocan ese aspecto es profusa pero el control y cumplimiento son deficientes. El Decreto 3075 de 1997 es el eje central de la normatividad sanitaria. La Resolución 779 de 2006 del Ministerio de la Protección Social, que retoma las disposiciones del Decreto 3075, se refiere en concreto a la calidad y sanidad de la panela. Esta resolución se ha modificado varias veces, buscando facilitar los trámites y prolongar los plazos para el cumplimiento (Anexo 3).

La normatividad exige que la panela debe estar libre de ataques de hongos, mohos, insectos y roedores y que debe elaborarse en establecimientos autorizados que cumplan con requisitos higiénicos de fabricación y BPM. La NTC 1311, sin ser obligatoria, es referente de calidad e inocuidad. Recoge las disposiciones del Ministerio de Salud y contiene métodos de muestreo y análisis. El Codex Alimentarius contiene disposiciones al respecto, complementarias de las normas nacionales, transversales para los alimentos, por ejemplo, en relación con contenidos de metales pesados y residuos de plaguicidas.

No obstante, la normatividad sobre calidad e inocuidad es obsoleta porque después de su expedición se han encontrado muchos más materiales que afectan la salud humana, prácticas peligrosas, métodos de ensayo, tolerancias, que se han venido incorporando en el ámbito mundial. También es dispersa, de manera que requiere actualización y compilación. De hecho en 2003, el 64% de la panela contenía blanqueadores y colorantes prohibidos por afectar la salud humana (CGR, 2012).

El Decreto 1774 de 2004 creó la **Comisión Nacional Intersectorial para la Vigilancia de la Calidad de la Panela**, en razón de que “se ha detectado una producción de panela que no se ciñe a las normas y reglamentaciones vigentes, lo cual atenta contra la salud humana, causa graves perjuicios a los productores de caña, de panela y azúcar, y origina desempleo y engaño a los consumidores”. El objeto de la Comisión es definir políticas y desarrollar acciones multisectoriales conjuntas, encaminadas a contrarrestar el problema de adulteración de panela. Hacen parte el MADR, Minprotección Social, INVIMA, DIAN, Policía Nacional y Fedepanela. La Comisión apoya las labores de IVC en el territorio nacional, solicita y evalúa informes pertinentes, coordina y apoya los comités departamentales o regionales de IVC de calidad de la panela en zonas de producción y centros de consumo, propone ajustes normativos y designa su secretario técnico.

A pesar de la normatividad y los controles, persiste la elaboración y salida al mercado de panela que no cumple con los requisitos de calidad. Hay muy baja implementación de BPA y BPM. Las deficiencias en empaque y rotulado, son parte del problema.

En los informes periódicos de la secretaría técnica de la Comisión, reportan las cantidades de panela decomisadas anualmente por incumplir la normatividad de calidad de la panela, al igual que algunas deficiencias en las labores de IVC.

Tabla 30. Reporte de inspecciones anuales a trapiches, INVIMA.

Año	Resultado	Número de trapiches
2019	Desfavorable	1
	Favorable	6
	Favorable con observaciones	97
	Sin concepto	19
	TOTAL	123
2020	Desfavorable	0
	Favorable	3
	Favorable con observaciones	54
	Sin concepto	2
	TOTAL	59
2021	Desfavorable	0
	Favorable	14
	Favorable con observaciones	75
	Sin concepto	1
	TOTAL	90

Fuente: (INVIMA, 2021).

En promedio se vigilan 91 trapiches anuales, de más de 17.000 registrados. El resultado es que el 83% obtienen como resultado “favorable con observaciones”, el 8,5% “favorable” y desfavorable 0%.

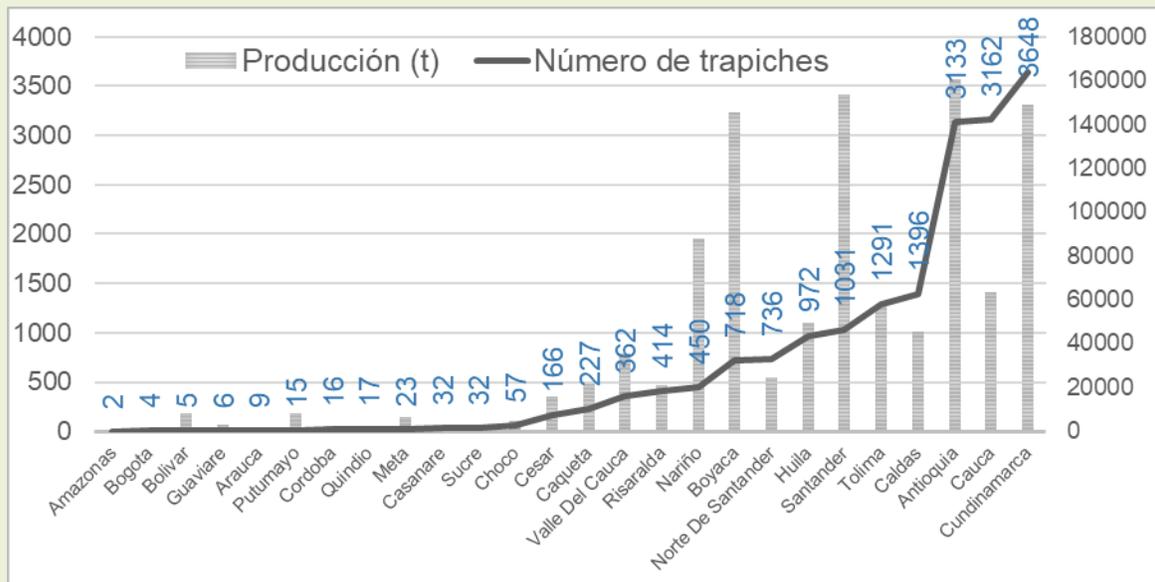
La normatividad sobre trapiches es compleja y difícil de cumplir para la mayoría de establecimientos

Los requisitos para los trapiches, establecidos en las normas del Ministerio de la Protección Social: Estar alejados de focos de contaminación, de residuos sólidos y aguas residuales; separados de viviendas; sin presencia de animales y personas no operarias; delimitar recepción, producción, almacenamiento y servicios sanitarios; alrededores libres de malezas y objetos o materiales en desuso; no almacenar mieles de ingenio, mieles de otros trapiches paneleros, jarabe de maíz, azúcar y otros edulcorantes, blanqueadores ni colorantes y demás sustancias prohibidas; dotados de servicios sanitarios suficientes, bien dotados y en buenas condiciones; conectados a sistema de disposición de residuos; los operarios con uniformes limpios y en buen estado; lavarse las manos con agua y jabón y mantener uñas cortas, limpias y sin esmalte; no usar joyas, comer, fumar o beber en las áreas de proceso; operarios capacitados en prácticas de producción; agua potable, sistemas de disposición de aguas servidas y residuos sólidos; control de plagas; sistemas de limpieza y desinfección de todas las áreas, equipos y utensilios; cumplir requisitos de construcción de instalaciones, almacenamiento, empaque, distribución y transporte; obligación de inspección dos veces al año, por la autoridad competente (Modificado posteriormente).

La normatividad ha otorgado reiteradas prórrogas para su cumplimiento, el cual se considera difícil por razones culturales y por las inversiones requeridas para adecuar las instalaciones. La Contraloría General de la República, en 2012, encontró que, de 19,500 trapiches existentes, solo 216 cumplían las normas; 3,278 parcialmente; y 13,403 estaban sin adecuar; también que se requerían inversiones por \$1.44 billones (de esa época) para adecuar los trapiches y que 8.048 de ellos (el 41%), serían definitivamente inviables por el monto y la rentabilidad de la inversión. (CGR, 2012)

La Resolución 3544 de 2009 del MPS señala que el 91% del total de establecimientos inscritos a esa fecha tienen un nivel de producción inferior a 100 kg/h y no cuentan con la capacidad económica para implementar las exigencias de rotulado y envase individual de panela, razón para posponer la exigencia de la medida. La Resolución 4121 de 2011 del MPS reporta, en ese año, alto grado de informalidad en 77% de los trapiches inscritos ante el INVIMA, flexibiliza las exigencias y prorroga el término para su cumplimiento. Se estima que 80% de trapiches aún no logran satisfactorio cumplimiento, a pesar de las políticas aplicadas. Posiblemente nunca lo logren.

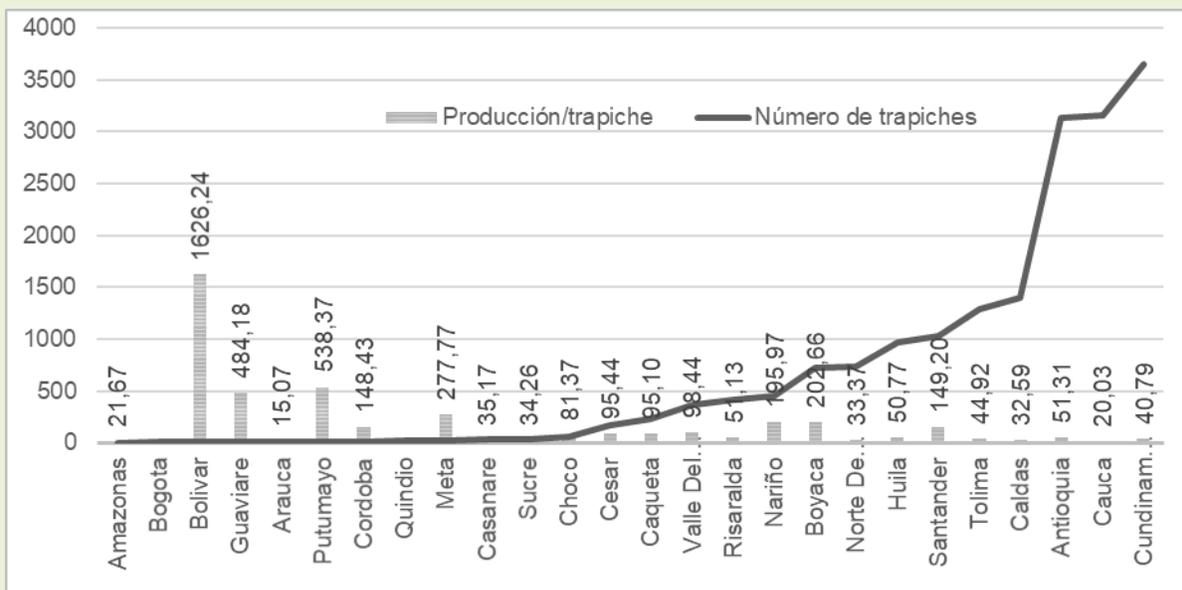
Figura 48. Producción departamental – trapiches registrados en INVIMA.



Fuente: (INVIMA, 2021) y (Ministerio de Salud y Protección Social, 2006)

Algunos departamentos como Cundinamarca, Cauca y Atlántico tienen un número de trapiches muy superior a aquellos de mayor producción, como Boyacá, Santander y Nariño.

Figura 49. Producción departamental promedio por trapiche.



Fuente: (INVIMA, 2021) y (Ministerio de Salud y Protección Social, 2006)

El tamaño promedio de los trapiches es muy pequeño, imposibilitando las inversiones para el cumplimiento de las normas. En 2021 estaba registrado un total de 17.924 trapiches en el Invima

(El MADR estima que son 20.000). Un promedio de 689 trapiches por departamento con promedio de producción de 59,5 ton/año o 270 kilos diarios por trapiche (teniendo como producción total, en 2021, 1.066.987,7 toneladas). Trece departamentos están por debajo del promedio nacional. (INVIMA, 2021)

3.4.3 La calidad del producto

Por corresponder generalmente a una producción poco tecnificada, artesanal, la panela se caracteriza por la falta de uniformidad en su calidad y por la informalidad en su determinación. El comercio no se acoge a normas de calidad preestablecidas ni a protocolos para su determinación. En el concepto de calidad influyen los criterios culturales de región y las preferencias de los consumidores. En las exportaciones, la calidad se acuerda entre proveedor y comprador. La panela se considera un alimento de riesgo bajo para causar daño a la salud de los consumidores. Desde luego, otros factores como la presencia de hongos, mohos, impurezas, insectos y roedores son motivo de rechazo del producto. También debe cumplir la normatividad transversal sobre salud e inocuidad que le aplica y que requiere métodos más sofisticados de control.

La calidad se refiere básicamente a tres factores: Color, textura e higroscopicidad. No se utilizan estándares que definan estos factores, los métodos de ensayo y la calificación de la calidad; solo se acostumbra a calificarla de manera subjetiva. Posiblemente la dificultad para realizar los análisis es una causa de la informalidad (Anexo 4). No existe trazabilidad en la producción, factor que limita el acceso al mercado internacional.

3.5. Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA

3.5.1. Debilidades

Escasos recursos para investigación y transferencia de tecnología.

La investigación en Colombia es insuficiente la cual es menor que la internacional y tiene poca participación en publicaciones y patentes.

El país carece de investigación y tecnología para empresas pequeñas, apropiada para la mayor cantidad de productores en el país.

Los esquemas de sistemas productivos de la agricultura familiar y pequeños productores en los que participa la caña de azúcar para la producción de panela tienen limitada posibilidad de acceder a paquetes tecnológicos adecuados que brinden viabilidad económica y les permita mejorar las condiciones de bienestar.

Es deficitaria la investigación sobre posibles efectos del cambio climático y medidas de adaptación y mitigación.

Escasa investigación en nuevos productos y usos de la panela. También en reducción de costos y de requerimientos de mando de obra.

Existen grandes brechas entre la tecnología existente y las prácticas de producción.

Baja implementación de la política de asistencia técnica que limita la cobertura, la calidad y la capacitación a los asistentes técnicos.

Predominio del sistema productivo tradicional.

Carencia de estudios de caracterización tecnológica de los sistemas productivos.

Inefectividad de las políticas adoptadas para la modernización de la producción.

Deficiente monitoreo y control de plagas y enfermedades.

La investigación para la adecuación de tierras en laderas es insuficiente.

Baja adopción de prácticas de fertilización.

El cultivo presenta alto riesgo sanitario en razón de los daños potenciales.

Deficiente sanidad e inocuidad del producto.

La normatividad nacional sobre calidad e inocuidad para la producción de panela no está acorde con los requerimientos actuales para el consumo alimentario, y es dispersa.

La normatividad sobre trapiches es compleja y de difícil aplicación por los productores.

El tamaño promedio de los trapiches es muy pequeño y subutilizado lo que no genera sostenibilidad y viabilidad económica.

La calidad de la panela no está estandarizada y su determinación no se rige por criterios técnicos establecidos.

No existe trazabilidad en la producción.

La IVC es débil por falta de recursos, dispersión de la producción e informalidad del sector.

3.5.2. Fortalezas

Colombia tiene tradición investigativa en panela y cuenta con tecnología propia.

Cuenta con entidades con capacidad investigativa Agrosavia y Cenicaña, entidades de talla mundial. Oferta y avance de la investigación en variedades y tecnologías de procesamiento CIMPA

En el país existen operadores habilitados para prestar asistencia técnica.

Se cuenta con institucionalidad para el control de calidad e inocuidad de la panela.

3.5.3. Amenazas

Poca investigación mundial sobre panela.

Exigencias crecientes de calidad e inocuidad de alimentos.

No se cuenta con los recursos públicos y privados necesarios para una asistencia técnica adecuada.

3.5.4. Oportunidades

Existen desarrollos tecnológicos mundiales, aplicables a la producción nacional de panela (agricultura de precisión, inteligencia artificial, diversificación de fuentes de energía, desarrollos termodinámicos entre otros).

VERSION EN CONSTRUCCION

4. Desempeño Ambiental

4.1. Gestión del recurso hídrico

De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019) la disponibilidad de agua verde en Colombia es de 1.008.965,7 Mm³/año, mientras que la precipitación total a escala nacional, en volumen de agua es de 3.293.750,8 Mm³/año, lo que señala que solo el 31% de la precipitación media anual está disponible para fines productivos como agua verde. Sin embargo, no toda el agua verde presente en una cuenca se encuentra disponible para usos productivos, una parte es empleada por los ecosistemas estratégicos y otra no se puede hacer productiva por razones físicas.

4.1.1. Huella hídrica

La Huella Hídrica Verde de la caña de azúcar para la producción de panela es de aproximadamente 3.791,3 Mm³/año, lo que señala que es un cultivo predominantemente seco, su Huella Hídrica Azul es casi nula, por lo tanto su demanda hídrica es satisfecha casi en su totalidad por agua verde.

Tabla 31. Huella hídrica principales cultivos permanentes

Cultivo	HH azul (Mm ³ /año)	HH verde (Mm ³ /año)
Palma de aceite	975,72	5.928,90
Cacao	119,00	1.261,00
Café	-	11.822,00
Caña de azúcar	774,87	6.018,30
Caña de azúcar para la producción de panela	-	3.791,32

Fuente: Elaboración propia a partir de (MADR, 2022) y (Mesa & Rodríguez, 2016)

La huella hídrica verde de la caña de azúcar para la producción de panela se calcula en 1.334 m³/t y su huella hídrica gris en 245 m³/t (Mesa & Rodríguez, 2016), comparada con otros cultivos como el café, el cual reporta una huella hídrica verde promedio de 8.746 m³/t y una huella hídrica gris del orden de 7.000 m³/t (Leal-Echeverri & Tobón, 2021), se puede considerar que la caña de azúcar para la producción de panela tiene una huella hídrica moderada.

4.1.2. Disponibilidad del recurso hídrico

Los principales municipios productores de panela se localizan en las subzonas hidrográficas río Suárez y río Negro, los cuales presentan una alta vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico en condiciones secas (IDEAM, 2019), esta situación se corrobora mediante el análisis de algunos de los indicadores desarrollados en el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019).

Tabla 32. Indicadores hídricos por subzona hidrográfica

Zonificación hidrográfica	Índice de Uso del Agua (IUA)		Índice de Presión Hídrica al Ecosistema (IPHE)	Índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH)	
	Año medio	Año seco		Año medio	Año seco
Subzona Hidrográfica	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría
Río Suárez	Bajo	Alto	Muy Alto	Baja	Alta
Río Negro	Muy Bajo	Bajo	Alto	Media	Media

Fuente: Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019))

El IUA señala que en las subzonas hidrográficas del río Suárez y del río Negro, en épocas secas aumenta la presión por el uso del agua con respecto a la oferta disponible, mientras que el IPHE indica que existe competencia por agua verde entre el uso del suelo vinculado al sector agropecuario y las áreas de protección asociadas a ecosistemas estratégicos. Es una señal de alerta sobre la ampliación de la frontera agrícola, la cual se encuentra cerca del límite de ecosistemas de protección, finalmente el IVH muestra que el río Suárez tiene una alta fragilidad para mantener la oferta en épocas secas, lo cual significa un alto potencial de riesgo de desabastecimiento (IDEAM, 2019).

De lo anterior se desprende, que la caña de azúcar para la producción de panela presenta elevados niveles de vulnerabilidad frente a los efectos adversos por la variabilidad climática, en el caso de la caña de azúcar para la producción de panela, los análisis del IDEAM (1997) indican que las reducciones importantes de precipitaciones durante periodos considerables disminuyen el rendimiento del cultivo alrededor del 4%. (Cárdenas, 2019)

4.1.3. Sistemas de riego y drenaje

Alrededor del 25% del área de caña de azúcar para la producción de panela se sitúa en zonas potenciales para adecuación de tierras con fines de irrigación y se calcula que en estas áreas se producen alrededor de 262.146 toneladas de caña.

Tabla 33. Categorías de irrigación respecto al área sembrada, producción de caña de azúcar para panela y UP de caña de azúcar para panela

Categoría	Área sembrada	Producción	UP
TIPO 1 - Irrigables para la mayoría de los métodos de irrigación	0%	0%	0%
TIPO 2 - Irrigables con especificaciones particulares para riegos por superficie	1%	1%	1%
TIPO 3 - Irrigables con especificaciones de riego especializadas	5%	4%	7%
TIPO 4 - Irrigable con altas especificaciones y limitaciones	14%	14%	13%
TIPO 5 - Irrigable para sistemas de riego de elevada eficiencia presurizados	5%	5%	3%

Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2018b).

La mayor parte del área sembrada con caña de azúcar para la producción de panela, situada en áreas con potencial de irrigación, corresponden a la categoría tipo 4, estas áreas se caracterizan

porque presentan limitaciones y requieren mayor tecnología e inversión para la implementación de sistemas de irrigación, en estas zonas la pendiente limita los sistemas de riego por superficie, presentan peligro de erosión hídrica entre moderado y severo (UPRA, 2018b).

De acuerdo con UPRA (MADR, 2020b), el área potencial con fines de irrigación en Colombia es de 18.456.158 ha y solo se han adecuado alrededor de 1.100.000 ha con distritos de pequeña, mediana y gran escalas, de otro lado, se calcula que el 14% del área cultivable en Colombia tiene infraestructura de riego. En el país solo 526 distritos de riego se encuentran en funcionamiento, beneficiando un área de 303.694 hectáreas.

Figura 50. Distritos de riego en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de (MADR, 2020b)

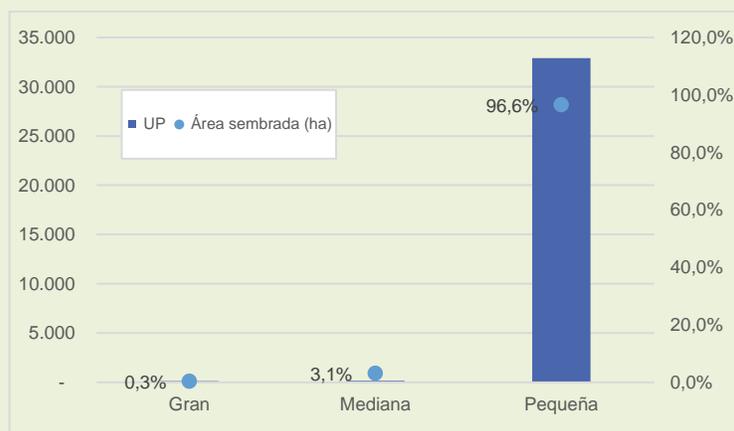
En las zonas aptas para la producción de caña de azúcar para panela se identificaron 518 DR, de los cuales están en funcionamiento 398, asimismo se determinó que alrededor del 11% de toda la caña de azúcar para la producción de panela se siembra en zonas de influencia de DR y que allí se producen cerca de 126.523 t de caña de azúcar para panela y se localizan cerca de 33.000 UP. En este mismo sentido, se estableció que el 97% de los DR localizados en zonas apta para caña de azúcar para la producción de panela son de pequeña escala, en donde se siembran cerca de 28.210 ha y se estima que la producción es de alrededor de 126.524 t.

Tabla 34. Distritos de riego según la categoría en áreas aptas para caña de azúcar para la producción de panela

Escala	Proximidad	DR	Área sembrada (ha)	Producción (t)	UP
Gran	0 a 2000m	34	8	4	0,1%
	2000 a 5000m	49	77	217	0,3%
Mediana	0 a 2000m	1	480	2.515	0,0%
	2000 a 5000m	2	436	2.001	0,4%
Pequeña	0 a 2000m	285	9.943	45.658	22,5%
	2000 a 5000m	147	18.267	76.129	76,7%
Total		518	29.211	126.524	100,0%

Fuente: A partir de (DANE, 2014b), (INCODER, 2015) y (INCODER, 2018).

Figura 51. Distribución del área sembrada en área de influencia de DR



Fuente: A partir de (DANE, 2014b), (INCODER, 2015) y (INCODER, 2018).

Actualmente, debido a la distribución de los terrenos y al limitado acceso a tecnología no se cuenta con sistemas de riego y drenaje, adaptados a las necesidades del cultivo de caña de azúcar para la producción de panela, lo cual se refleja en fuertes problemas en temporadas de sequía donde no se pueden suplir las necesidades hídricas del cultivo (MADS, MADR y Fedepanela, 2015).

Según la ENA 2019 solo el 0,9% del área sembrada aplicó riego, el resto no cuenta con sistema disponible o no aplicó. La baja utilización de riego, a pesar de su conveniencia, se debe a que las UPA no disponen de agua para regar, en especial las que cultivan en suelos con pendiente, por la falta de infraestructura de acopio y distribución, propia de las zonas de ladera. Otra causa es la falta de investigación y desarrollo tecnológico para acopiar agua y aplicar riego eficiente en zonas con baja disponibilidad de agua y con propensión a la remoción en masa.

Figura 52. Porcentaje del área plantada con caña de azúcar para la producción de panela que aplicó riego en Colombia, 2019 (ENA)



Fuente: (UPRA, 2021c).

La información del CNA2014 sobre las UPA que aplican riego en caña de azúcar para la producción de panela es equivocada; a juicio de expertos que conocen el sector y opinan que la cobertura del riego es mínima, como muestra la ENA 2019, por lo cual los datos de uso de riego

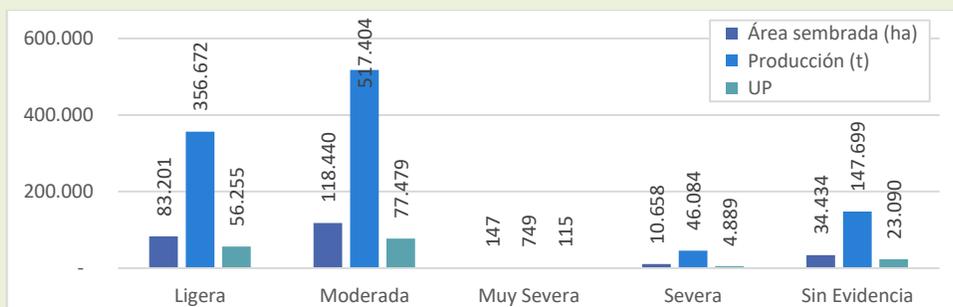
del censo no son tomados. El CNA muestra que 6,477 UPA, con 6,522 ha sembradas, 6,182 ha cosechadas, que produjeron 30.039 ton de panela, se encontraban dentro de los dos mil metros del centroide de un distrito de riego que operaba en 2013. Ello no implica que accedieran o aplicaran riego, solo que apenas el 4% de UPA estaban cerca de un distrito de riego. El 99.2% eran distritos de pequeña escala y, en consecuencia, de reducida capacidad de suministro de agua.

4.2. Gestión del recurso suelo

El cultivo de caña de azúcar para la producción de panela tiene potencial para proteger el suelo ante eventos erosivos, gracias a la cubierta vegetal del suelo que ayuda a la retención del agua y atenúa el impacto de las gotas de lluvia (Álvarez-Herrera & Fernández, 2009), la protección del suelo mantiene constante la cobertura de hojarasca, producto de desechos de cosechas anteriores o de la pérdida de hojas por la planta, en el ciclo productivo (Muñoz, Camacho, & Rodríguez, 2018).

Para el establecimiento de cultivos de caña de azúcar para la producción de panela, lo ideal es que no haya erosión, o que el grado sea ligero o máximo moderado, porque el movimiento de suelo que implica el cultivo, lo expone a su pérdida por erosión, la cual se intensifica si la pendiente y la alta pluviosidad le favorecen (UPRA, 2020b). Los análisis realizados permitieron determinar que cerca del 86% de la caña de azúcar para la producción de panela se produce en suelos degradados, en donde predomina la erosión moderada; estas áreas requieren prácticas de conservación y restauración inmediatas, de lo contrario pueden pasar rápidamente a grado severo (IDEAM, UDCA, 2015a). Se estima que la producción de caña de azúcar para panela en estas zonas es cercana a 874.076 t. En este sentido, es relevante mencionar que alrededor del 3% de las UP de caña de azúcar para panela se ubican en áreas con procesos de erosión severos y muy severos, lo que corresponde a 10.805 ha y en donde se producen cerca 46.583 t de caña.

Figura 53. UP, producción y área sembrada de caña de azúcar para la producción de panela en áreas con erosión

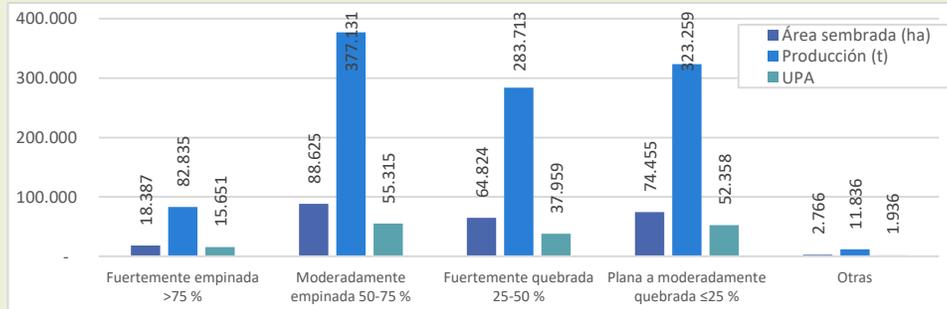


Fuente: (DANE, 2014b) y (IDEAM, 2015)

El análisis de la caña de azúcar para la producción de panela sembrada en zonas de pendiente, permitió establecer que el 43% del área sembrada se localiza en áreas con pendientes superiores al 50%, en estas áreas se producen 459.966 t de caña (43% de toda la producción nacional). Adicionalmente, debe tomarse en cuenta que en los suelos de ladera hay deficiencia

de algunos nutrientes debido a que la caña es un cultivo permanente y las labores de fertilización son bajas o inadecuadas (MADS, MADR y Fedepanela, 2015).

Figura 54. UP, producción y área sembrada de caña de azúcar para la producción de panela en zonas de pendiente



Fuente: A partir de (DANE, 2014b) y ; (IGAC, sf)

En Colombia aproximadamente el 47% de la caña de azúcar para la producción de panela se produce en zonas de baja susceptibilidad a la pérdida de suelos, sin embargo, se reconoce que más del 4% de toda la caña de azúcar para la producción de panela del país se ubica en zonas que presentan restricciones por susceptibilidad a la pérdida de suelo (ver tabla 6), esta situación trae como consecuencia la disminución de la profundidad y pérdida de la fertilidad, lo cual redundaría en el crecimiento normal de los cultivos (UPRA, 2020b).

Tabla 35. Susceptibilidad a la pérdida del suelo en zonas de caña de azúcar para la producción de panela

Criterio	Área (ha)	Producción (t)	UP (%)
Baja susceptibilidad a la pérdida de suelo, para el establecimiento del cultivo de caña de azúcar para panela.	115.146	500.441	48,7%
Moderada susceptibilidad a la pérdida de suelo, para el establecimiento del cultivo de caña de azúcar para panela.	65.644	275.265	22,0%
Fuerte susceptibilidad a la pérdida de suelo, para el establecimiento del cultivo de caña de azúcar para panela.	57.161	251.482	24,7%
Restricciones por susceptibilidad a la pérdida de suelo, que imposibilitan el establecimiento del cultivo de caña de azúcar para panela.	9.930	46.354	4,7%

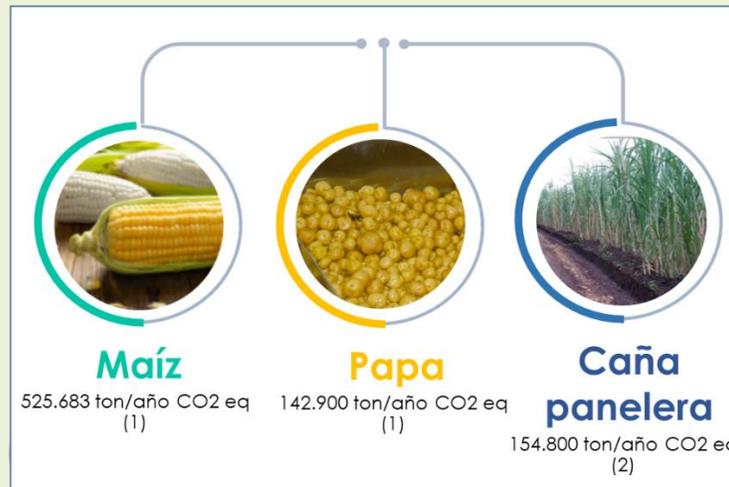
Fuente: A partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2020b)

Se cultiva y produce caña de azúcar para la producción de panela en zonas que por su pendiente y grado de erosión no son aptas para el cultivo, por el contrario, de acuerdo con IDEAM y UDCA, el uso intensivo del suelo favorece la degradación de los suelos, contribuyendo de forma significativa en la disminución de la productividad y afectando de forma negativa los servicios ecosistémicos de los suelos. (IDEAM, UDCA, 2015a)

4.3. Emisiones y captura de carbono

De acuerdo con la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, las emisiones totales de Colombia en 2014 fueron 258,8 Mt CO₂eq, de las cuales el 26% fue generado por la agricultura (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2016). En lo que respecta a la caña de azúcar para la producción de panela, se calcula que las emisiones generadas por este cultivo llegan a 154.800 t/año de CO₂eq²⁸, un 0,6% de la totalidad de las mismas.

Figura 55. Emisiones de la caña de azúcar para la producción de panela frente a otros cultivos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados IDEAM, 2021 derivado del inventario de GEI y (ONF Andina, 2017b)

La NAMA²⁹ se encuentra formulada bajo las acciones contempladas por el Plan de Acción Sectorial (PAS) del MADR que a su vez se enmarca en la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) del MADS a nivel nacional, así mismo, esta priorizada como una de las medidas a ser implementada por el MADR (ONF Andina, 2017b) para el cumplimiento de la meta nacional de la NDC³⁰, por ser una de las medidas que más aporta a la meta de reducción de emisiones de carbono negro (MADS, 2020a).

La NAMA busca apoyar intervenciones para la transferencia de tecnología alternativa (sustitución de motores diesel por eléctricos y el uso más eficiente de la energía en la combustión de bagazo en las hornillas), mejorar las prácticas de producción (uso eficiente de fertilizantes sintéticos, disminución de las quemadas, menor gasto energético en el laboreo del suelo y manejo de aguas residuales), la restauración de sistemas naturales, el desarrollo de capacidades, y la validación

²⁸ Dato calculado a partir de las cifras presentadas en el documento "Formulación de la NAMA - servicios de consultoría para el diseño de la NAMA de reconversión productiva y tecnológica del subsector panelero en Colombia"

²⁹ La NAMA es un instrumento estratégico de planificación que pretende integrar los diferentes esfuerzos privados, públicos y de cooperación que conlleven en el país a una adecuada implementación de las estrategias de mitigación de GEI y de efectos contaminantes en el subsector panelero, por medio de la reconversión productiva en la siembra y el manejo de cultivos, la reconversión tecnológica de trapiches y aprovechamiento de subproductos.

³⁰ Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 51% para el año 2030.

de un Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), como resultado de esta medida se espera que el potencial en el escenario de mitigación sea igual a 0,02 Mt CO₂eq (MADS, 2020).

A pesar de que el subsector cuenta con este instrumento, la implementación de la NAMA no ha sido la esperada, esta situación se debe a numerosas barreras, tales como la informalidad y dispersión de la agroindustria panelera, baja inclusión financiera de los pequeños productores de panela, reducida coordinación entre las instituciones de todos los niveles, presentándose esfuerzos desarticulados³¹ (ONF Andina, 2017b), entre otras.

En la formulación de la NAMA, se resalta la deforestación como un problema relevante, derivado del inadecuado uso de materiales y de las deficientes prácticas en el procesamiento de la panela (Vélez, Carmona, & Hoyos, 2021), esta situación se presenta generalmente en las zonas aledañas al trapiche y cuencas hidrográficas, debido a que la leña comprada o cortada directamente del bosque no se repone (Duque, y otros, 2004), principalmente por la tala indiscriminada de bosques, la carencia de iniciativas de reforestación, la ampliación de la frontera agrícola y la falta de organización de las fuerzas productivas del sector panelero para adoptar políticas de sostenibilidad del recurso (MADS, MADR y Fedepanela, 2015).

Se reconoce que la baja eficiencia en la combustión de las hornillas tradicionales fomenta la deforestación, esto debido a que requieren de una capacidad de combustión más alta, demandando la utilización de otros combustibles adicionales al bagazo. El proceso de producción tradicional de la panela utiliza todo el bagazo de caña, y se le agregan en promedio 416 kg de leña por tonelada de panela (IICA, Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia, Fedepanela, 2014).

Sumando a esta demanda de madera para la combustión de las hornillas, se presenta una demanda de aglutinantes naturales para la decantación de partículas en los jugos de la caña, que al igual que la leña, no son reforestados propiciando un fenómeno de deforestación en las zonas paneleras. En la mayoría de las zonas paneleras del país, estas plantas con propiedades aglutinantes y floculantes están agotadas por el uso permanente e irracional, y su costo actual económico y ambiental es muy alto (MADS, MADR y Fedepanela, 2015).

Finalmente, se identificaron cerca de 11.770 ha sembradas en núcleos de deforestación, que corresponde alrededor del 4,7% del área total de caña sembrada en el país, en estas zonas se producen alrededor del 52.000 t de caña de azúcar para la producción de panela, es decir el 4,8% de la producción nacional.

4.3.1. Biomasa residual y captura de carbono

Se calcula que la biomasa por hectárea de caña de azúcar para la producción de panela en promedio es igual a 70,8 t por ciclo de cultivo (UPRA, 2020b). Por su parte el SENA, SAC y

³¹ Las barreras para la implementación de la NAMA fueron identificadas en el documento "Formulación de la NAMA - servicios de consultoría para el diseño de la NAMA de reconversión productiva y tecnológica del subsector panelero en Colombia".

Fedepanela (2009), señalan que el 78% de la producción de caña de azúcar para panela está representado en los tallos de la caña, el 15% corresponde a hojas y el 7% a cogollo. De esta producción se obtiene un 22% de material sin utilizar (entre cogollo, hojas, cachaza y bagazo) generado en el proceso de fabricación de panela, estos residuos tienen un alto potencial de reúso en el campo energético.

Se reconoce el potencial energético de la caña, al analizar los valores del poder calórico inferior (PCI) de los cultivos de mayor relevancia en el país, estableciéndose que la caña de azúcar para la producción de panela es uno de los cultivos con mayor PCI (figura 6).

Figura 56. Poder calórico inferior para biomasa residual en Colombia



Fuente: Atlas del potencial energético de la Biomasa residual en Colombia (UPME, 2015)

Además, se estableció el potencial energético para los principales departamentos productores de panela, destacándose Cundinamarca, Santander y Antioquia, cuyo potencial es superior a las 9.000 TJ/año.

Tabla 36. Potencial energético departamental para biomasa residual de caña de panela

Departamento	Potencial energético (TJ/año)	Departamento	Potencial energético (TJ/año)
Cundinamarca	13.563,80	Nariño	6.779,75
Santander	9.677,63	Tolima	5.431,71
Antioquia	9.179,16	Cauca	5.043,58
Boyacá	8.647,97	Caldas	4.050,78
Huila	7.528,68	Norte de Santander	2.330,38

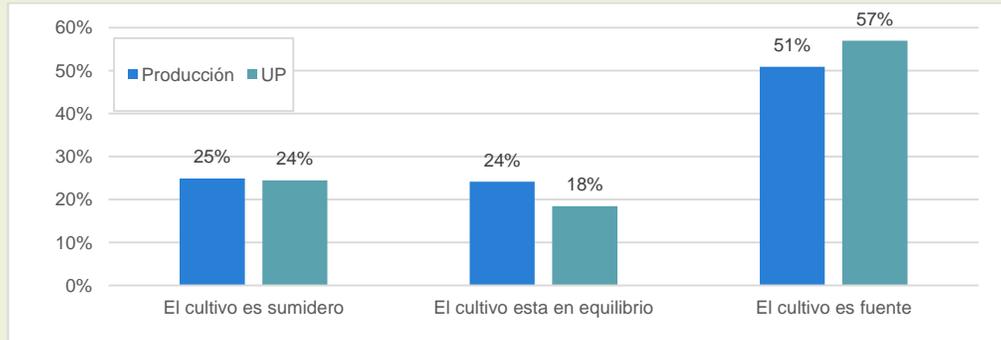
Fuente: Atlas del potencial energético de la Biomasa residual en Colombia (UPME, 2015)

Además de lo anterior, se analizó el potencial de la caña de azúcar para la producción de panela para la captura de carbono. De acuerdo con UPRA a partir de los residuos vegetales de la caña de azúcar para la producción de panela se podrían capturar alrededor de 5.500.000 t de carbono/año, lo que confiera a esta actividad una gran importancia como potencial sumidero de carbono. (UPRA, 2020b)

A partir de datos extraídos de la Zonificación de aptitud para el cultivo comercial de la caña de azúcar para la producción de panela en Colombia, escala 1:100.000, se estima que 24,4% de las

UP de caña de azúcar para la producción de panela se sitúan en zonas con potencial de captura de carbono, el 18,4% están en equilibrio y el 57% se localizan en zonas de emisión y pérdida de carbono, asimismo, se determinó que en esta últimas se producen cerca de 549.000 t de caña, en un área sembrada de alrededor de 126.747 ha.³² (UPRA, 2020b)

Figura 57. Porcentaje de UPA, producción y área sembrada de caña respecto al contenido estimado de carbono



Fuente: A partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2020b)

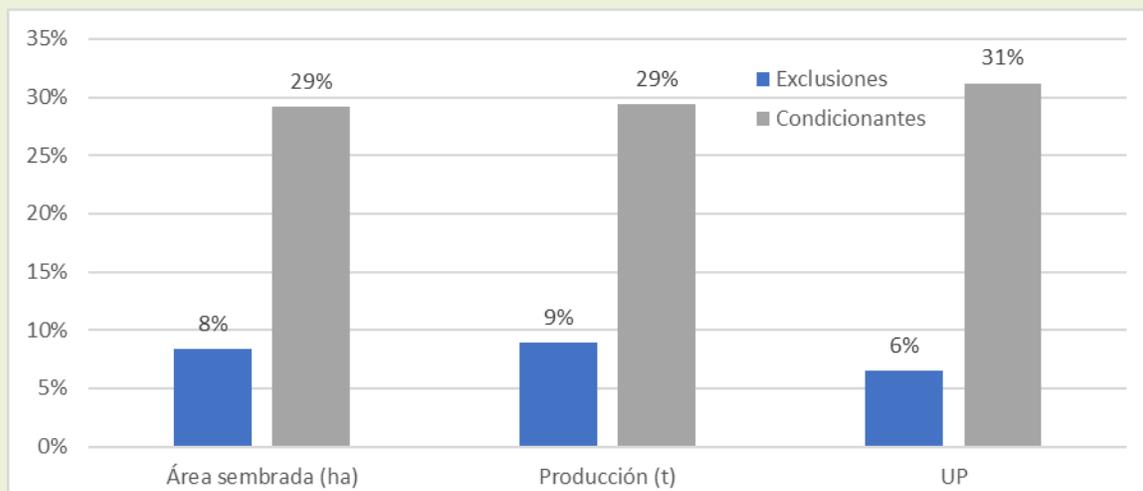
Las cifras señaladas anteriormente, permiten establecer que la caña de azúcar para la producción de panela tiene un elevado potencial energético a partir de la adecuada utilización de su biomasa residual, sin embargo, se reconoce que alrededor del 90% de los trapiches en Colombia son antiguos y poco eficientes, y que estos producen el 50% de toda la panela del país (ONF Andina, 2017b), las tecnologías utilizadas son tradicionales e ineficientes, desaprovechando el potencial energético de la biomasa residual. De otra parte, no se ha aprovechado ni incentivado, el potencial de la caña como sumidero de carbono, lo cual se traduce en un detrimento de la prestación del servicio ambiental. Se podría llegar a un sistema productivo “carbono neutral” si las emisiones se reducen al mínimo y son compensadas por la captura de carbono de los cultivos (ONF Andina, 2017b).

4.4. Exclusiones y condicionantes de la frontera agrícola

Se presume que cerca de 15.253 ha de caña panelera están sembradas en áreas de exclusión legal (8,4%) y que allí se producen 70.600 t de caña (9%). De igual manera se presupone que áreas con condicionantes hay cerca de 53.000 ha de caña (29,1%) y que se producen cerca de 232.383 t de caña panelera, aproximadamente el 6,5% de las UP está en áreas de exclusión y el 31% en zonas condicionadas.

³² Estimación realizada a partir de los datos generados en el análisis de criterio variación del contenido estimado de carbono contenido de carbono en la biomasa, criterio que integra el componente Socioecosistémico de la Zonificación de aptitud para el cultivo comercial de la caña de azúcar para la producción de panela en Colombia, escala 1:100.000.

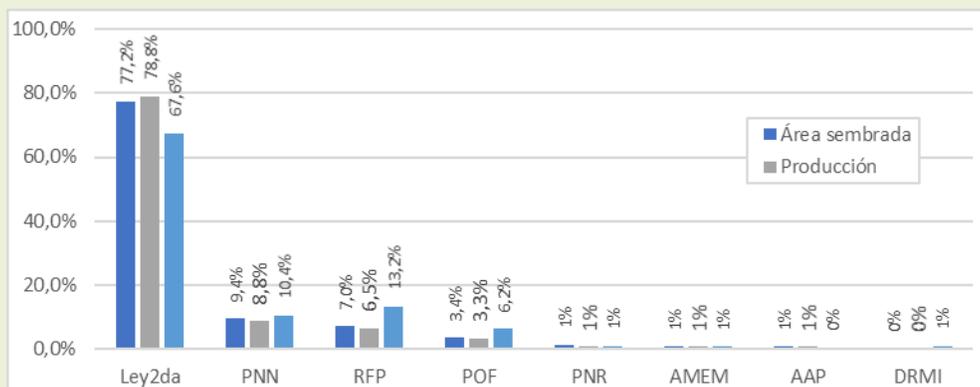
Figura 58. Caña de azúcar para la producción de panela en áreas excluidas y condicionadas



Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2021)

En lo que respecta a las exclusiones se determinó que el 77% del área dedicada a la producción de caña panelera en zonas de exclusión, se localiza ZRF de Ley 2ª tipo A, el 23% restante se distribuye en áreas del Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales – SPNN, reservas forestales protectoras nacionales y regionales, categorías definidas en el Plan de Ordenamiento Forestal – POF, áreas arqueológicas protegidas y distritos regionales de manejo integrado.

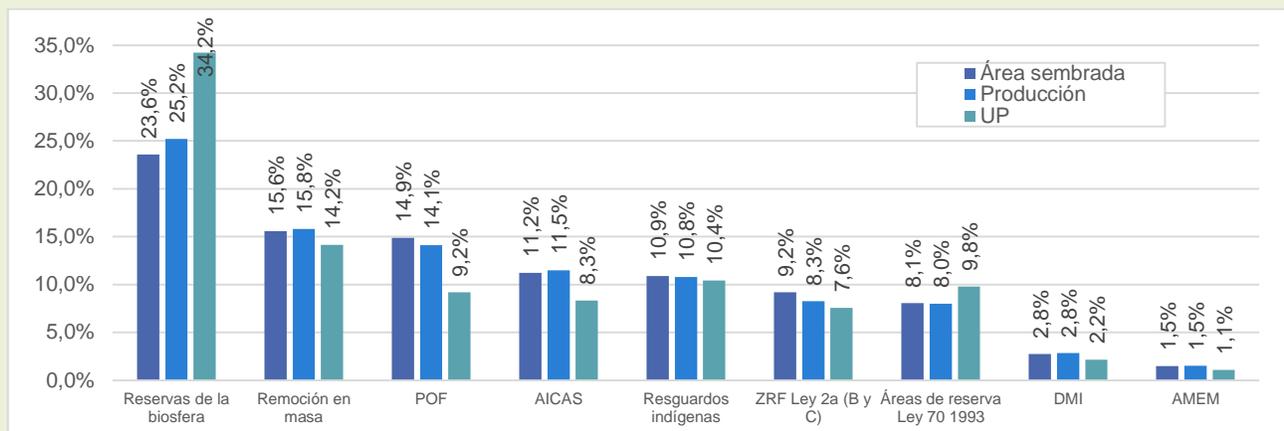
Figura 59. Área sembrada, producción y UP de caña de azúcar para la producción de panela en exclusiones legales



Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2021)

Se estima que la mayor parte del área dedicada al cultivo de caña de azúcar para la producción de panela en zonas condicionadas se sitúa en Reservas de la Biosfera (23,6%). Se destaca que en zonas de amenaza por remoción en masa se producen 36.765 t de caña.

Figura 60. Área sembrada, producción y UP de caña de azúcar para la producción de panela en zonas condicionadas



Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2014b) y (UPRA, 2021)

4.5. Impacto ambiental del procesamiento

El impacto ambiental de la transformación de caña de azúcar para la producción de panela en panela se aborda a partir de tres componentes, lo cuales son descritos a continuación:

4.5.1. Recurso hídrico

El agua es fundamental para la preparación de la solución de aglutinante, para el lavado de las gaveras, utensilios en contacto con la miel y las pailas al finalizar la molienda, y para limpiar los pisos y mesones del cuarto de moldeo en los trapiches que tienen adecuada esta área de proceso (MADS, MADR y Fedepanela, 2015). De acuerdo con la CAR, el consumo de agua en los trapiches paneleros se da de la siguiente manera (CAR, 2006):

Tabla 37. Consumo promedio de agua en trapiches paneleros

Estrato	Consumo actividad productiva (m3/mes)	Moliendas mensuales	Consumo por molienda (m3)	Consumo por tonelada de producto (m3/t)
Semiindustrial	34,5	3	10,5	3,5
Artesanal	16	2	8	5,5

Fuente: A partir de (CAR, 2006)

El volumen de agua utilizado en el procesamiento está directamente relacionado con los niveles de producción de cada finca, entre mayor volumen de producción se tiene, más recurso hídrico es utilizado en el trapiche, sin embargo, el manejo es ineficiente principalmente porque a que en las zonas paneleras no se cobra por este servicio.

De acuerdo con el MADR, IDEA y Fedepanela, en la producción de panela se generan aproximadamente 500 litros de aguas residuales por tonelada de panela por lavado de mesones,

gaveras y pisos del cuarto de batido y moldeo. Al finalizar la molienda, se suman otros 4 a 10 m³ para lavado de equipos de molienda, de las pailas y de pisos del área de hornilla. Estos vertimientos, contienen cerca de 0,5% de sólidos disueltos, en su gran mayoría azúcares que favorecen el crecimiento de microorganismos. (MADR, IDEA y Fedepanela, 2010)

Estos vertimientos, conocidos como aguas dulces, son dispuestos generalmente sobre suelos aledaños de cultivo y sobre cuerpos de agua (MADS, MADR y Fedepanela, 2015), o en ocasiones se mezclan en un sistema único de drenaje de aguas residuales (García y Pinzón, 2011, citados por López, Moreno, Castro, & Zárata, 2019). En la siguiente tabla se presenta la caracterización fisicoquímica de estas aguas.

Tabla 38. Características de las aguas residuales de la producción de panela

Tipo de trapiche	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	SST (mg/l)	pH	Temperatura (°C)
Semiindustrial	48.075	63.779	1.507	5,03	33,5
Artesanal	33.730	37.007	1.072	5,04	33,3
Límite admisible (Res. 631/15)	500	900	200	6 - 9	40

Fuente: A partir de (CAR, 2006)

Finalmente, es necesario mencionar que la elaboración de panela es considerada como una de las actividades industriales que genera mayores vertimientos contaminantes y concentraciones superiores al promedio permitido, tal como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 39. Principales Clases industriales en Colombia que generan mayores vertimientos contaminantes por DBO5, DQO y sólidos suspendidos totales (SST)

CIU 4AC	Descripción de la clase industrial según CIU Rev. 4 A.C. 2015	DQO (mg/L)	DBO5 (mg/L)	SST (mg/L)
1701	Fabricación de pulpas (pastas) celulósicas, papel y cartón	1.744.615,50	299.091,60	647.897,15
2012	Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados	1.414.625,10	560.754,00	216.848,70
1311	Preparación e hilatura de fibras textiles	1.330.357,10	407.471,00	114.542,75
1103	Producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas	484.292,30	224.882,40	123.919,22
1312	Tejeduría de productos textiles	370.405,60	75.938,90	85.324,81
1071	Elaboración y refinación de azúcar	274.417,80	131.321,10	72.852,79
1020	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos	259.019,90	37.290,60	11.230,51
2731	Fabricación de hilos y cables eléctricos y de fibra óptica	177.648,20	68.836,10	47.346,79

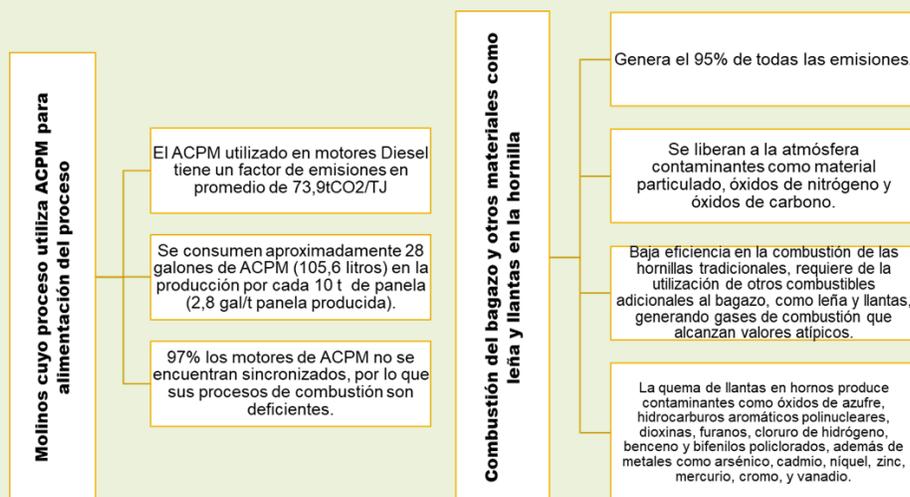
CIU 4AC	Descripción de la clase industrial según CIU Rev. 4 A.C. 2015	DQO (mg/L)	DBO5 (mg/L)	SST (mg/L)
1040	Elaboración de productos lácteos	174.033,30	53.736,20	19.776,41
1072	Elaboración de panela	150.646,50	56.304,30	3.434,73
1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	107.038,90	46.417,80	35.312,42
2029	Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	101.939,50	26.317,40	14.079,22
1702	Fabricación de papel y cartón ondulado (corrugado...	93.361,20	43.348,70	37.499,40

Fuente: Informe de avance Misión Crecimiento Verde (CTA, 2017)

4.5.2. Recurso aire

La fabricación de panela deja en la atmósfera importantes cantidades de contaminantes como material particulado y gases, dentro de los cuales se encuentran los GEI (MADR, IDEA y Fedepanela, 2010). Las emisiones GEI provienen en un 95% de la combustión del bagazo, leña y/o llanta, como combustibles adicionales para suplir el alto requerimiento de energía de las hornillas, dado su bajo índice de eficiencia energética. El 5% restante por la combustión del ACPM en los motores Diesel, para extracción de los jugos, adicionalmente es posible que se genere metano, por el almacenamiento de bagazo durante dos meses en cada unidad de producción (MADS, MADR y Fedepanela, 2015).

Figura 61. Principales características de las emisiones generadas por los molinos y las hornillas



Fuente: elaboración propia a partir de (MADR, IDEA y Fedepanela, 2010) y (MADS, MADR y Fedepanela, 2015)

De acuerdo con (MADR, IDEA y Fedepanela, 2010), para una producción de 1.600.000 t de panela, la emisión total de la agroindustria en condiciones medias sería de 3.33×10^6 t de CO₂ y 139.000 t de CO, incluyendo el consumo de leña como combustible adicional en las hornillas, las

emisiones de CO₂ y CO podrían alcanzar 4.6 millones y 192.000 t respectivamente. Los datos anteriores permiten deducir que la industria panelera es una de las que contribuye en mayor grado con emisiones de gases de efecto invernadero y de energía (altas temperaturas de gases de escape) al ambiente.

Asimismo, es necesario señalar que los indicadores de los contaminantes atmosféricos, de los trapiches artesanales registran valores superiores a los de los semiindustriales, tal como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 40. Contaminantes atmosféricos que se generan por unidad de producto

Combustible	Contaminante	Trapiche semiindustrial	Trapiche artesanal
ACPM	CO ₂ (kg/ton de producto)	43 – 53	33 – 75
	NO _x (g/ton de producto)	119 – 145	90 – 206
	CO (g/ton de producto)	9 – 11	7 – 15
	CH ₄ (g/ton de producto)	1,8 – 2,2	1,34 -3,1
Bagazo	CO ₂ (kg/ton de producto)	550 – 727	692 – 732
	NO _x (g/ton de producto)	1.834 – 2.428	2.314 – 2.446
	CO (g/ton de producto)	18,3 – 24,3	23,1 – 24,4
	CH ₄ (g/ton de producto)	550 – 729	694,1 – 733,8
	MP (g/ton de producto)	1.937 – 2.564	2.443 – 2.583

Fuente: A partir de (CAR, 2006)

En relación con las emisiones de material particulado, este se produce durante la incineración incompleta del bagazo húmedo, en la cámara de combustión de la hornilla. No obstante, son los combustibles auxiliares tales como leña, llantas y carbón mineral, quienes generan la emisión de gases tóxicos como monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua (MADS, MADR y Fedepanela, 2015).

De otra parte, las emisiones generadas por la actividad están reguladas por el Decreto 948 de 1995 que, crea el Reglamento de protección y control de la calidad del aire, a pesar de ello el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de los productores de panela es complejo, debido entre otras causas a que predominan los pequeños y medianos productores, que poseen en su gran mayoría trapiches tradicionales, que no han sido objeto de modernización, debido al alto costo que conlleva. Otra de las causas consideradas, radica en la escasa capacidad de las Corporaciones Autónomas Regionales, para adelantar un seguimiento permanente y oportuno al cumplimiento de las normas por parte de los trapiches.

Ruido

Dentro de la contaminación del aire, también se incluye el ruido que es generado en la etapa de la molienda por los motores, que afecta la salud de los trabajadores, disminuyendo su capacidad

productiva, lo cual conduce a ineficiencias en el proceso productivo y además afectan la calidad de vida de las comunidades aledañas (MADS, MADR y Fedepanela, 2015).

4.5.3. Recurso suelo

La contaminación del suelo proviene de la molienda, los residuos generados por la cocina son dispuestos como desechos sobre este, de la misma manera que el bagazo que no es aprovechado en la generación de calor, así como las cenizas expulsadas de la hornilla y de la cachaza (Cárdenas, 2019), estas acciones pueden traer como consecuencia el desbalance de nutrientes, la pérdida de fertilidad y afectación de la biota (MADS, 2016) y la contaminación de las aguas subterráneas (Cárdenas, 2019). Los residuos depositados sobre el suelo son de dos tipos, como se señala a continuación:

Figura 62. Tipos de residuos depositados sobre el suelo

Residuos ordinarios	Residuos peligrosos
<ul style="list-style-type: none"> • Restos de material vegetal, bagacillo • Ceniza de la combustión • Materiales reciclables como plásticos y cartón 	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricantes usados • Restos del combustible utilizados en los motores • Envases y demás materiales que hayan tenido contacto con éstos.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Cárdenas, 2019) y (MADS, 2016)

4.6. Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA

4.6.1. Debilidades

El cultivo es altamente vulnerable frente a los efectos adversos de la variabilidad climática.

Deficiente implementación de prácticas que contribuyan al manejo adecuado del suelo y a su sostenibilidad.

Débil implementación de la NAMA, generada por la incapacidad del sector para implementar debidamente las recomendaciones desarrollada por este instrumento.

Implementación de tecnologías tradicionales y poco eficientes que no contribuyen a la sostenibilidad ambiental de la cadena.

Elevada generación de vertimientos contaminantes y concentraciones superiores al promedio permitido, en el procesamiento de la panela.

La cadena agroindustrial de la panela tiene un balance negativo de sus emisiones; si estas se reducen al mínimo y son compensadas por la captura de carbono de los cultivos, se podría llegar a un sistema productivo “carbono neutral”.

4.6.2. Fortalezas

El cultivo de caña de azúcar para la producción de panela tiene potencial para proteger el suelo ante eventos erosivos.

Posibilidad de aprovechar el potencial energético de la biomasa residual de la caña de azúcar para la producción de panela.

4.6.3. Amenazas

Insuficiente e inadecuada infraestructura de riego y drenaje, incapaz de atender las necesidades hídricas del cultivo en temporadas secas.

Escasa capacidad de las Corporaciones Autónomas Regionales, para adelantar un seguimiento permanente y oportuno al cumplimiento de las normas por parte de los productores de panela.

4.6.4. Oportunidades

Existencia de áreas con potencial de irrigación que posibilitan el desarrollo de infraestructura de riego y drenaje en zonas productoras de caña de azúcar para la producción de panela.

Transferencia de tecnología alternativa que puede contribuir a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la industria panelera.

La NAMA panelera esta priorizada como una de las medidas para el cumplimiento de la meta nacional de la NDC, por ser una de las acciones que más aporta a la meta de reducción de emisiones.

5. Desempeño Institucional y relacionamiento

La cadena tiene una compleja red de entidades públicas con injerencia en su desempeño, unas del orden nacional y otras del regional, pero carecen de articulación y coordinación entre ellas. Esta condición lleva a que no se logren las sinergias deseadas y se desperdician recursos duplicando esfuerzos o destinándolos a actividades de menor importancia estratégica.

Tabla 41. Entidades centrales y entidades públicas regionales.

Entidades centrales	Entidades públicas regionales
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR	CAR
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - MINCOMERCIO	Gobernaciones
Ministerio de Salud y Protección Social - MINSALUD	Alcaldías
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MINAMBIENTE	Secretarías de agricultura
INVIMA	Secretarías de salud
DIAN	Universidades y centros educativos regionales
ICA	
DNP	
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	
PROEXPORT	
Ligas de consumidores	
SENA	
FINAGRO	
AGROSAVIA	
Minciencias	

Fuente: Resultado mesas de trabajo MADR – UPRA 2022

La Cadena Productiva tiene organización nacional y regional desde hace muchos años, ha operado permanentemente pero no ha obtenido reconocimiento oficial, en los términos de la Ley 811 de 2003. Esto no ha sido obstáculo para que exista interacción entre el MADR y la organización de cadena y para que se concierten las políticas entre entidades públicas y privadas.

La organización de cadena opera bajo dos ámbitos: El Consejo Nacional, que integra representantes de los eslabones, y Comités Regionales en los cuales se generan espacios departamentales de concertación. La organización de cadena elaboró Acuerdo de Competitividad (2015), sin obtener reconocimiento del MADR, por lo cual no es vinculante.

Tabla 42. Composición del Comité de la cadena agroindustrial de la panela

Sector privado	Sector público	Entidades de apoyo
Productores: FEDEPANELA	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	ICA AGROSAVIA

Sector privado	Sector público	Entidades de apoyo
Procesadores: DOÑA PANELA PANELA COLOMBIA Exportadores: ECORGÁNICOS Comercializadores: COMERPANELA DOÑA PANELA FRANCISCO ESCANDÓN Servicios: BCB OKÖ	Ministerio de Comercio, Industria y Comercio	UNISANGIL Universidad Nacional de Colombia SENA Ministerio de Salud y Protección Social INVIMA

Fuente: (MADR, 2019).

La organización gremial presenta algunas debilidades, en particular en el ámbito regional, debido a la baja participación de los productores y a deficiencias en la capacitación y competencias de los líderes gremiales para participar en la formulación de políticas y en el liderazgo de programas.

Sistemas de información

La cadena cuenta con sistemas de información importantes, pero insuficientemente articulados y consolidados, de difícil acceso para la mayoría de productores y de baja confiabilidad. En efecto, las diferentes entidades tienen sistemas de información, unos más específicos en la cadena agroindustrial de la panela que otros, pero sin articulación entre ellos, lo cual dispersa la información y dificulta el acceso. Muy notoria es la presencia de diferentes fuentes de información sobre área, producción, rendimiento y consumo, con resultados muy diferentes que restan credibilidad y confianza.

Dos sistemas de información son especializados en panela y aglutinan buena cantidad de información. Ellos son: El SIPA, Sistema de Información Panelera, operado por Fedepanela con recursos del Fondo de Fomento, contiene información estadística de área, producción y rendimiento nacional y departamental; precios al productor y al consumidor (14 departamentos); costos de producción semestrales por departamento y nacional; mapas con georreferenciación de la actividad; e información de interés general, relevante para el sector panelero.

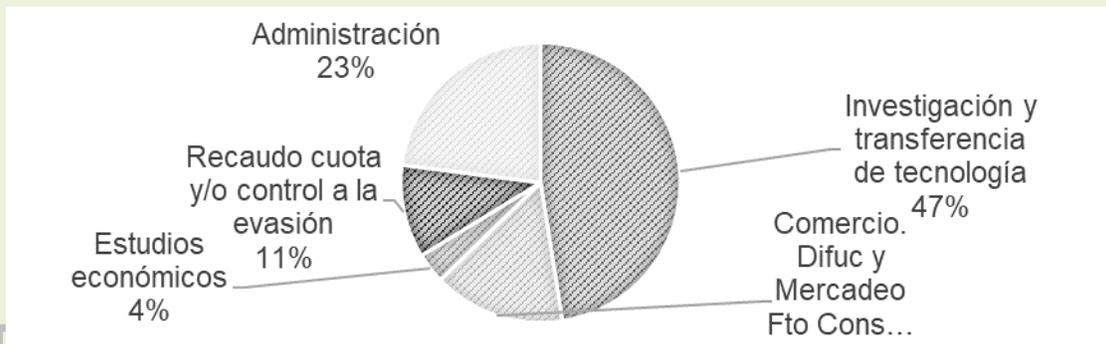
Las cifras sectoriales, publicación de la Dirección de Cadenas Agrícolas del MADR y la Secretaría técnica de la organización de cadena, contiene información sobre composición y caracterización de la cadena; áreas sembradas y cosechadas nacional y por departamento; producción y rendimiento nacional y por departamento; características de producción nacional y mercado; producción mundial; precios al productor y en centrales de abasto, nacional y regional; ubicación de las centrales homogenizadoras; comercio exterior colombiano (impo y expo); apoyos gubernamentales al sector; e información de coyuntura.

Otras fuentes de información dispersas son: Estadísticas nacionales, SIPSA, DANE; Censo Nacional Agropecuario DANE; ENA DANE-MADR; EVA MADR; SISFITO ICA; CIMPA Agrosavia; Cenicaña; Clima IDEAM; Comercio exterior DIAN; SIEMBRA Agrosavia; PECTIA MADR Agrosavia; Biblioteca Agropecuaria de Colombia Agrosavia; Crédito y seguro agropecuario FINAGRO; Crédito Bancoldex; Comercio exterior PROCOLOMBIA; Banco de la República; Asistencia técnica y extensión ADR; Formación capacitación SENA y Universidades.

5.1. Fortaleza gremial

La evasión de la cuota es muy alta y, aun cuando se invierte mayoritariamente en investigación y transferencia, no es suficiente para cubrir las necesidades de sector

Figura 63. Porcentaje en programas de inversión.



Fuente: (MADR, 2020a).

Si se calcula la cuota como el 0.5% del precio de la pánala, tomando los datos de producción de Fedepánala y el precio reportado por el MADR, la evasión promedio fue del 67%. La menor evasión se presenta justamente en los años de menor precio de la pánala. El bajo recaudo obedece a la informalidad en el mercado de la pánala y las mieles. No obstante, aun si se tuviera un 100% de recaudo, este monto sería insuficiente para cubrir las necesidades de la cadena. Si se hace un análisis de representatividad de acuerdo a la información de Fedepánala, esta llega a representar el 37% del valor de la producción y con un Fondo de Fomento tan pequeño frente a la dispersión de los productores se observa la necesidad de robustecerlo económicamente y de crear instrumentos que reúnan la alta dispersión a la que esta sujeta la cadena.

Figura 64. Evasión anual de la cuota de fomento de la caña de azúcar para la producción de panela.



Fuente: (MADS, 2020).

5.2. La asociatividad en la cadena

La asociatividad productiva en la cadena es débil. La cadena agroindustrial de la panela, caracterizada por estar compuesta mayoritariamente por pequeños productores con bajo poder de negociación, siempre identifica la asociatividad como una estrategia necesaria para superar buen aparte de las debilidades de los productores individuales. Sin embargo y a pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno, el gremio y algunas organizaciones privadas, no se han logrado importantes avances.

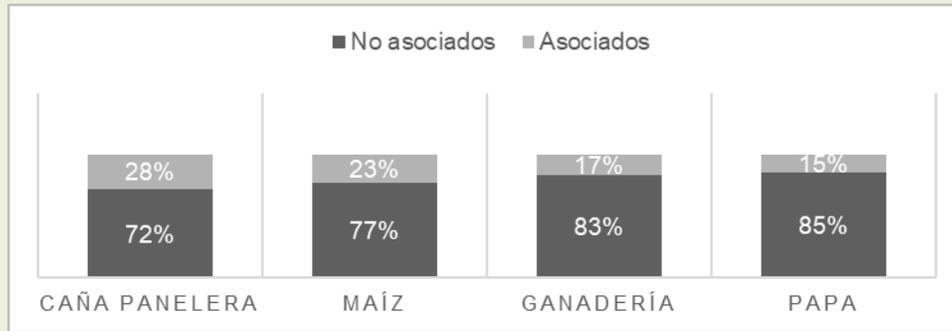
Figura 65. Nivel de organización productiva por tipo de productor.



Fuente: (UPRA, 2021g).

De acuerdo con los datos del CNA, en 2014 el 72% de las UPA no pertenecen a ninguna asociación, 11% se encontraban vinculadas a organizaciones comunitarias, 8% a cooperativas, 7% a asociaciones de productores y 3% a gremios (15% a entidades económicas). No obstante, el bajo porcentaje, es la asociatividad más grande entre varias cadenas productivas analizadas. (DANE, 2014b)

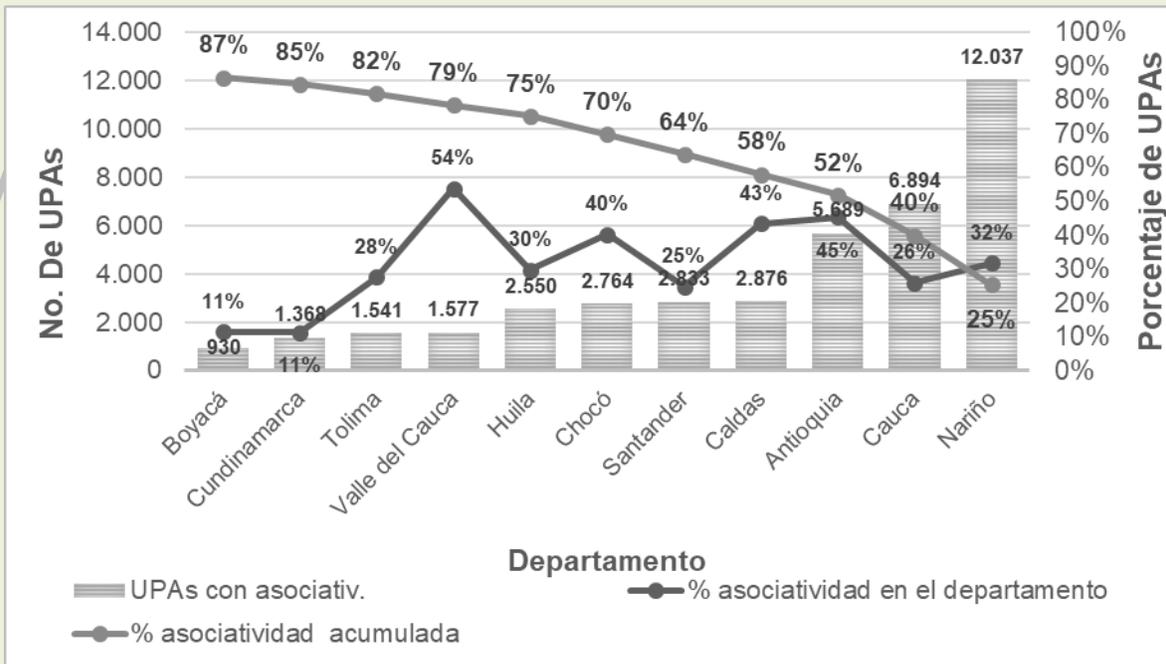
Figura 66. Asociatividad por cadena productiva.



Fuente: (UPRA, 2022a).

Los pequeños productores son más asociativos, los grandes no se asocian. La gremialidad es débil, inferior al 3% de UPA.

Figura 67. Número y porcentaje de UPA con producción de caña de azúcar para la producción de panela con asociatividad.



Fuente: (UPRA, 2021g).

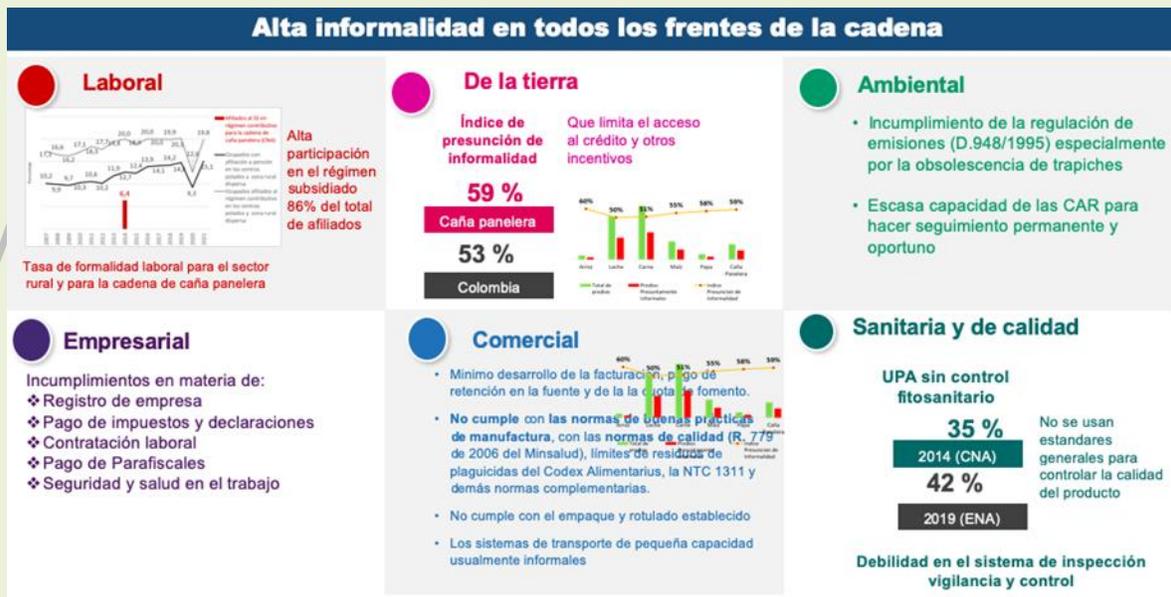
La mayor asociatividad relativa se presenta en las UPA del Valle, Chocó, Caldas y Antioquia. Nariño, Cauca y Antioquia tienen el mayor número de productores asociados y Boyacá y Cundinamarca el menor. La asociatividad es promovida por el gobierno como requisito para recibir apoyos y subsidios. Sin embargo, esas organizaciones tienden a desaparecer o desintegrarse con posterioridad a la recepción de los recursos.

5.3. Informalidad en la cadena

Uno de los grandes desafíos que enfrenta la cadena es la informalidad que se evidencia desde diferentes aspectos lo que afecta su desempeño. La informalidad laboral se encuentra alrededor del 86%, la informalidad en la tenencia de la tierra expresada a través del índice de presunción de informalidad da cuenta del 59% para esta cadena, aspectos analizados en el capítulo de desempeño social. Sin embargo además de estos indicadores, existen otros aspectos que denotan situaciones de informalidad, tales como lo relacionado con el tema ambiental, sanitario y de calidad, empresarial y comercial, que también hicieron parte de los análisis de desempeño productivo, económico y ambiental.

La dispersión de los productores y su tamaño, las condiciones de pobreza que enfrentan, la deficiente asistencia técnica, entre otros, estimulan estos indicadores negativos que afectan el desempeño de la cadena en todos los frentes.

Figura 68 Informalidad en la cadena desde las diferentes perspectivas



Fuente: A partir de (DANE, 2014b), (UPRA, 2014a), (DANE, 2019b), (IDEAM, 2019) y (ONF Andina, 2017b)

5.4. Incentivos y apoyos

La cadena productiva ha recibido importantes aportes del gobierno nacional privilegiando los subsidios a los productores y la promoción al consumo, sobre las variables de competitividad.

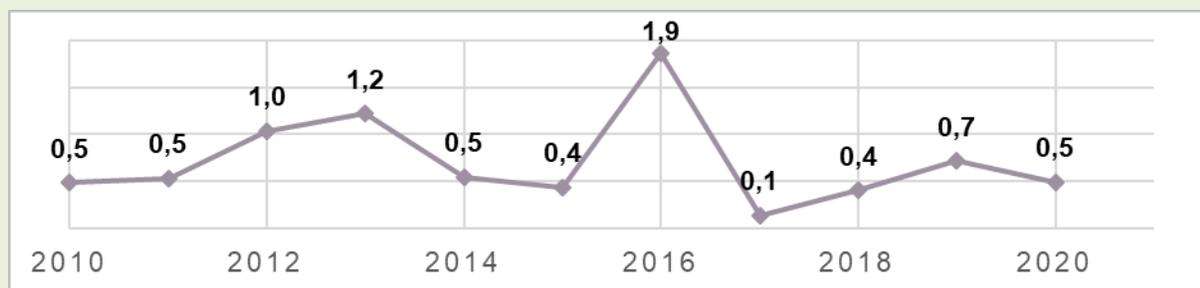
Tabla 43. Apoyos cadena agroindustrial de la panela 2015 - 2021 (millones de pesos).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Apoyos a Proyectos Productivos	\$ 1.556	\$ 581	\$ 1.587	\$ 5.705	\$ 7.022		\$ 2.950					\$ 25.812	\$ 45.213
Apoyo a la comercialización	\$ 723						\$ 2.384		\$ 2.283				\$ 5.390
Promoción al consumo			\$ 1.200	\$ 600		\$ 4.000	\$ 5.000			\$ 1.200	\$ 1.700	\$ 600	\$ 14.300
Alianzas Productivas	\$ 305			\$ 1.191	\$ 2.665	\$ 2.665		\$ 848	\$ 2.158				\$ 9.832
Oportunidades Rurales	\$ 267	\$ 581		\$ 1.096	\$ 357	\$ 357							\$ 2.658
Agenda de Investigación	\$ 260		\$ 387	\$ 918									\$ 1.565
CONPES Nariño 3811							\$ 4.000						\$ 4.000
PARES (Proyectos Productivos Regionales)							\$ 10.790						\$ 10.790
Mejoramiento Estatus Sanitario							\$ 2.104						\$ 2.104
Pacto Agrario Municipal							\$ 14.295						\$ 14.295
Apoyo compra silo y miel (Paro panelero)										\$ 5.000	\$ 5.000		\$ 10.000
Apoyos al financiamiento	\$ 1.282	\$ 2.633	\$ 3.477	\$ 5.982									\$ 13.374
2. Programas ola invernal fondo nacional de calamidades		\$ 1.557	\$ 995										\$ 2.552
3. Programa DRE	\$ 1.174	\$ 636	\$ 2.422	\$ 5.982									\$ 10.214
Asistencia Técnica Gremial			\$ 968	\$ 2.243									\$ 3.211
4. Normalización de cartera	\$ 108	\$ 441	\$ 60										\$ 609
Programa de alivio a la deuda agropecuaria	\$ 108	\$ 441	\$ 69										\$ 618
ICR	\$ 544	\$ 1.904	\$ 2.720	\$ 1.409	\$ 424	\$ 360	\$ 1.010	\$ 608	\$ 2.715	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11.694
Subsidio al crédito	\$ 308	\$ 1.117	\$ 7.143	\$ -	\$ -	\$ 14	\$ 5.292	\$ 3.597	\$ 1.615	\$ 7.946	\$ 4.627	\$ 9.811	\$ 41.470
ISA			\$ 3	\$ 6			\$ 53		\$ 10	\$ 8			\$ 80
Total año	\$ 6.635	\$ 9.891	\$ 21.031	\$ 25.132	\$ 10.468	\$ 7.396	\$ 47.878	\$ 5.053	\$ 8.771	\$ 14.156	\$ 11.335	\$ 36.223	\$ 203.969

Fuente: (MADR, 2021a).

Sólo el 4% de apoyos se dirigieron a la investigación, sanidad vegetal y asistencia técnica. No hay continuidad ni consistencia en los montos de apoyos anuales ni en su objetivo. Los apoyos promedio de los 12 años equivalen aproximadamente al 0,8% del valor de la producción, para la cadena láctea este valor fue del 8%, para papa 5% y para maíz 3%. (MADR, 2021a).

Figura 69. Valor subsidios y apoyos/Valor producción.



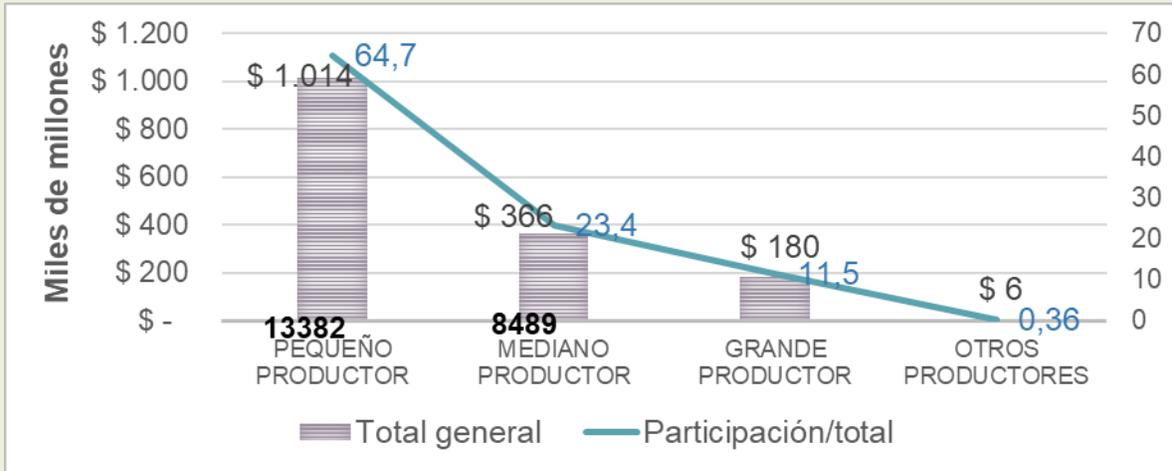
Fuente: (DANE, 2014b) (FEDEPANELA, 2020).

5.5. Financiamiento y riesgos

5.5.1. Crédito bancario

La cobertura del crédito bancario es baja y los pequeños productores son los más beneficiados. Entre 2006 y 2021 se registraron 142.607 operaciones de crédito. En promedio 9 mil/año, equivalente a cerca del 12.7% de los productores (70,000 según Fedepanela). (FINAGRO, 2021).

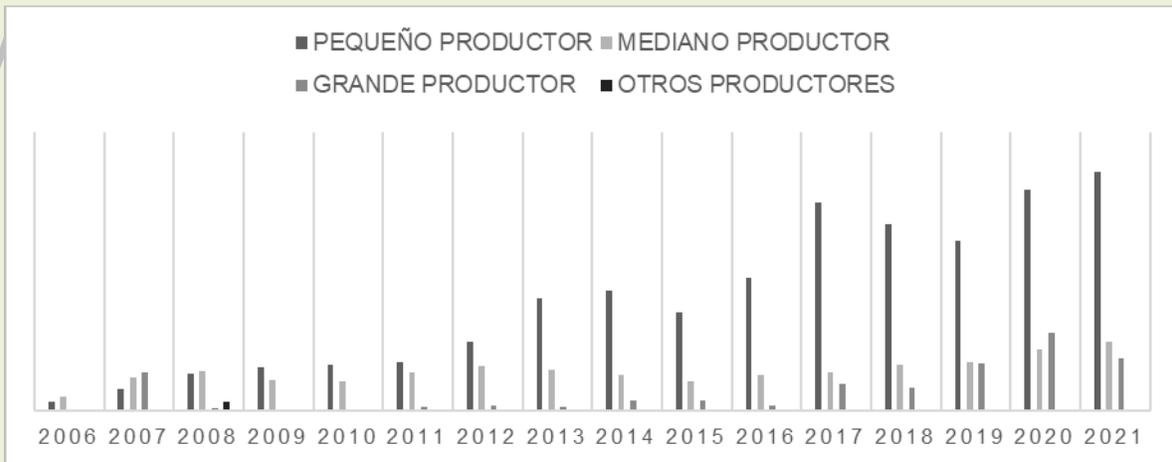
Figura 70. Crédito total (miles de millones), número de créditos y porcentaje de participación, 2006 - 2021.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

El monto total de crédito, en pesos corrientes, muestra tendencia general a incrementarse en el período 2006 – 2021.

Figura 71. Crédito por tipo de productor (MILES DE MILLONES), 2006-2021.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

Los pequeños productores recibieron, entre 2006 y 2021, el 65% del monto de crédito, los medianos el 23% y los grandes el 12%. Las asociaciones y otros recibieron solo el 0,4%. La mayor participación de los pequeños se presenta desde 2009. Los bancos son las principales fuentes de crédito a los productores. (FINAGRO, 2021).

Tabla 44. Fuentes de crédito a UPA y porcentaje de UPA cubiertas.

Fuentes de crédito	UPA	%/Total UPA
Banagrario	18526	11%

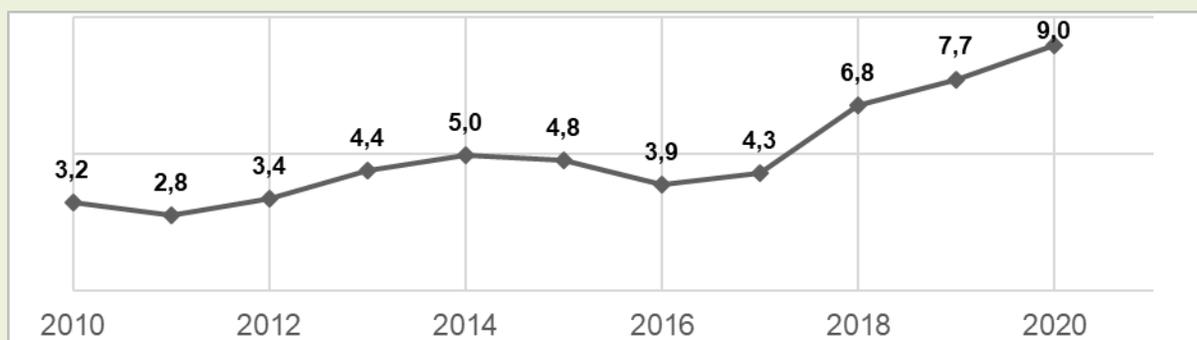
Fuentes de crédito	UPA	%/Total UPA
Otros bancos	3952	2%
Cooperativas	2586	2%
Particulares	571	0%
ONG	176	0%
Gobierno	419	0%
Cooperac Int	18	0%
Almainsumos	108	0%

Fuente: (DANE, 2014b).

El 80% del total de crédito otorgado se concentró en el Banco Agrario (\$1.246.637.350.604), así como el número de operaciones (98%). Otros como Bancolombia, Davivienda, Banco de Bogotá, Banco de Occidente, Banco Itaú y BBVA, tuvieron participación de 18% en conjunto (\$287.570.278.433) y participaron con el 2% de las operaciones. (FINAGRO, 2021).

De acuerdo con los datos del CNA, en 2014 un 17% de las UPA solicitaron crédito, de estas el 91% tuvieron aprobación, mostrando fácil acceso. El 2% recibió crédito de cooperativas. No reportan crédito de proveedores, de particulares, ONG, cooperación internacional u otras fuentes. En el período entre 2006 – 2021, el monto el crédito a la cadena fue bajo, respecto del valor de la producción, pero ha venido mejorando su desempeño desde 2017. (DANE, 2014b)

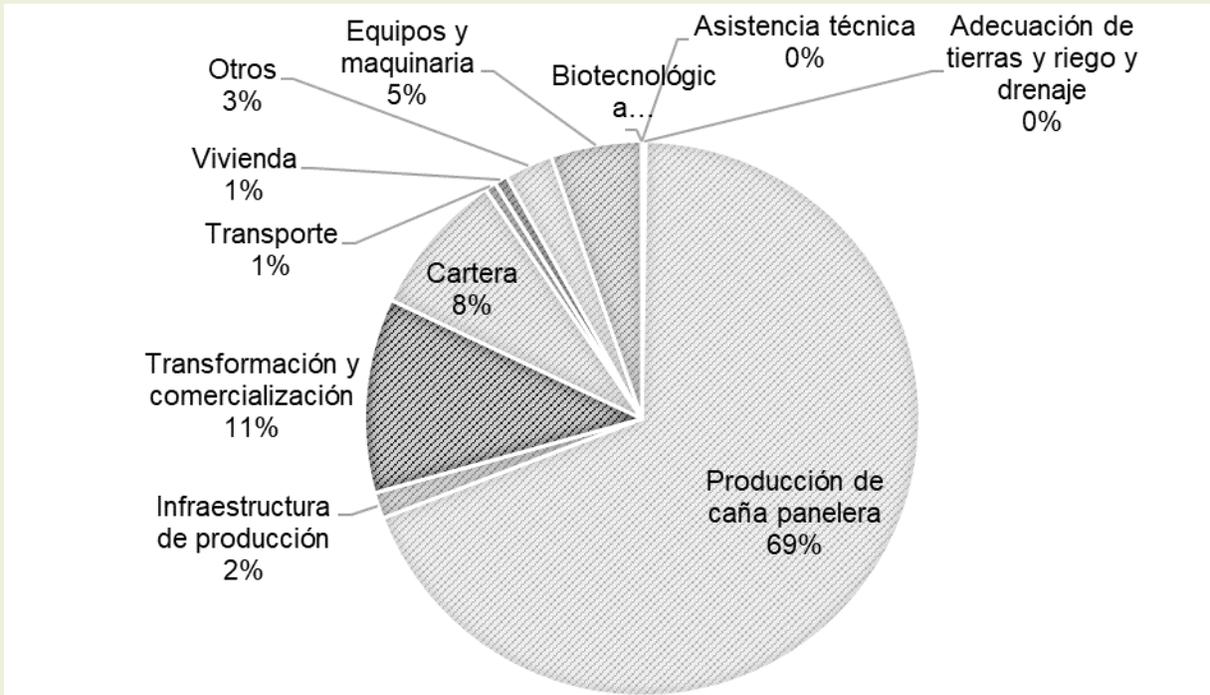
Figura 72. Valor crédito/Valor producción (%).



Fuente: (DANE, 2014b) (FEDEPANELA, 2020).

Predomina el crédito para capital de trabajo, sobre el de inversión. El principal destino del crédito estuvo en la producción de caña (69%), infraestructura para la transformación y comercialización (11%), cartera (9%) y equipos y maquinaria (5%). La modernización de trapiches no parece haber respondido a los estímulos crediticios. (FINAGRO, 2021).

Figura 73. Destino del crédito.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

El crédito para infraestructura de transformación (trapiches) ha sido inferior al esperado, a pesar de las campañas para promover la reconversión y formalización de los trapiches

La mayoría de operaciones con garantía del FAG (97%) corresponde a pequeños productores, facilitando el acceso al crédito a productores sin garantías.

Figura 74. Porcentaje cobertura FAG.

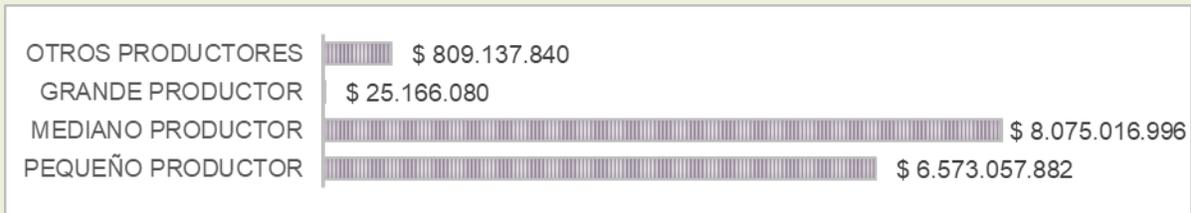


Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

La cadena recibió escasos recursos de incentivo a la capitalización rural ICR

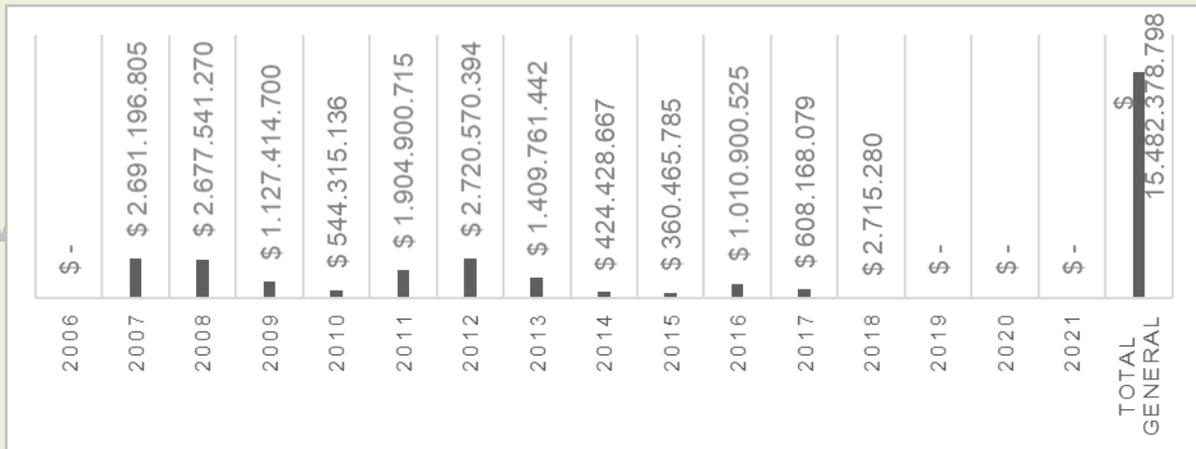
En el período entre 2006 – 2021, el sector recibió 15,482 millones en ICR, relativamente poco frente a su tamaño, siendo los medianos productores los más beneficiados, que recibieron el 52% de incentivo pagado, seguidos por los pequeños productores con 43%. En 2018 se suspendió el pago del incentivo.

Figura 75. Valor ICR Asignado 2006 - 2021.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

Figura 76. ICR asignado (MILES DE MILLONES) 2006 - 2021

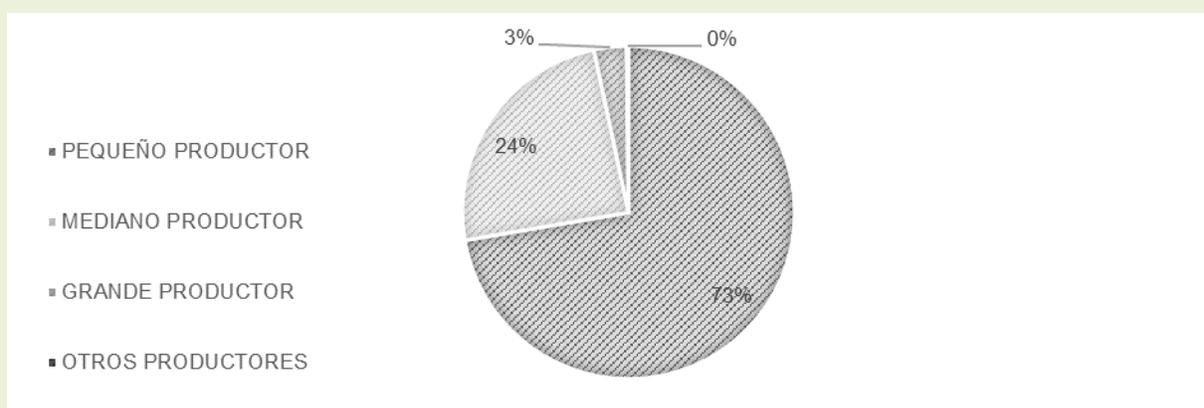


Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

La cadena recibió importantes recursos como subsidio a diferentes líneas de crédito

El subsidio al crédito entre 2006 y 2021, por valor de \$46.473.675.455, presenta como principales beneficiarios a los pequeños productores, con 72% del monto otorgado, seguidos por los medianos con el 24%. (FINAGRO, 2021).

Figura 77. Porcentaje subsidio 2006-2021.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

5.5.2. Administración del riesgo

Los productores de la cadena agroindustrial de la panela son usuarios apenas marginales del seguro agropecuario, a pesar de los incentivos otorgados por el gobierno

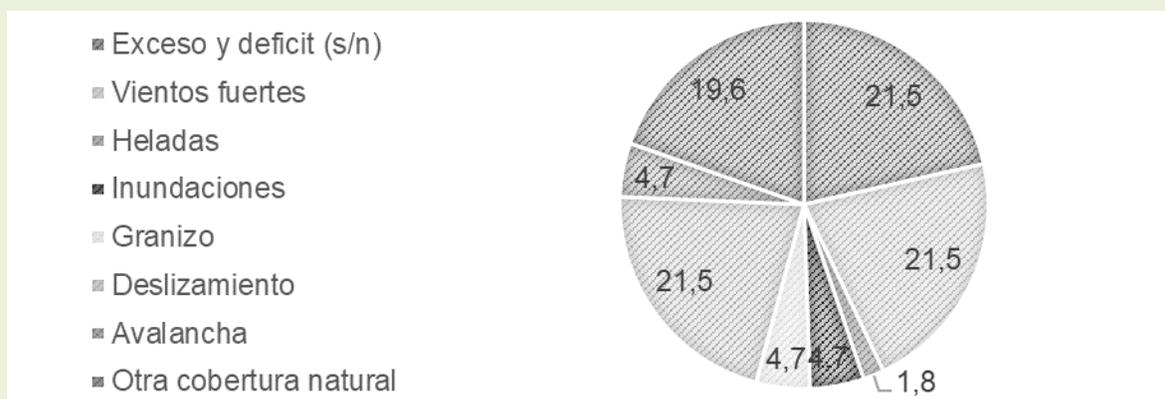
Tabla 45. Total, de pólizas, área asegurada, valor asegurado, prima y del incentivo por departamento de riesgos asegurados con ISA, 2012 – 2021.

Año	Número de póliza	Área asegurada	Valor asegurado	Valor prima	Valor del incentivo
2012	9	21,8	\$ 32.900.000	\$ 5.007.512	\$ 3.004.512
2013	16	43	\$ 79.100.000	\$ 11.062.512	\$ 6.637.440
2016	227	885	\$ 2.220.000.000	\$ 88.800.024	\$ 53.280.024
2019	38	75,1	\$ 300.400.000	\$ 18.024.000	\$ 10.814.400
2020	1	75,1	\$300.400.000	\$ 13.518.000	\$ 8.110.800
2021	0	0	0	0	0
Total general	291	1100	\$ 2.932.800.000	\$ 136.412.048	\$ 81.847.176

Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

El porcentaje de área asegurada en los seis años relacionados equivale al 0.08% del área sembrada. Los usuarios promedio fueron el 0.07% de los productores. En 2014, 2015, 2017, 2018 y 2021 no se tomaron seguros agrícolas. (FINAGRO, 2021).

Figura 78. Porcentaje de riesgos asegurados con ISA (No. de pólizas), 2009 – 2021.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

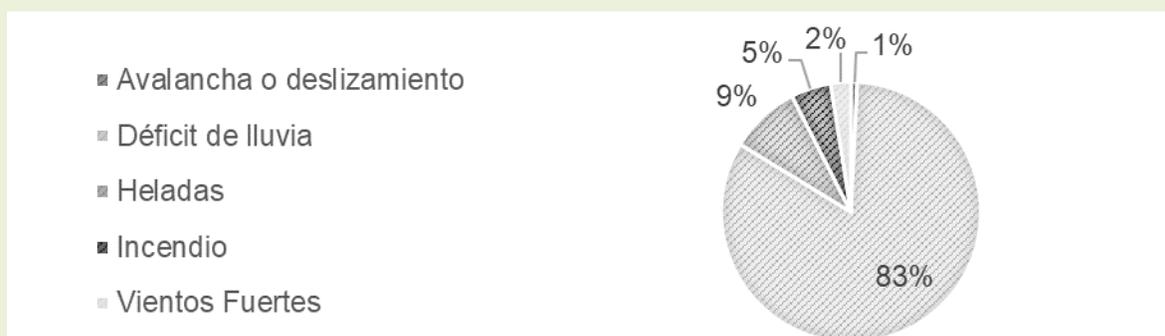
La siniestralidad de la cadena es relativamente baja, el riesgo más importante es déficit de lluvia. Las primas parecen elevadas frente a la siniestralidad.

Tabla 46. Total, valor por tipo de siniestro, caña de azúcar para la producción de panela 2013 - 2020.

Año	Avalancha o deslizamiento	Déficit de lluvia	Heladas	Incendio	Vientos Fuertes	Total general
2013		\$1.000.000	\$ -			\$ 1.000.000
2014			\$.600.000			\$ 5.600.000
2016		\$34.515.557		\$3.187.500	\$1.607.052	\$ 39.310.109
2017	\$ 505.526	\$17.393.498				\$ 17.899.024
Total general	\$ 505.526	\$52.909.055	\$5.600.000	\$3.187.500	\$1.607.052	\$63.809.133

Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

Figura 79. Porcentaje por tipo de amparo ante siniestros, 2013 - 2017.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (FINAGRO, 2021).

En el período 2013 a 2020, el valor de los siniestros pagados ascendió a \$63.809.133, las primas causadas fueron de \$136.412.048. El subsidio fue del 60% del valor de la prima. El siniestro de mayor valor fue el déficit de lluvias, seguido de lejos por las heladas. (FINAGRO, 2021).

5.6. Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades, DOFA

5.6.1. Debilidades

Reducida coordinación de las entidades en todos los niveles conduciendo a esfuerzos desarticulados y a la ineficiencia en el uso de los recursos.

La organización de cadena no ha logrado el reconocimiento oficial como órgano consultivo del gobierno.

La organización gremial presenta baja participación y falta de liderazgo especialmente en el ámbito regional.

La cadena cuenta con sistemas de información importantes, pero insuficientemente articulados y consolidados, de difícil acceso para la mayoría de productores y de baja confiabilidad.

Baja capacidad e interés por parte de los productores para conformar y consolidar asociaciones productivas perdurables, que se refleja en un bajo nivel de asociatividad.

Ausencia de incentivos alineados con la competitividad que generen organizaciones estables y sostenibles frente a apoyos puntuales que han recibido los productores.

La orientación estratégica de inversiones no ha logrado la cabal asignación de recursos públicos dirigidos al sector.

Los apoyos (ayudas directas + subsidios al crédito) a la cadena son inferiores a los que reciben otros subsectores relativos a su valor de producción.

La cobertura del crédito institucional a la cadena es baja.

El financiamiento para la cadena que depende del crédito bancario está muy concentrado en el Banco Agrario principalmente en capital de trabajo y no en inversión.

Escaso apoyo financiero para la reconversión productiva.

La cadena usa mínimamente el seguro agropecuario, entre otros porque las primas del seguro agropecuario parecen ser muy altas frente al riesgo y carece de parámetros particulares para la cadena.

Alta evasión de la cuota de fomento panelero y escaso recaudo real y potencial del FFP, frente a las necesidades del subsector.

5.6.2. Fortalezas

La organización de la cadena, aunque aún no está reconocida, facilita la concertación pública y privada.

La cadena elaboró un Acuerdo Sectorial de Competitividad que, aunque sin aval del gobierno, ha guiado el accionar de la organización.

Existe una gremialidad tradicional, con fuerte reconocimiento nacional y un parafiscal que pese a las dificultades permite cercanía con la base social y la ejecución más articulada de los planes, programas y proyectos

Los pequeños productores, que son la mayoría, son los que más acceden al FAG y al crédito institucional que es creciente y subsidiado.

Se cuenta con líneas de crédito para la modernización y establecimiento de trapiches.

La cadena presenta baja siniestralidad agroclimática.

5.6.3. Amenazas

Las políticas y normas encaminadas a reducir los consumos de azúcares pueden afectar la demanda de panela.

5.6.4. Oportunidades

Se cuenta con un sistema nacional de crédito sólido, con recursos para financiar la cadena productiva.

El seguro agropecuario es ampliamente subsidiado por el Estado.

VERSION EN CONSTRUCCION

Referencias

ADR. (2022). *Cobertura Asistencia Técnica a Caña Panelera*.

Agronet. (2022). *Anuarios estadísticos del sector agropecuario*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/Paginas/inicio.aspx>

AGROSAVIA. (2022). *Plataforma tecnológica de ciencia, tecnología e innovación del sector agropecuario colombiano: demandas de la Agenda I+D+i actualizadas para el periodo 2021-2024*. Obtenido de AGROSAVIA: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/37644>

Alcaldía de Medellín. (2014 a 2019). Registro 1 de la base catastral rural. Medellín, Antioquia, Colombia.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2014 a 2019). Registro de la base catastral rural. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

Alcaldía Distrital de Barranquilla. (2017 a 2019). Registro 1 y 2 de la base catastral rural. Barranquilla, Atlántico, Colombia.

Álvarez-Herrera, J., & Fernández, J. (2009). Evaluación de la erosión de un inceptisol de Tunja con diferentes coberturas al impacto de lluvias simuladas. *Ingeniería e investigación*, 29(3), 86-91.

Andrade, G., Quintero, L., & Samacá, H. (2017). *Metodología para formular los planes de desarrollo de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural de las cadenas productivas*. Bogotá D.C.

Banco de la República. (2022). Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/trm>

BMC, Bolsa Mercantil de Colombia. (2020). *Serie de estudios sectoriales. Papa. Unidad de Estudios Económicos. Septiembre, 2021, pp.* Obtenido de <https://www.bolsamercantil.com.co/Portals/0/xPlugin/uploads/2020/9/21/Estudio%20Sector%20Papa.pdf>

BrandStrat. (2015). *Campaña nacional de promoción al consumo de panela. Evaluación de impacto y desempeño. Informe final*. Bogotá.

CAR. (2006). *Diagnóstico Ambiental Sectorial elaborado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca*. Bogotá.

- Cárdenas, H. (2019). *Riesgos ambientales y sociales en la producción de panela Pilotos de innovación financiera Sector Agropecuario*. Bogotá: Asobancaria.
- Castellanos, O. T. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Universidad Nacional de Colombia .
- CGR. (2012). *Afectación de la rentabilidad al productor panelero por la implementación de la normatividad sanitaria y ambiental*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-779-de-2006.pdf>
- Comité ejecutivo del codex alimentarius de Colombia. (2022). <https://www.mincit.gov.co/>. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/ministerio/contratacion/docs/121-1.aspx>
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 101 de 1993 - Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66787>
- Congreso de Colombia. (2000). *Ley 607 del 2 de agosto de 2000*. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%20607%20de%202000.pdf>
- Congreso de Colombia. (2003). *Ley 811, Se crean las cadenas productivas*. Bogotá, C. D. C.
- Congreso de Colombia. (2017). *Se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria* . Bogotá, D. C.
- Congreso de Colombia. (2017a). Ley 1876 de 2017 por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria - SNIA Ministerio de Agricultura y se dictan otras disposiciones.
- Congreso de Colombia. (2017b). Resolución 464 del 29 de diciembre de 2017 «Por lo cual se adoptan los lineamientos estratégicos de política pública para la Agricultura, Campesina, Familiar y Comunitaria y se dictan otras disposiciones». Bogotá, D.C., Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Congreso de Colombia. (2017c). Resolución 128 del 26 de mayo de 2017 Por la cual se adoptan las bases para la Gestión del Territorio para usos agropecuarios y los Lineamientos de su estrategia de planificación sectorial agropecuaria. Bogotá, D.C., Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Congreso de Colombia. (2018). Resolución 261 del 21 de junio de 2018 «Por medio de la cual se define la Frontera Agrícola Nacional y se adopta la metodología para la identificación general». Bogotá, D.C., Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

CTA. (2017). *Informe avance - Misión Crecimiento Verde*. Medellín.

DANE. (2014a). Gran Encuesta Integrada de Hogares. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/informalidad-y-seguridad-social/empleo-informal-y-seguridad-social-historicos>

DANE. (2014b). *Tercer Censo Nacional Agropecuario*. Bogotá, D.C., Colombia.

DANE. (2015). *Censo Nacional Agropecuario*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCNA/PPT_9.pdf

DANE. (2016). *3er censo nacional agropecuario. Tomo 2. Resultados*. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-naciona>

DANE. (2017). *Encuesta Nacional de Presupuestos de los Hogares*. Bogotá: DANE.

DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y de Vivienda*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>

DANE. (2019a). *Encuesta Nacional Agropecuaria*.

DANE. (2019b). Gran Encuesta Integrada de Hogares. *Anexo Mercado Laboral según proyecciones CNVP (2018)*. Colombia. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo/geih-historicos>

DANE. (2020). *Encuesta Anual Manufacturera*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam>

DANE. (2021). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema>

DANE. (2022a). *Índice de precios del productor*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-del-productor-ipp>

DANE. (2022b). *SIPSA - Sistema de Información de Precios Agropecuarios*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa>

DIAN. (2022). *SIEX Sistema estadístico de Comercio Exterior*. Obtenido de <http://websiex.dian.gov.co/>

Díaz. (1972). *Producción y almacenamiento de panela*. .

DNP. (2008). *Política Nacional Logística*. Bogotá D.C: Consejo Nacional de Política y Social .

Duque, C., Rodríguez, E., Suárez, F., García, H., Urbina, J., & Varios. (2004). *Oportunidades de producción más limpia en la agroindustria panelera -la agroindustria panelera guía para empresarios*. Bogotá, Colombia.

FAO. (2022). *FAOSTAT-Cuentas de Suministro y Utilización (CSU)*. Obtenido de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/SCL>

Fedepanela. (2018). *Sistema de información panelero*.

Fedepanela. (2019). *SIPA Sistema de Información Panelero*. Obtenido de <https://fedepanela.org.co/gremio/gestion-del-conocimiento/sistema-de-informacion-panelera-sipa/>

FEDEPANELA. (2020). *Producción de caña panelera*.

Fedepanela. (2021a). *Áreas, producción y rendimientos. Serie 2007 a 2021*. Bogotá.

Fedepanela. (2021b). *Base de Datos Trapiches Paneleros*.

Fedepanela. (2021c). *Consolidado costos de producción*.

FEDEPANELA. (2022a). *Asistencia técnica prestada por FEDEPANELA 2012 a 2021*.

FEDEPANELA. (2022b). *www.sipa.org.co*. Obtenido de http://www.sipa.org.co/wp/wp-content/uploads/Cifras_2021-1.pdf

Fedepanela. (2022c). *SIPA Sistema de información panelero*. Obtenido de <http://www.sipa.org.co/wp/>

FINAGRO. (2021). *Créditos otorgados a la cadena de la caña panelera*.

FINAGRO. (2022). *Glosario - ¿Qué es el FAG?*

García, H. (1991). *Experiencias y resultados del convenio ICA-Holanda para el mejoramiento de la industria panelera*. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/30921>.

Gobernación de Antioquia. (2014 a 2019). Registro básico y complementario de la base catastral rural. . Antioquia, Colombia.

Greenfacts. (s.f.). Obtenido de <https://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/captura-carbono.htm>

ICA & FEDEPANELA. (2008). *BOLETIN DE SANIDAD VEGETAL No. 54 - Manejo agronómico del cultivo de caña panelera*. .

ICA. (2011). *Manejo fitosanitario del cultivo de la caña panelera*. Instituto Colombiano Agropecuario.

ICA. (2015). Resolución 03168 de 2015. Bogotá, Colombia: ICA.

ICA. (2022). *¿Qué es el manejo integrado de plagas, MIP?* Obtenido de https://www.ica.gov.co/preguntas-frecuentes/agricola/inocuidad/pregunta6_inocuidad.aspx#:~:text=El%20MIP%20se%20refiere%20a,los%20riesgos%20econ%C3%B3micos%2C%20ambientales%20y

IDEAM. (2015). *Mapa de zonificación de degradación de suelos por erosión, Línea base 2010 - 2011. esc. 1:100.000*.

IDEAM. (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*. Bogotá.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2016). *Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá.

IDEAM, UDCA. (2015a). *Síntesis del estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia*. (I. MADS, Ed.)

IGAC. (2014 a 2019). Registro 1 y 2 de la base catastral rural. Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

IGAC. (sf). *Modelo digital de terreno, resolución espacial 90 m*.

IICA, Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia, Fedepanela. (2014). *Informe final optimización del proceso de combustión de hornillas paneleras en el*.

INCODER. (2015). *Distritos de riego y drenaje tipo punto*.

INCODER. (2018). *Distritos de riego y drenaje*.

Insuasty. (1997). Plagas de la caña de azúcar para panela. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/675>

INVIMA. (2021). *Censo de establecimientos con inspección vigilancia y control de panela 2019 – 2021*.

Jiménez Duarte Asociados. (2020). Boletín: La DIAN aclara la diferencia entre servicio y asistencia técnica. Obtenido de <https://jimenezduarte.com/la-dian-aclara-la-diferencia-entre-servicio-y-asistencia-tecnica/>

Leal-Echeverri, J., & Tobón, C. (2021). The water footprint of coffee production in Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*. doi:<https://doi.org/10.15446/rfnam.v74n3.91461>

MADR & UNAL. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria en Colombia*.

MADR. (2015). *LINEAMIENTOS GENERALES PARA COFINANCIACION DE LA AT*. Obtenido de https://www.minagricultura.gov.co/SIG/DocumentosSIG/12GESTION_DE_INNOVACION_DES_TECN_Y_PROTECCION_SANITARIA/Manual-Lineamientos-Generales-Acceso-Cofinanciacion-Asistencia-Tecnica-Directa-Rural-V1.pdf

MADR. (2019). *Cadena Agroindustrial de la panela*. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales.

MADR. (2020a). *Ejecución Presupuestal 2010-2020. Fondos de Fomento Panelero*.

MADR. (2020b). Plan Nacional de Riego y Drenaje para la Economía Campesina, Familiar y campesina. Bogotá.

MADR. (2021a). *Cifras sectoriales Caña Panelera*.

MADR. (2021b). *Plan de Reconversión del Subsector Panelero para Trapiches de Economía Campesina 2021 – 2036*. Bogotá.

MADR. (2022). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales*. Recuperado el 03 de Mayo de 2022, de <https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Evaluaciones-Agropecuarias-Municipales-EVA/2pnw-mmge>

MADR, IDEA y Fedepanela. (2010). *Análisis Energético de la Cadena Productiva hasta la obtención del Producto Final como Herramienta para Comparar la Sostenibilidad Técnica*,

Económica y Ambiental de Varios Sistemas Productivos y Beneficio de la Caña Panelera en las Regiones de La Hoya Del. Bogota. Recuperado el 15 de Marzo de 2022, de file:///D:/Downloads/45159_61332%20(2).pdf

MADS. (2016). *Política nacional para la gestión sostenible del suelo.*

MADS. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC).* Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/documentos-oficiales-contribuciones-nacionalmente-determinadas/>

MADS. (2020a). *Portafolio de medidas sectoriales de mitigación del cambio climático - Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Colombia 2020.* Bogotá.

MADS, MADR y Fedepanela. (2015). Nota de información de la NAMA reconversión productiva y tecnológica del subsector panelero.

Mesa, M., & Rodríguez, D. (2016). *Cálculo comparativo de la huella hídrica como.* Recuperado el 15 de Marzo de 2022, de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1368&context=ing_ambiental_sanitaria

Ministerio de Salud y Protección Social. (2006). Resolución 779 del 17 de marzo de 2006. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 2673 del 25 de julio de 2013. Bogotá, Colombia.

Muñoz, J., Camacho, J., & Rodríguez, G. (2018). Estimación de erosión potencial bajo dos sistemas de corte de caña panelera utilizando la ecuación universal de pérdida de sueloS. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 405-413. doi:<https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.1074>

OIT. (s.f.). *Guía para la evaluación de impacto de la formación profesional.* Obtenido de <http://guia.oitcinterfor.org/como-evaluar/como-se-construyen-indicadores>

ONF Andina. (2017a). *ENTREGABLE No. 2 – FORMULACIÓN DE LA NAMA.* Bogotá: ONF Andina.

ONF Andina. (2017b). *Servicios de consultoría para el diseño de la NAMA de reconversión productiva y tecnológica del subsector panelero en Colombia.* Bogotá D.C.

ONU - OMS. (2005 - 2015). *Organización de las Naciones Unidas.* Obtenido de <https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/who%20spanish.pdf>

Trademap. (2022). *Estadística del comercio para el desarrollo internacional de las empresas*. Obtenido de <https://www.trademap.org/Index.aspx>

UNESCO. (2022). Qué es asistencia técnica? Obtenido de <https://es.unesco.org/creativity/node/1035#:~:text=La%20asistencia%20t%C3%A9cnica%20es%20la,por%20especialistas%20locales%20o%20internacionales>.

UPME. (2015). *Atlas del Potencial Energético de la Biomasa Residual en Colombia*. Bogotá. Recuperado el Abril 20 de 2021, de <https://www1.upme.gov.co/siame/Paginas/atlas-del-potencial-energetico-de-la-biomasa.aspx>

UPRA. (2014a). Índice de Informalidad. Bogotá, D.C., Colombia.

UPRA. (2014b). *Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia, escala 1:100.000*. Bogotá: UPRA.

UPRA. (2015-2020). Zonificación de precios comerciales de tierra rural. Bogotá D.C., Colombia.

UPRA. (2017). Lineamientos de Política Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural. *Resolución del MADR 000128 del 26 de mayo de 2018*. Bogotá, D.C., Colombia: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.

UPRA. (2018a). *Análisis de la Política Pública de Acceso a Tierras Rurales*. Bogotá: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.

UPRA. (2018b). *Áreas potenciales para adecuación de tierras con fines de irrigación*. Bogotá D.C.

UPRA. (2019a). *Áreas que probablemente presentan Agricultura Familiar*. Bogotá, D.C., Colombia.

UPRA. (2019b). *Frontera agrícola en Colombia, a escala 1:100.000*. Bogotá, D.C., Colombia.

UPRA. (2019c). *Indicador de informalidad en la tenencia de la tierra en Colombia*. Bogotá, D.C., Colombia.

UPRA. (2019d). *Zonificación de aptitud para la producción de leche bovina en pastoreo para el mercado nacional y de exportación en Colombia, a escala 1:100.000* (UPRA ed.). Bogotá D.C.

UPRA. (2020a). *AGROLOGÍSTICA (Bases Conceptuales. metodologías e instrumentos)*. Bogotá.

- UPRA. (2020b). *Zonificación de aptitud para el cultivo comercial de caña de azúcar para la producción de panela, escala 1:100.000 en Colombia*. Bogotá D.C.
- UPRA. (2021). *Frontera agrícola Escala 1:100.000*.
- UPRA. (2021a). *Línea Base de Indicadores Cadena Productiva Caña Panelera*. Bogotá.
- UPRA. (2021b). *Plan de Reconversión del Subsector Panelero para Trapiches de Economía Campesina 2021-2036*.
- UPRA. (2021c). *Reporte Seguimiento indicador Aplicación, sistema y frecuencia de riego del cultivo de caña panelera. Con corte al 31 de octubre de 2021. Línea Base de Indicadores*.
- UPRA. (2021d). *Reporte Seguimiento indicador EPSEAS autorizadas en la ADR para la ejecución de programas extensivos del cultivo de caña panelera. Con corte al 31 de octubre de 2021. Línea Base de Indicadores*.
- UPRA. (2021e). *Reporte Seguimiento indicador Fertilizante aplicado en el cultivo de caña panelera. Con corte al 31 de octubre de 2021. Línea Base de Indicadores*.
- UPRA. (2021f). *Reporte Seguimiento indicador Fitosanitario ENA 2019. Línea Base de Indicadores*.
- UPRA. (2021g). *Reporte Seguimiento Indicador Porcentaje de Asociatividad en UPA con producción de caña panelera, con corte a 2014. Línea Base Indicadores*.
- UPRA. (2022a). *Asociatividad por cadena productiva basados en DANE 2014*.
- UPRA. (2022b). *Evaluaciones Agropecuarias 2021, Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA*. Obtenido de <https://www.upra.gov.co/web/guest/eva-2021?inheritRedirect=true>
- UPRA. (2022c). *Glosario UPRA*. Obtenido de <https://www.upra.gov.co/atencion-al-ciudadano/glosario>
- UPRA. (2022d). *Distancia, tiempo y velocidad promedio desde los trapiches hasta sitios de interés*.
- UPRA. (s.f.). *Evaluación de tierras. Zonificación*. Bogotá, D.C., Colombia: Unidad de planificación rural agropecuaria. Obtenido de <https://upra.gov.co/uso-y-adequacion-de-tierras/evaluacion-de-tierras/zonificacion>
- Vélez, A., Carmona, D., & Hoyos, V. (2021). Aspectos ambientales asociados al proceso de producción de la industria panelera y acciones encaminadas a la producción más limpia e

impactos sobre la salud humana en el sector: una revisión de la literatura en México, Brasil y Colombia entre los años 200. Recuperado el 20 de Marzo de 2022, de <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/20753>

VERSION EN CONSTRUCCION

VERSION EN CONSTRUCCION

Anexo 1. Costos de producción por hectárea

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA CON CULTIVO 2018 PRIMER SEMESTRE

Incluye cultivo, proceso y comercialización

Componente	Antioquia	Boyacá	Caldas	Caquetá	Cauca	Cund.	Huila	Nariño	N. Sant.	Quindío	Risaralda	Sant.	Tolima	Valle	Promedio
Mano de obra	9,347,621	16,971,143	9,390,510	10,531,808	11,193,136	12,204,985	15,034,910	12,735,847	13,751,512	11,854,270	12,252,288	13,386,395	10,740,961	10,980,238	12,169,687
Insumos	5,711,129	7,456,128	5,727,069	4,667,470	3,013,801	3,871,935	7,604,228	4,131,840	4,988,791	4,895,679	3,506,153	6,165,749	2,547,887	5,585,170	4,990,931
Transp	1,924,200	1,108,431	1,043,280	941,865	1,375,257	713,475	1,598,226	1,634,204	1,010,265	1,486,931	1,508,884	2,433,328	1,238,927	755,154	1,340,888
Otros	1,374,195	1,252,841	1,136,804	908,057	493,861	1,601,250	551,250	1,892,729	1,466,325	1,349,251	988,508	3,530,621	864,443	811,981	1,301,580
Total	18,357,145	26,788,543	17,297,663	17,049,200	16,076,055	18,391,645	24,788,614	20,394,620	21,216,893	19,586,131	18,255,833	25,516,093	15,392,218	18,132,543	19,803,085
Ton ha	7.8	12.0	8.0	7.5	7.7	8.0	11.5	11.4	9.3	10.0	10.0	11.5	7.0	8.0	9.3
\$ kilo	2,353	2,232	2,162	2,273	2,088	2,299	2,156	1,789	2,281	1,959	1,826	2,219	2,199	2,267	2,138

Costo proceso \$ ha	4,439,149	10,492,993	5,718,409	4,379,303	3,901,319	4,336,400	9,030,506	6,366,731	5,501,323	5,664,330	4,873,080	7,979,988	4,276,245	6,500,236	5,961,429
Costo proceso \$ ton	569	874	715	584	507	542	785	558	592	566	487	694	611	813	643

Costos de producción por kilo

Mano obra	1,198	1,414	1,174	1,404	1,454	1,526	1,307	1,117	1,479	1,185	1,225	1,164	1,534	1,373	1,314
Insumos	732	621	716	622	391	484	661	362	536	490	351	536	364	698	539
Transporte	247	92	130	126	179	89	139	143	109	149	151	212	177	94	145
Otros	176	104	142	121	64	200	48	166	158	135	99	307	123	101	140
Total	2,353	2,232	2,162	2,273	2,088	2,299	2,156	1,789	2,281	1,959	1,826	2,219	2,199	2,267	2,138

Distribución de los costos de producción por componente

Mano obra	51%	63%	54%	62%	70%	66%	61%	62%	65%	61%	67%	52%	70%	61%	61%
Insumos	31%	28%	33%	27%	19%	21%	31%	20%	24%	25%	19%	24%	17%	31%	25%
Transporte	10%	4%	6%	6%	9%	4%	6%	8%	5%	8%	8%	10%	8%	4%	7%
Otros	7%	5%	7%	5%	3%	9%	2%	9%	7%	7%	5%	14%	6%	4%	7%
Total	100%														

Distribución de los costos de producción entre transables T y no transable NT, \$ por kilo

T	979	714	846	748	570	573	800	506	645	638	502	748	541	793	683
NT	1,375	1,519	1,316	1,525	1,518	1,726	1,355	1,283	1,636	1,320	1,324	1,471	1,658	1,474	1,454
Total	2,353	2,232	2,162	2,273	2,088	2,299	2,156	1,789	2,281	1,959	1,826	2,219	2,199	2,267	2,138

T: Insumos y transportes

NT: Mano de obra y otros

Distribución de los costos de producción entre transables T y no transable NT, %

T	42%	32%	39%	33%	27%	25%	37%	28%	28%	33%	27%	34%	25%	35%	32%
NT	58%	68%	61%	67%	73%	75%	63%	72%	72%	67%	73%	66%	75%	65%	68%
Total	100%														

Precio del mercado	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955
--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Indicadores de márgenes y competitividad

Margen 1/	0.83	0.88	0.90	0.86	0.94	0.85	0.91	1.09	0.86	1.00	1.07	0.88	0.89	0.86	0.91
CRD 2/	1.41	1.22	1.19	1.26	1.10	1.25	1.17	0.89	1.25	1.00	0.91	1.22	1.17	1.27	1.14

1/ Precio sobre costo total. Mayor que 1; rentable y viceversa

2/ CRD: Costo de recursos domésticos = costos no transables / (Precio menos costos transables). Se califican las siguientes opciones: <menor a 0,6 altamente competitivo; entre 0,6 y 0,9: competitivo; entre 0,9 y 1,1 competitividad incierta y mayor de 1,1 no competitivo

Fuente: Elaboración propia a partir de (Fedepanela, 2018)

Anexo 2. Plagas y enfermedades de la caña de azúcar para la producción de panela

Principales plagas de la caña de azúcar para la producción de panela.

Barrenador de la caña (<i>Diatrea saccharalis</i>)	Muy perjudicial y de difícil control. El daño económico puede llegar al 20%. Control: con insectos parasitoides de moscas y avispas.
Salivaso (<i>Aeneolamia varia</i>) (Valle del Cauca) (<i>Mahanarva bipars</i>) (Risaralda) o (<i>Mahanarva trifisa</i>) (Santander)	Control: aplicaciones de entomopatógenos (como <i>Metarhizium anisopliae</i>), insecticidas químicos y trampas.
Hormiga loca (<i>Paratrechina fulva</i>)	Plaga de gran impacto. Se encuentra dispersa por el país y asociada con otros insectos chupadores que segregan sustancias azucaradas (Cochinilla Harinosa (<i>Saccharicoccus sacchari</i>); Pulgón Amarillo (<i>Sipha flava</i>) y la Escama Verde (<i>Pulvinaria</i> sp.). Control: cebos tóxicos y para los chupadores con insecticidas químicos sistémicos y de contacto.
Barrenador gigante de la caña (<i>Telchin licus</i>)	Causante de gran daño, pero poco disperso en el territorio nacional. Control: insecticidas químicos.

Fuente. (ICA & FEDEPANELA, 2008) (ICA, 2011) (Insuasty, 1997).

Principales enfermedades de la caña de azúcar para la producción de panela.

Carbón (<i>Ustilago scitaminea</i>)	Daños de leves a fuertes (hasta del 70%). Control: uso de variedades resistentes o tolerantes.
Roya (<i>Puccinia melanocephala</i>)	Ataca el follaje de la planta, en especial en edades tempranas. Control: uso de variedades resistentes.
Muermo rojo (<i>Physalospora tucumanensis</i> Speg).	Favorecida por las perforaciones del barrenador del tallo, causa daño físico a la planta e inversión de la sacarosa.
Mancha de anillo o anular (<i>Leptosphaeria sacchfilii</i> V. Breda de Haan)	Daño de baja importancia.
Mancha de ojo (<i>Helminthosporium sacchari</i> V. Breda de Haan) (Buttler)	Generalmente es de baja importancia económica pero se favorece por condiciones de alta humedad causando daños severos.
Raquitismo de la soca (R S.D.) (<i>Clavibacter xyli</i> subsp <i>xyli</i> Davis et al).	Esta bacteria puede originar daños económicos entre el 15 y 30%.
Virus de la hoja amarilla, causada por el virus SCYLV	Es transmitido por áfidos y otros insectos chupadores.
Mosaico (SCMV)	El ataque depende de la variedad sembrada y el daño puede variar entre 2.5. y 33.4%.

Fuente. (ICA & FEDEPANELA, 2008) (ICA, 2011) (Insuasty, 1997).

VERSION EN CONSTRUCCION

Anexo 3. Requisitos de calidad de la panela

Requisitos de calidad de la panela.

Requisitos	PANELA EN BLOQUE		PANELA GRANULADA	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Azúcares reductores, expresados en glucosa, en %	5.5%	-	5.74%	-
Azúcares no reductores expresados en sacarosa, en %	-	83%	-	90%
Proteínas, en % (N x 6.25)	0.2%	-	0.2%	-
Cenizas, en %	0.85	-	1.0%	-
Humedad, en %	-	9.0%	-	5.0%
Plomo expresado con Pb en mg/kg	-	0.2	-	0.2
Arsénico expresado como As en mg/kg	-	0.1	-	0.1
SO ₂	NEGATIVO			
Colorantes	NEGATIVO			

Fuente. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2006)

Requisitos de calidad de la panela.

ADITIVOS PERMITIDOS	INSUMOS EXPRESAMENTE PROHIBIDOS
Reguladores de pH: Bicarbonato de sodio, ácido fosfórico, carbonato de calcio, ácido cítrico grado alimenticio	Hidrosulfito de sodio y químicos tóxicos blanqueadores
Antiespumantes: grasas y aceites vegetales grado alimenticio	Colorantes o sustancias tóxicas
Clarificantes: poliacrilamidas, balsa, guácimo y cadillo	Grasas saturadas
	Azúcar, mieles de ingenios azucareros o trapiches, jarabe de maíz, otros endulzantes y panelas devueltas
	Otras sustancias que alteren las características fisicoquímicas o valor nutricional o afecten la salud

Fuente. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2006)

Anexo 4. Características de la calidad de la panela

Características de la calidad de la panela.

Color	Textura	Higroscopicidad
<p>Varía de acuerdo con los hábitos regionales y las preferencias del consumidor.</p> <p>Depende de: condiciones de calidad y madurez de las cañas molidas, del adecuado proceso de clarificación y concentración, con el uso de insumos permitidos y control del pH.</p> <p>Cada cochada debe ser procesada de acuerdo con sus condiciones particulares.</p>	<p>Es la dureza superficial del grano, depende de los contenidos de sacarosa cristalina, frente a la de azúcares reductores (glucosa y fructosa).</p> <p>Entre menos azúcares reductores, cerca del 4%, más dureza y mayor calidad.</p> <p>Este factor depende de la madurez, del corto tiempo y buen almacenamiento de las cañas, para evitar la fermentación y desdoblamiento. Generalmente se evalúa pasando la uña en la panela, pero se puede hacer técnicamente con un durómetro.</p>	<p>Es la capacidad de absorber humedad ambiental, si es baja no se reviene ni propicia la formación de hongos.</p> <p>Se evalúa de diferentes formas, la más práctica es con el uso de un Higrómetro.</p>

Fuente. (Díaz, 1972) (García, 1991).