

MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y
DESARROLLO RURAL

Proyecto Transición
de la Agricultura

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE COLOMBIA

Grupo de investigación
y desarrollo en gestión,
productividad y
competitividad BioGestión

CADENA PRODUCTIVA
DE LA PANELA
Y SU AGROINDUSTRIA



Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural
República de Colombia



BioGestión
Programa Interdisciplinario



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
Sede Bogotá D.C.



AGENDA PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA EN COLOMBIA

Oscar Castellanos Domínguez
Luz Marina Torres Piñeros
Diego Hernando Flórez

Bogotá, D. C., 2010

**AGENDA PROSPECTIVA
DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
PARA LA CADENA PRODUCTIVA
DE LA PANELA
Y SU AGROINDUSTRIA
EN COLOMBIA**

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL
Proyecto Transición de la Agricultura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Grupo de investigación y desarrollo en gestión,
productividad y competitividad BioGestión

**AGENDA PROSPECTIVA
DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
PARA LA CADENA PRODUCTIVA
DE LA PANELA
Y SU AGROINDUSTRIA
EN COLOMBIA**

Oscar Fernando Castellanos D.
Luz Marina Torres P.
Diego Hernando Flórez M.

BOGOTÁ D.C., 2010

**MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y
DESARROLLO RURAL**
Ministro de Agricultura
Andrés Fernández Acosta
Viceministro de Agricultura
Juan Camilo Salazar
**Director de Desarrollo
Tecnológico**
José Leónidas Tobón
Torregloza
**Directora de Cadenas
Productivas**
Nohora Beatriz Iregui
González
**Especialistas Proyecto
Transición**
Claudia Uribe Galvis
Gustavo Bernal Ramos
Consultora
Magda Sonia Suárez Rivera
Interventora
Luisa Fernanda Sarmiento
Moreno
Con el apoyo de
Carlos Alberto Contreras
Pedraza
Profesional de apoyo MADR

**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE COLOMBIA**
Rector
Moisés Wasserman L.
Decano Facultad de Ingeniería
Diego Hernández L.
**Grupo de Investigación y
Desarrollo BioGestión**
Director del grupo
Oscar Fernando Castellanos
Domínguez
Ingenieros de proyecto
Luz Marina Torres P.
Diego Hernando Flórez M.
Con el apoyo de:
Diana Cristina Ramírez M.
Aida Mayerly Fúquene M.

ASESORES
**CONSULTORES
INTERNACIONALES**
Antonio María Gomes
Suzana Valle Lima
**ASESORES DE LA CADENA
PRODUCTIVA DE PANELA
Y SU AGROINDUSTRIA**
Sofía Ortiz Abaunza
**Coordinadora de Cadenas
Productivas
MADR**
Fabio Roa
Secretario técnico regional
Hoya del Río Suárez
Yeny Ovalle
**Secretaría técnica nacional
cadena de la panela y su
agroindustria**

ISBN: 978-958-8536-15-6

© Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Esta publicación fue financiada por el Proyecto Transición de la Agricultura, Contrato de Empréstito 7313-CO.

Diseño y diagramación:

Mauricio Calle Ujueta

Preparación litográfica e Impresión:

Giro Editores Ltda.

giroeditores@etb.net.co

Bogotá, D.C., Colombia

Impreso en Colombia

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	9
PRESENTACIÓN	13
INTRODUCCIÓN	15
1. ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA	21
1.1. AGRONEGOCIO DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA ACTUAL	21
1.1.1. AGRONEGOCIO MUNDIAL DE LA PANELA Y SUS HOMÓLOGOS EN EL MERCADO DE LOS EDULCORANTES	22
1.1.2. AGRONEGOCIO NACIONAL DE LA PANELA Y SUS HOMÓLOGOS EN EL MERCADO DE LOS EDULCORANTES	33
1.1.3. NUEVAS PERSPECTIVAS EN EL AGRONEGOCIO DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR	40
1.2. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LA CADENA PRODUCTIVA	49
1.2.1. CLIENTES FINALES	52
1.2.2. COMERCIALIZADORES MINORISTAS	56
1.2.3. COMERCIALIZADORES MAYORISTAS	58
1.2.4. PROCESADORES DE CAÑA	68



1.2.5. CULTIVADORES DE CAÑA	84
1.2.6. PROVEEDORES DE AGROINSUMOS	97
1.2.7. AMBIENTE ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL	99
1.3. RETOS DE LA CADENA PRODUCTIVA FRENTE AL ENTORNO PRODUCTIVO	108
2. TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y MERCADO EN EL AGRONEGOCIO DE LA PANELA	115
2.1. ESTADO DEL ARTE EN INVESTIGACIÓN BÁSICA Y APLICADA DEL SECTOR DE LA PANELA A NIVEL MUNDIAL	116
2.1.1. TENDENCIAS EN PRODUCTOS ELABORADOS CON PANELA Y AFINES	116
2.1.2. TENDENCIAS EN EL CULTIVO DE CAÑA	125
2.1.3. TENDENCIAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE ELBORACIÓN DE PANELA	133
2.2. CAPACIDADES NACIONALES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA CADENA	139
2.3. DINÁMICA COMERCIAL DE LOS PRODUCTOS DE PANELA A NIVEL MUNDIAL	149
2.3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS MERCADOS REALES Y POTENCIALES	149
2.3.2. PRINCIPALES PRODUCTOS COMERCIALIZADOS DERIVADOS DE LA CAÑA HOMÓLOGOS A LA PANELA	154
2.3.3. PERFILES DE EMPRESAS PRODUCTORAS Y COMERCIALIZADORAS DE PRODUCTOS DE PANELA	159
2.4. BRECHAS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA EN COLOMBIA EN RELACIÓN CON LAS TENDENCIAS MUNDIALES	160
2.4.1. BRECHAS Y RETOS TECNOLÓGICOS	161
2.4.2. RETOS CON RESPECTO A LA CADENA COMPETIDORA	166



3. VISIÓN PROSPECTIVA DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA EN COLOMBIA PARA EL AÑO 2019	171
3.1. FACTORES CRÍTICOS PARA EL DESEMPEÑO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA	172
3.2. ESCENARIOS DE FUTURO PARA LA CADENA PRODUCTIVA 2019	185
3.2.1. ESCENARIO 1: “CONSTRUYENDO CADENA EN BLOQUE CON ESFUERZOS GRANULADOS”	187
3.2.2. ESCENARIO 2: “MIELES TECNOLÓGICAS Y COMERCIALES PARA MOLDEAR CADENA”	188
3.2.3. ESCENARIO 3: “CADENA EN BLOQUE, CONCENTRACIÓN TECNOLÓGICA, MIELES DE COMERCIALIZACIÓN Y PRODUCTO PULVERIZADO”	189
3.3. BASES PARA LA DEFINICIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO CON VISIÓN PROSPECTIVA.....	190
3.3.1 IMPORTANCIA DEL ROL DE LOS ACTORES EN LA CADENA	192
4. DEFINICIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA	195
4.1. ANTECEDENTES PARA LA DEFINICIÓN DE LA AGENDA	195
4.2. ESTADO ACTUAL DE LA CADENA PRODUCTIVA	198
4.3. ESCENARIO APUESTA PARA LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA 2019	200
4.4. AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	202
4.4.1. LINEAMIENTOS TECNÓLOGICOS	202
4.4.2. LINEAMIENTOS ORGANIZACIONALES E INSTITUCIONALES.....	214



4.4.3. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA	218
5. BIBLIOGRAFÍA	227
ANEXO 1. MARCO METODOLÓGICO Y CONCEPTUAL PARA LA DEFINICIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	233
1.1 ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA	233
1.1 TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y MERCADO	239
1.2 ANÁLISIS PROSPECTIVO	245
1.3 CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN	247
1.4 BIBLIOGRAFÍA	249
ANEXO 2. APROPIACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA CADENA PRODUCTIVA	253
2.1 VISITAS Y SOCIALIZACIÓN	253
2.2 TALLERES Y REUNIONES REALIZADAS	256

AGRADECIMIENTOS

La definición de agendas de investigación y desarrollo tecnológico en cadenas productivas agroindustriales es una iniciativa financiada con fondos del Banco Mundial, que ha tenido el privilegio de contar con la participación de diversas entidades y actores, cuyo aporte al proceso, iniciado en el año 2006, ha sido invaluable. Es por ello que la realización de este libro ha sido posible gracias a la colaboración de todos aquellos que han hecho parte de esta importante apuesta país, impulsada desde el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con el liderazgo del Proyecto Transición de la Agricultura, particularmente con el beneplácito de los especialistas Claudia Uribe Galvis y Gustavo Bernal Ramos, sin cuyo apoyo constante y directriz acertada éste no sería una realidad, razón por la cual los autores expresan un especial agradecimiento a estos visionarios del sector agropecuario.

Este proyecto cuyo desarrollo viene en curso desde el año 2008 ha logrado congregar a expertos de diferentes instituciones, que han puesto sus conocimientos al servicio de la cadena de panela colombiana, aportando a la construcción de una agenda de investigación y desarrollo tecnológico como asesores de este proceso: a la Coordinadora Nacional de la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria, Sofía Ortiz Abaunza, por su activa participación activa a través de sus aportes como experto y por la apropiación que ha tenido en este proceso, así como por su colaboración e invitación a los consejos y comités técnicos y su disponibilidad para facilitar documentos e información estratégica para el estudio; al Consejo Nacional de la Panela y su Comité Técnico Nacional, por su voluntad, compromiso y participación en los ejercicios tanto de construcción como de validación de los resultados del estudio; de igual manera al Secretario Técnico Regional de la Cadena de la Panela en la Hoya del Río Suárez el Ingeniero Fabio Roa Leguizamo, por su asesoramiento, guía y continuo esfuerzo en la estructuración de la agenda; a la Secretaria Técnica Nacional Yeny Ovalle por su acompañamiento y apoyo; y a los asesores metodológicos, el doctor Antônio María Gomes de Castro y la doctora Susana Valle Lima, quienes acompañaron el estudio desde sus inicios.



Cadena de la Panela

Desde su experiencia y a través de la activa participación en las actividades programadas para la construcción de la agenda de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena productiva de la panela y su agroindustria un sincero agradecimiento a los actores de la cadena: José Francisco Escandón, de Panela Colombia, Freddy Santiago Aguilar, de UniSangil, Freddy Alexander Ramírez, de Doña Panela Ltda., Livia Mery Sánchez, de Asopropanoc, Gerardo Orozco Sánchez, de Aipsacol S.A, Juan Carlos Lozada, de Trapiche el Triángulo Ltda., Vicente Alfonso Pineda e Iván Vázquez, de Coopanela, Néstor Triana y Leonora Barragán Bedoya, del Centro de Desarrollo Agroindustrial y Empresarial de SENA Cundinamarca, Florinda Barbosa, de Fedagrosanboy, José Luis Casadiego, de Adel Vélez, William Castañeda, de CI de Colombia, David Duarte, Secretario Técnico de la Cadena en Cundinamarca, Melvin Rincón, del Ministerio de Comercio Industria y Turismo, Cesar Camilo Pinzón, de Mandul Manantial Dulce y a los representantes de Produlco Ltda., Diego Fernández y Diego Mazo.

A las directivas de Federación Nacional de productores de panela FEDEPANELA, al Gerente, Leonardo Ariza, al coordinador de asistencia técnica Carlos Libardo Mayorga, a Diana Garzón, de asistencia comercial, y los directores de las Unidades técnicas regionales y municipales, por su colaboración en los talleres de recopilación de información primaria de costos. A los diferentes técnicos, agricultores, productores y actores que participaron en cada una de las visitas técnicas en las regiones de Güepsa, Moniquirá, Santana, Vélez, Barbosa, San José de Pará, San Roque, Cocorná, Cisneros, Envigado, La Estrella, Nimaima, Nocaima, La Vega, Villeta, Medellín, Itagui, Palmira, Barrancas, Candelaria y El Cerrito. A Juan Panela Ltda., Mandul Ltda., Ecodula Ltda., Acopaneleros., Aipsacol., y Trapiche el Triángulo por permitir el acceso a sus empresas y plantas.

Así mismo, agradecemos el respaldo de Embrapa Informática Agropecuaria por su apoyo en la realización de la misión tecnológica, en particular a Dr. Fabio César da Silva y Dr. Kleber Xavier Sampaio de Souza, y a todos aquellos que nos proporcionaron tiempo e información sobre el sector en Sao Paulo Brasil.

También es importante mencionar a nuestra Alma Mater, la Universidad Nacional de Colombia, que a través de la Facultad de Ingeniería y el Instituto de Investigación y Extensión IEI, ha proporcionado el apoyo y los recursos necesarios para que el Grupo de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad BioGestión, participara de esta iniciativa como parte de su compromiso social e institucional.

Finalmente, merecen una especial mención los investigadores e ingenieros del Grupo de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competiti-

*Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico
para la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria en Colombia*



vidad BioGestión que han hecho parte de este proceso y han aportado de manera invaluable a este libro, agradecemos especialmente al ingeniero Carlos Alberto Contreras Pedraza, a la ingeniera Diana Cristina Ramírez Martínez, a la ingeniera Sandra Lorena Fonseca Rodríguez, a la ingeniera Aida Mayerly Fúquene Montañez, al ingeniero Simón Buriticá Ospina y a la ingeniera Lorena Serrato Aguirre, por sus aportes y sugerencias para mejorar el resultado de este esfuerzo.

Extendemos nuestros agradecimientos a todos aquellos que hicieron parte de este proyecto, actores de la cadena, investigadores, empresarios y funcionarios públicos.

PRESENTACIÓN

Aumentar la competitividad del sector agroindustrial colombiano a partir del mejoramiento de los procesos de investigación y desarrollo tecnológico para las cadenas productivas, es uno de los principales intereses del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR. En este marco, las agendas se han utilizado para reconocer las problemáticas de los sectores y como un mecanismo de focalización y asignación de recursos. La primera iniciativa emanada en el año 2003 fue la definición de una Agenda de investigación única nacional, a través de la identificación de problemáticas tecnológicas inmediatas para cada cadena productiva. No obstante, el MADR, reconociendo la dinámica del entorno, promovió un nuevo enfoque para la definición de agendas, que si bien retoma el trabajo precedente se enriquece con una visión de largo plazo. Por ello, a través del Proyecto Transición de la Agricultura en el 2006, se da inicio a una serie de estudios con miras a establecer la Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para veinte cadenas productivas.

Este proceso se estructuró en tres fases, cada una con una duración de un año: ciclo piloto, en el cual participaron las cadenas de lácteos, piscicultura, forestal y cacao-chocolate, finalizándose las agendas en 2007; ciclo uno, con participación de las cadenas de frutas (uchuva y mango), papa, palma, caucho, fique, camarón, aromáticas y carne bovina, ejecutadas durante 2008; y el ciclo dos, abordando las cadenas de panela, flores, porcicultura, ovino-caprina, hortalizas, apicultura, algodón y un tema transversal de Seguridad Alimentaria en Colombia, cuyas agendas se consolidarán el presente año.

La participación de diferentes entidades ha permitido la consolidación de una metodología país para priorizar las necesidades de investigación de forma contextualizada. Cada entidad ha tenido un rol particular: el Banco Mundial ha suministrado los recursos para la ejecución; el MADR ha liderado y coordinado el proceso; Colciencias ha aportado herramientas y asesoría en vigilancia tecnológica; Proexport aportando bases de datos para la Vigilancia Comercial; los consultores internacionales, Antonio María Gomes de Castro y Suzana María Valle Lima, vinculados a EMBRAPA del Brasil, a partir de la coordinación de los cuatro primeros estudios piloto, transfiriendo la metodología para el análisis y diagnóstico



Cadena de la Panela

de las cadenas productivas y la implementación de la prospectiva para la construcción de las agendas de investigación; el grupo de Investigación BioGestión de la Universidad Nacional de Colombia ejecutando cinco estudios y coordinado metodológicamente otros doce; y diferentes entidades ejecutoras como la Universidad Externado de Colombia, la Universidad Jorge Tadeo Lozano, el Observatorio de Ciencia y Tecnología, la Fundación Tecnos, Corpoica, Cenipalma - Fedepalma, Ceniagua, Instituto Alexander Von Humboldt - Cámara de Comercio de Bogotá, Fedegan, Corporación Tekne y Grupo Team, así como los actores de las veinte cadenas productivas estudiadas.

Cada una de las agendas formuladas bajo las premisas de la metodología país permitirán apoyar la toma de decisiones, con el objetivo de mejorar la eficiencia de los procesos, desarrollar productos innovadores y alcanzar nuevos nichos de mercado. Por ello, las agendas de investigación y desarrollo tecnológico deben concebirse como un programa integrado, dinámico y flexible de proyectos y estrategias que soporten el desarrollo sostenible y competitivo de las cadenas productivas.

Andrés Fernández Acosta
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

INTRODUCCIÓN

El sector agropecuario y agroforestal a nivel nacional es considerado de gran importancia social y económica, ya que constituye uno de los pilares sobre los cuales se desarrolla económicamente el país y en el cual se involucra buena parte de su población rural e industrial. En este contexto, la panela y su agroindustria se desarrolla como un subsector dedicado a la generación de productos provenientes de la caña de azúcar, posicionándose, después del café, como el segundo renglón generador de empleo y en quinto lugar de los cultivos del país en términos de área cultivada. La panela es uno de los productos edulcorantes y alimenticios tradicionales de Colombia, que si bien se produce en países como India, Brasil, Perú, Ecuador, Filipinas, entre otros, tiene hasta el momento un limitado desarrollo tecnológico y a nivel comercial ha iniciado su posicionamiento en el mercado de los edulcorantes con presentaciones pulverizadas, como el caso del azúcar muscovado, el azúcar demerara y el azúcar integral.

En Colombia, los actores de la cadena productiva de la panela y su agroindustria se enfrentan a numerosos retos entre los que sobresalen la introducción de nuevas tecnologías que permitan el mejoramiento de los tradicionales procesos productivos, el desarrollo de productos innovadores y diferenciados que permitan una mayor competitividad, la consolidación de un tejido social de la cadena que procure la focalización de esfuerzos adelantados en las trece regiones paneleras y evite la atomización de oferta y demanda con condiciones inequitativas entre los diferentes eslabones de la cadena. En este sentido, la formulación de la agenda prospectiva de investigación y desarrollo surge en un momento apropiado para buscar soluciones a problemáticas tecnológicas y aquellas que tienen una fuerte influencia en la sostenibilidad de la cadena, como el aumento en las áreas cultivadas, en parte como consecuencia de las expectativas generadas con el montaje de plantas de bioetanol, la baja en los precios de la panela en bloque como resultado de la sobreoferta con características de calidad de marcadas diferencias, entre otros aspectos.

Además de estos retos surgen oportunidades, debido a que la panela actualmente se proyecta como uno de los principales productos promisorios de exportación del país en el mercado mundial de productos orgánicos, por ser un



producto de origen natural y cuyo principal atributo es el tener el grado de alimento ante organizaciones internacionales como la FAO y la OMS; adicionalmente, se considera como un soporte a la economía nacional en el mercado interno siendo parte básica de la canasta familiar. Esto se articula con la dinámica actual en el mundo, que se enfoca en el desarrollo de procesos agroindustriales ambientalmente sostenibles, a través de las etapas de cultivo, producción (beneficio) y manufactura, basándose en normas internacionales como Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), así como el Codex Alimentarius y las técnicas de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP). Desde esta perspectiva, resulta esencial para el sector panelero generar estrategias y planes de acción que le permitan encaminarse primero hacia un aprovechamiento integral, sostenible y competitivo de su producción, seguido de una consolidación de sus productos tradicionales en el mercado nacional e internacional y a la diversificación de nuevos productos con un mayor valor agregado que generen ingresos superiores a la totalidad de la cadena, por medio de desarrollos tecnológicos; y formular las directrices pertinentes para el corto, mediano y largo plazo necesarias en la ejecución de proyectos de mejoramiento tecnológico y no tecnológico desde la visión misma de los actores en pro del fortalecimiento y generación de ventajas competitivas.

Este documento sintetiza los resultados obtenidos en la elaboración de la “Agenda prospectiva de investigación en la cadena productiva de la panela y su agroindustria a partir de sistemas de inteligencia tecnológica”¹ por el Grupo de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad – BioGestión de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá D.C. con la financiación del proyecto transición de la agricultura en cabeza del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a través de la implementación de un sistema de inteligencia tecnológica y sus herramientas, identificando las demandas tecnológicas y no tecnológicas (aquellas de contexto) de la cadena para orientar la toma de decisiones, fortalecer las capacidades de gestión y contribuir a la generación de estrategias y proyectos desde el interior de la cadena productiva.

La agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena productiva de panela toma como referencia los fundamentos planteados por consultores brasileños en lo relacionado con análisis de desempeño de cadenas productivas y análisis prospectivo y la experiencia del equipo ejecutor BioGestión en la implementación y articulación de la vigilancia tecnológica, vigilancia comercial, *benchmarking*, *análisis de desempeño*, prospectiva y otras herramientas para la generación de conocimiento y estrategias. Esta metodo-

¹ El informe final del estudio en el cual se presentan de forma detallada los resultados obtenidos se encuentra disponible en el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.



logía permitió la definición de la agenda, la cual se enfocó en un producto priorizado debido al amplio espectro de productos que pueden ser elaborados y sintetizados a partir de la caña de azúcar (*Saccharum Officinarum L*) como materia prima de la actividad productiva de la cadena.

Como resultado del ejercicio de priorización, el cual contó con la participación de actores de la cadena y consideró criterios económicos, de mercado, políticos, legislativos, sociales, ambientales, científicos y tecnológicos, se definió enfocar el estudio en: **panela pulverizada** como producto bandera y de apalancamiento para la promoción al consumo de la panela, teniendo en cuenta su diversidad de usos como ingrediente y base de productos alimenticios, bebidas, edulcorante natural, insumo para la industria, entre otros; de tal manera que se direccionen esfuerzos para la diversificación de los productos de la cadena.

Así mismo, se realizó un análisis a partir del modelo de la cadena en términos de los eslabones y segmentos mediante los criterios de, eficiencia, calidad, distribución de ganancias y beneficios, y sostenibilidad ambiental como componentes clave de la competitividad de la cadena, para ello se examinaron fuentes secundarias y primarias de la cadena, mediante las cuales se logró tener el análisis de desempeño de la cadena productiva de panela, que se presenta en el capítulo 1. La recolección de información primaria se realizó durante el primer semestre de 2009 en las regiones de la Antioquia, Cundinamarca, Hoya del Río Suárez (Boyacá y Santander) y Valle del Cauca, regiones priorizadas para el estudio, por su participación en el 61% del producción nacional; lo cual permitió consolidar información referente a tecnología, precios, costos, perspectivas y limitaciones.

Este análisis endógeno de la cadena se complementó con la exploración del agronegocio y la realización de un *benchmarking* organizacional e institucional, así como el análisis de la cadena competidora, que se detallan también en el capítulo 1. El agronegocio y el *benchmarking* tomaron como referentes el jaggery o gur en India, la rapadura y azúcar muscovado en Brasil, el piloncillo en México, la chancaca en Perú y Ecuador y los azúcares orgánicos demerara y muscovado en Filipinas e Isla Mauricio. Se evaluaron aspectos como la importancia del sector en los países de referencia, las políticas estatales y de regulación, el ambiente organizacional y de integración, las principales problemáticas y las condiciones del sector productivo, junto con aspectos de la cadena competidora referente en el contexto latinoamericano como es Brasil y en el contexto mundial como lo es India. Este análisis permitió determinar que el sector actual en el cual se desarrolla la actividad comercial de la panela pulverizada y la panela tradicional, el mercado de los edulcorantes, donde se destaca a nivel mundial como generador de empleo rural, siendo las principales problemáticas a enfrentar la pérdida de mercado, como consecuencia de la masificación del uso de sustitutos edulcorantes orgánicos, el concepto del producto frente a mercados tradi-



cionales y la necesidad de diversificación de nichos de comercialización apalancados por el crear la necesidad de consumo y el bajo índice de cumplimiento de volúmenes de producto con características de calidad homogénea o trazable.

Se destacan las políticas de la India, que es el mayor productor de jaggery (panela), con su Política Nacional de producción y comercialización como parte de sus productos de confitería, de manera homóloga que en Ecuador. A nivel organizacional es referente Brasil, donde la agroindustria de la rapadura hace parte del complejo agroindustrial de la caña siendo un referente por haber atravesado por un proceso de fortalecimiento del eslabón de productos artesanales como la rapadura, el azúcar muscovado y las bebidas espirituosas. En el entorno productivo sobresale Perú, con la producción de panela pulverizada y los volúmenes sostenibles de exportación a nichos de comercialización en Italia y Francia, junto con el posicionamiento de los azúcares orgánicos de Filipinas e Isla Mauricio

La exploración del entorno competitivo, que inició con el benchmarking y el agronegocio se fortaleció con la identificación de tendencias tecnológicas y comerciales en el nivel mundial y nacional las cuales se presentan en el capítulo 2. En relación con investigación y desarrollo tecnológico se analizaron tres áreas: (1) manejo integral del cultivo de caña, (2) manejo del proceso de producción y beneficio del jugo de caña y (3) productos obtenidos del jugo de caña. Estas áreas abordan las principales problemáticas tecnológicas de la cadena detectando cuáles son las capacidades nacionales para enfrentarlas y quiénes son los líderes a nivel mundial en estos temas, que constituyen referentes para la cadena. Con respecto a las tendencias comerciales se logró identificar los principales productos comercializados y los perfiles de las empresas que los producen, así como la construcción de un espectro de países o mercados objetivos para la cadena.

Mediante la inteligencia tecnológica se establece la articulación de los resultados obtenidos con el estudio del agronegocio, el análisis del desempeño de la cadena productiva, el estudio de vigilancia tecnológica y comercial, el análisis de la cadena competidora y el benchmarking organizacional e institucional, que se tradujeron en la identificación de 63 oportunidades y 68 limitaciones, las cuales fueron validadas por los actores de la cadena. Sobresalen como oportunidades la creciente demanda a nivel mundial de productos diferenciados y con valor agregado con la capacidad de manejar empaques que ofrezcan diferenciación a nivel comercial en nuevos clientes potenciales. Como principales limitaciones se encuentra desconocimiento de canales de comercialización nacional e internacional que permitan cubrir la demanda de panela.

Estas oportunidades y limitaciones permitieron identificar las variables que afectan el desempeño de la cadena, cuya priorización en términos de impacto actual,

*Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico
para la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria en Colombia*



impacto futuro y previsibilidad, metodológicamente orientaron la participación de los actores hacia la definición del escenario apuesta 2019 y la identificación de las demandas tecnológicas y no tecnológicas de la cadena, trabajo que se detalla en el capítulo 3. En atención a estas demandas los actores, con la guía del grupo ejecutor, formularon 41 proyectos para el fortalecimiento del desarrollo tecnológico y plantearon 39 estrategias a nivel organizacional e institucional, cuya articulación constituye la agenda de investigación y desarrollo tecnológico presentada en el capítulo 4. Esta agenda es el resultado de un desarrollo conjunto entre los actores y el grupo ejecutor, con miras a mejorar la competitividad a través del desarrollo de productos con mayor valor agregado y el fortalecimiento del tejido social de la cadena.

1. ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA

En esta sección se presenta el análisis de la información secundaria y primaria (resultado de las visitas de campo realizadas en los meses de febrero, marzo y abril de 2009), recopilada durante el desarrollo del estudio; dicho análisis comprende dos componentes: en primer lugar una visión de los aspectos más relevantes del negocio en el cual se inserta la panela a nivel mundial y nacional analizando variables como consumo, producción, exportaciones, importaciones y precios; en segundo lugar, un análisis de la cadena productiva de la panela y su agroindustria aplicando un enfoque sistémico, a través del cual se modeló, representó y caracterizó la cadena en términos de sus eslabones y segmentos, a través de criterios de segmentación que permitieron abarcar y agrupar a los actores de la cadena por características representativas y diferenciadoras. Este análisis se centró en la panela pulverizada, producto que fue priorizado por los actores de la cadena, entre siete familias de derivados de la caña.

1.1. AGRONEGOCIO DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA ACTUAL

La panela, raspadura, rapadura, atado dulce, chancaca (del quechua chankaka), empanizado, papelón, piloncillo o panocha, es un alimento típico de **Brasil, Chile, Perú, México, Centro América, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador y Bolivia**, cuyo único ingrediente es el jugo de la caña de azúcar. Para producir la panela, el jugo de caña de azúcar es cocido a altas temperaturas hasta formar una melaza bastante densa, luego se moldea principalmente en forma de cubo, se deja secar hasta que se solidifica o cuaja. La FAO registra la panela en sus cuentas como “azúcar no centrifugado” (FAO, 2004).

La panela también es producida en algunos países asiáticos, como la **India y Pakistán**, donde se le denomina gur o jaggery. Se deriva de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L), que es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz en cuyo tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa, compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azú-



car (MADR, 2002). De la caña de azúcar se obtienen, a través de cada etapa del proceso, diferentes productos hasta llegar al azúcar refinado, el cual se comercializa en mayor medida para llegar al consumidor final, cada uno de estos con un mayor grado de elaboración que el anterior y, en ese orden ideas, con un mayor valor agregado. Los principales productos derivados de la caña son:

- Miel de Caña: se obtiene a partir del jugo de caña por evaporación del exceso de agua y concentración de los sólidos. Se utiliza como edulcorante, aditivo culinario y suplemento alimenticio
- Azúcar no centrifugado: miel de caña solidificada. **Panela.**
- Azúcar crudo centrifugado: azúcar moreno, sometido a centrifugación y cristalización entre 95 y 98 grados de sacarosa. Conserva el color de la melaza por una leve película que envuelve a los cristales
- Azúcar refinado: azúcar blanco, se obtiene del azúcar moreno sometido a procesos de purificación químicos. Su pureza oscila entre 99,8 y 99,9 grados de sacarosa. Es netamente un edulcorante.

El mercado actual en que se encuentra desarrollada la actividad productiva de la cadena de la panela y su agroindustria, se enmarca en el concepto mismo que maneja el cliente del producto a nivel nacional e internacional, donde se percibe como un edulcorante de origen natural o un alimento, complemento básico del contenido nutricional requerido en la dieta de la población nacional (Osorio, G., 2007). Mayoritariamente considerado como un edulcorante, su competidor directo es el azúcar en sus diferentes clasificaciones y presentaciones desde el azúcar no centrifugado hasta el azúcar refinado, incluyendo los azúcares orgánicos. El análisis del agronegocio actual de la panela y su agroindustria se enfoca en su competencia directa con el azúcar refinado y no refinado, las dos presentaciones más comercializadas de este edulcorante. De igual manera, se hace un análisis de productos derivados de la caña que pueden ser potenciales para la diversificación de las actividades productivas de la cadena.

1.1.1. AGRONEGOCIO MUNDIAL DE LA PANELA Y SUS HOMÓLOGOS EN EL MERCADO DE LOS EDULCORANTES

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) presenta variedades, cuyas condiciones y características son óptimas para su aprovechamiento en la producción de panela, estas variedades se denominan de manera genérica caña panelera en Colombia. La panela denominada por la FAO como azúcar no centrifugado por sus



características y composición se le considera como un alimento acorde con la OMS, un edulcorante, un complemento alimenticio donde su origen natural ofrece posibilidades en la apertura de nuevos mercados por medio de un estudio integral de la cadena productiva (MADR, 2006 -2).

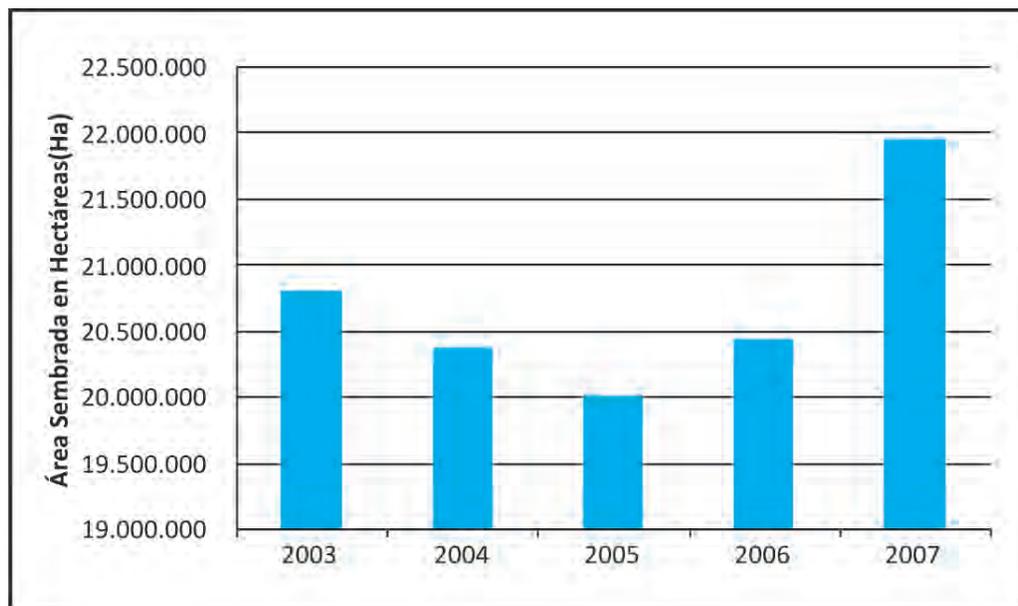
La producción de panela es una de las agroindustrias rurales de mayor tradición en América Latina y el Caribe. En contraste a la industria azucarera, **la producción de panela se realiza en medianas y pequeñas explotaciones campesinas mediante procesos semiindustrializados artesanales** en los que prevalece una alta intensidad de trabajo en su mayor parte de carácter familiar y a muy bajas tasas de introducción de tecnologías mecanizadas o de alta intensidad de capital. (Rodríguez, 2001), lo cual ha tenido un cambio importante a partir de la norma 779 de 2006. La producción panelera se presenta en casi todos los países de la región. Entre los países productores de panela reportados en el continente se destacan Colombia, Brasil, México, Guatemala, Venezuela, Haití, Perú, Ecuador, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Bolivia y Argentina. La producción en América Latina en 1998 fue cercana a 1.800.000 toneladas anuales de panela, que representa cerca del 12,3 por ciento de la producción mundial (MADR, 2006-1). Para el análisis y estructuración del agronegocio, se consideraran como producto de interés, la panela (azúcar no centrifugado), y como producto competidor el azúcar crudo (azúcar crudo centrifugado).

El consumo de azúcar como principal producto derivado de la agroindustria de la caña, mantiene índices de comercio elevados siendo edulcorante de preferencia a nivel mundial. No obstante la creciente demanda de productos orgánicos en el sector alimenticio, como alternativas para sustituir aquellos en cuyo proceso de elaboración requieren emplear químicos, permiten a la panela como producto derivado del beneficio de la caña surgir como alternativa de edulcorante natural con un alto valor agregado por su carácter de producto alimenticio y la factibilidad de adecuación de su proceso productivo hacia la agricultura orgánica (FEDEPANELA, 2009). Los principales **consumidores y demandantes de azúcar centrifugado** son India, la Unión Europea (UE), China, Brasil, Rusia, México, Indonesia y Estados Unidos (EE.UU). Así mismo los **principales cultivadores de caña** son Brasil, China, India, Estados Unidos, Tailandia, México, mientras los **principales productores de azúcar crudo centrifugado** son Brasil, India, Unión Europea, y Estados Unidos. Los principales **productores de azúcar crudo no centrifugado** (Osorio, G., 2007) son India, Colombia, Myanmar, Pakistán y Brasil.

El cultivo de la caña de azúcar, como materia prima en la producción se caracteriza por ser uno de los de mayor extensión a nivel mundial, en la Figura 1, se presenta la dinámica de crecimiento de las áreas cultivadas en el periodo de 2003 a 2007.



Figura 1. Área cultivada mundial de caña de azúcar.



Fuente: FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2008 | 19 Agosto 2008.

Los principales países cultivadores son: Brasil, India, China y Tailandia. Brasil el principal productor de azúcar en el mundo, cuenta con un área cultivada a 2007 de 6.711.779Has, un equivalente al 42,73% del área total cultivada en caña en el mundo, que para el 2007, fue de 21.966.332 Has, de la cual Brasil tiene el 30,55%. En los últimos años, el uso de la caña como materia prima para la producción de bioetanol, se presenta como diversificación a la actividad agrícola en países como Estados Unidos, Brasil y Colombia.

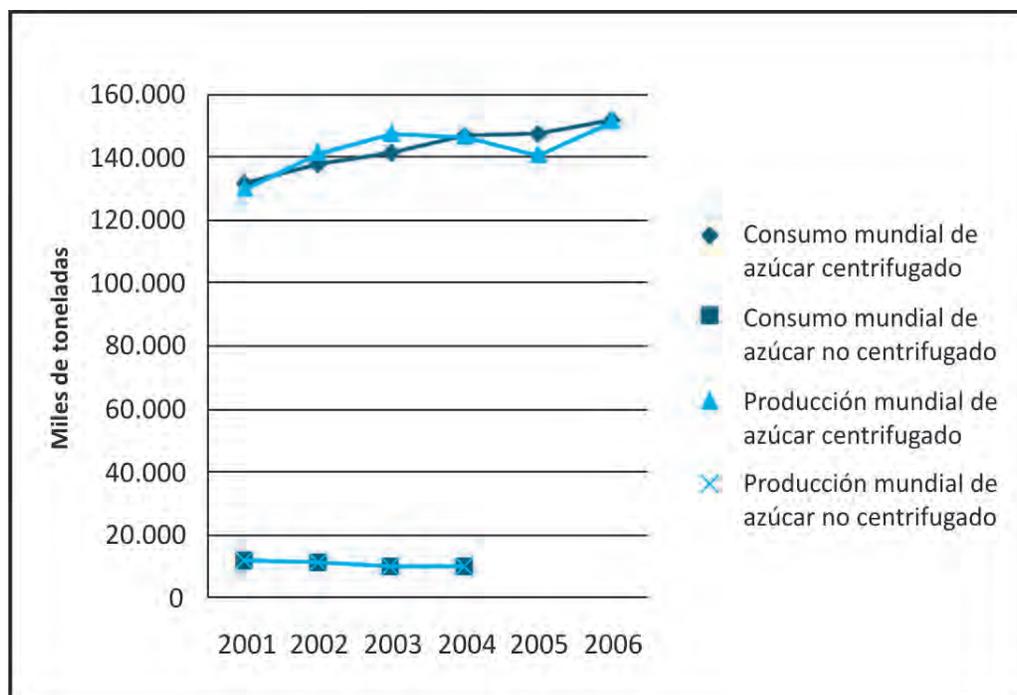
Teniendo en cuenta que el cultivo de caña de azúcar, es de carácter permanente en términos económicos, dado que no se presenta rotación de cultivos y que su renovación (Transitorio) a nivel agronómico tiene una periodicidad de siete a diez años en promedio, las áreas cultivadas reportadas, mantienen un nivel de sostenibilidad alto. Con respecto a la superficie total cultivada, a nivel mundial no se presenta discriminación en cuanto a la dedicación o especialización del cultivo por producto derivado de este, es decir no se tienen denominaciones como caña panelera, caña de azúcar o caña miel.

En el mercado mundial de los productos derivados de la caña de azúcar, el referente para la panela (azúcar no centrifugado) es el azúcar centrifugado como principal producto competidor y sustituto; en la Figura 2, se presenta la produc-



ción y el consumo de azúcar centrifugado y azúcar no centrifugado en el mundo para el periodo comprendido entre 2001 y 2006.

Figura 2. Producción y consumo mundial de azúcar centrifugado y no centrifugado



Fuente: Organización Internacional del Azúcar (OIA, 2008).

El azúcar crudo centrifugado, ha cobrado gran importancia en el mercado nacional e internacional, debido a su amplio grado de comercialización hacia países industrializados, donde no solo se convierte en insumo primordial para la obtención de azúcar refinado (OIA, 2008), sino también para consumo directo o uso como aditivo de alimentos o dulces, debido a su carencia de colorantes y saborizantes, convirtiéndose en una alternativa en términos de preferencia por parte de consumidores hacia productos más naturales (MADR, 2005-2).

El consumo aparente mundial de azúcar centrifugado, asciende a 151.723.000 toneladas. India el segundo país con mayor área cultivada en el mundo, es el principal país consumidor, a 2006 con 20.110.000 toneladas métricas de azúcar crudo, correspondiente al 13,25% del consumo total, seguido por la Unión Eu-



ropea² con 11.975.000 toneladas, teniendo correspondencia en su carácter de mercado importador de edulcorantes. Brasil, el mayor productor de caña de azúcar, consume 11.261.000 toneladas, equivalente al 7,89% mundial (OIA, 2008).

La **producción mundial de azúcar centrifugado** en 2007/08 (octubre / septiembre), calculada por la FAO, llegará a 169 millones de toneladas (equivalente de azúcar crudo), 2.7 por ciento más que en el año anterior, y alrededor de 12 millones de toneladas más con respecto a las proyecciones de consumo mundial de azúcar de 157 millones de toneladas. Los principales productores de azúcar centrifugado son Brasil que mantiene hasta 2007 su hegemonía como principal productor de azúcar crudo del mundo, con 51,4 millones de toneladas equivalentes al 35% de la producción mundial, seguido por India, la Unión Europea y China. Se presenta a nivel mundial una disminución en la producción para todos los países, con excepción de Brasil que con respecto a 2002, incrementó su producción en poco más del 100%, atendiendo a que se manejan datos solo para azúcar obtenida de caña.

Los **rendimientos de los principales productores de azúcar centrifugado** a nivel mundial tienen, para 2007, a China con 86,24 Tm/Ha, seguido por Australia con 85,71 Tm/Ha y Brasil el principal productor y cultivador tiene un rendimiento de 76,59 Tm/Ha. Estados Unidos es un caso de estudio muy interesante, ya que aunque su área cultivada de caña de azúcar, no supera las 200.000 Ha su rendimiento es considerablemente alto, aproximadamente 77 Tm/Ha, lo cual puede deberse a un nivel tecnológico más adecuado en el manejo del cultivo muy superior con respecto a países como India o China. El promedio mundial, se ha mantenido en los últimos cinco años por encima de 65Tm/Ha, teniendo un máximo en 2006 de 67,90 Tm/Ha

Para el azúcar no centrifugado, el **consumo aparente mundial**, está caracterizado por la connotación de que la panela o azúcar no centrifugado (Osorio, G., 2007), es considerado un producto no transable o de baja comercialización mundial, por lo cual, su consumo es básicamente interno, es decir los índices de consumo aparente y per cápita son esencialmente para los países donde se produce (Manrique, 2000). El **principal consumidor de panela** en el mundo es India con un consumo, de 6.545.500 toneladas en 2003, lo cual corresponde al 65,5 % del total mundial que se encuentra cercano a las 9.997.543 toneladas, seguido por Colombia y Pakistán con 870.000 y 490.000 toneladas respectivamente. Colombia consume todo lo que produce

² UE: Unión Europea. Hasta 1994 lo comprenden 12 países (UE-12). De 1995 a 2003, UE-15 y desde 2004 UE-25.



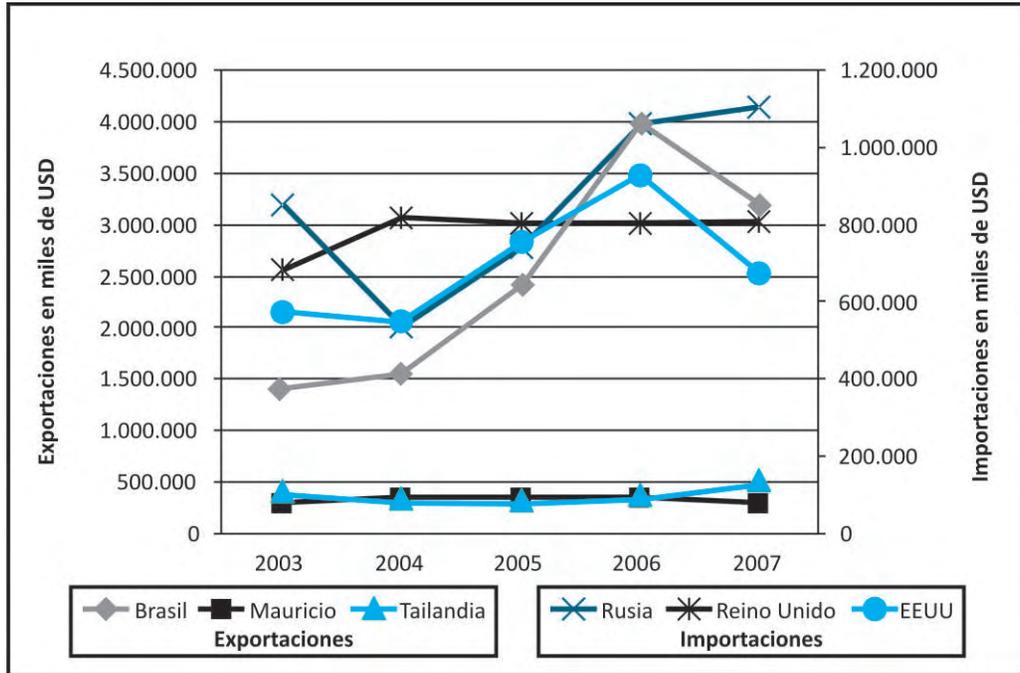
(1.500.0000 Tm en 2006). China y Colombia son los únicos países que presentan una tendencia estable en el consumo de panela, a diferencia de India que presenta una disminución, de 1999 a 2003, de cerca de 2.266.700 de toneladas. La dinámica del consumo para el azúcar no centrifugado, se encuentra en decrecimiento en el mundo, cayendo de 11.189.621 toneladas en 1999, a 9.997.543 en 2003, disminuyendo en cerca de un millón de toneladas un equivalente cercano al 10% (MADR, 2006-1).

La **información de producción de panela, ubicándola en el arancel de Azúcar no centrifugado** es escasa, dado que los informes estadísticos de su producción, se limitan a información de carácter local, y a nivel internacional, la FAO solo reporta información para este arancel hasta el año 2002. Para este periodo, India es el principal productor con 7.214.000 toneladas, equivalentes a un 64,5% de la producción total mundial, seguido por Colombia con el 13,1% para 1.470.000 toneladas, ya en menor medida se consideran productores de interés Myanmar y Pakistán. Sin embargo, se evidencia que Brasil, el máximo referente de la agroindustria azucarera en la región y en el mundo solo participa con 210.000 toneladas, es decir un 1,9% del total mundial.

El mercado mundial del azúcar presenta para cada país productor una dinámica distinta, afectada tanto por reglamentaciones internas, como por la variabilidad del mercado regida por la bolsa de Nueva York, así como tarifas arancelarias, y porcentajes de cuota hacia ciertos países de destino. **Las exportaciones e importaciones** se pueden analizar a partir de datos en cantidad de producto tranzado y por el valor pagado por las exportaciones; en este ejercicio de **análisis de la balanza comercial** se establece una relación entre la cantidad y valor en términos de posicionamiento del mercado y de manera intrínseca, la calidad del producto. En la figura 3, se sintetiza el comportamiento, de 2003 a 2007, de las exportaciones e importaciones de azúcar crudo para los principales países.



Figura 3. Balanza comercial del azúcar centrifugado



Fuente: Fuente: Estadísticas de Scavage, Foreign trade Statistics desde enero de 2005. Estadísticas de Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) hasta enero de 2005. Citados en <http://www.trademap.org>. Agosto de 2008 estadísticas de COMTRADE. Agosto 2008

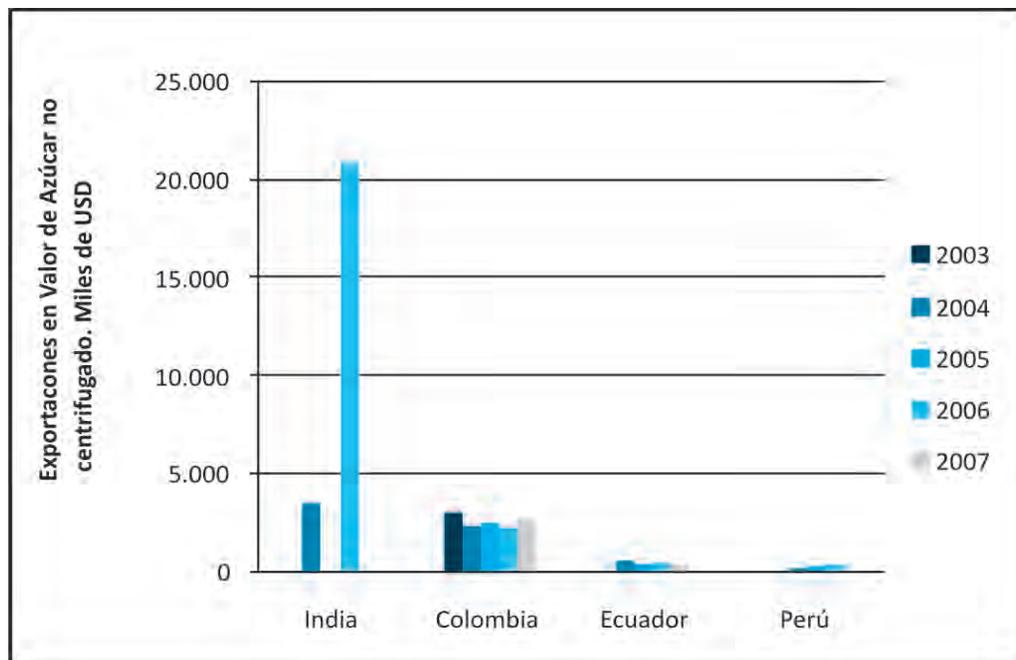
En lo que respecta a **exportaciones mundiales**, durante el año 2007 se presentó una disminución con respecto al año 2006, en un 28,29%, pasando de 3.900 millones de dólares a cerca de 3.100 millones de dólares en el caso de Brasil, mientras que para Tailandia, el segundo mayor exportador, solo alcanza los 500 millones. Brasil acapara el 33,1% del total exportado, pese a la caída en cerca de 800 millones de dólares entre 2006 y 2007. **Las importaciones** para 2007, Rusia importó en valor 1.106 millones de dólares, representando cerca del 10% del total mundial para este año, el cual ascendió a 11.444 millones de dólares. El Reino Unido con 812 millones de dólares desplaza a Estados Unidos que solo registra 677 millones de dólares.

La balanza comercial de exportaciones e importaciones mundiales de azúcar no centrifugado para el mercado internacional de la panela, se encuentra poco o nada desarrollado como producto con un alto grado de comercialización, ya que sus exportaciones son específicas para cada uno de los principales países productores, lo cual implica que se tiene un mercado definido para cada



exportador. Los países que registran exportaciones de Panela, Chancaca, Jaggery o Gur, las registran en la partida arancelaria 1701111000 o 1701110, para productos de caña de azúcar sin adición de colorantes ni saborizantes en bruto. Estos países son: Colombia, India, Ecuador, Perú (Figura 4).

Figura 4. Exportaciones en valor para azúcar no centrifugado.



Fuente: Estadísticas de Scavage, Foreign trade Statistics desde enero de 2005. Estadísticas de Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) hasta enero de 2005. Citados en <http://www.trademap.org>. Agosto de 2008

El **principal exportador** es India, que presenta su último registro en 2006, con 21 millones de dólares como ingreso neto para este producto, seguido de Colombia para ese mismo periodo, con 2.39 millones de dólares, es decir, en proporción los ingresos de India, el primer productor y exportador del mundo, son en proporción 10 veces los de Colombia como segundo productor. Las exportaciones de Ecuador y Perú son mínimas y no superan los 600.000 dólares a 2006.

Las **importaciones de panela o azúcar no centrifugado**, tienen como referente a los principales países exportadores para este producto, los cuales son India, Colombia, Perú y Ecuador. Colombia será analizada posteriormente. India, tiene como principales países importadores de jaggery (Azúcar no centrifugado), a Bangladesh, Pakistán, Malasia, Iraq, entre otros.



Tabla 1. Países Importadores de Panela (Jaggery) proveniente de India.

País	2004	2006
	Miles de US\$	
Mundial	3.655	20.991
Bangladesh	48	8.926
Pakistán	0	5.693
Malasia	1.439	2.061
Iraq	0	1.235
Nepal	212	686
Reino Unido	324	489
Emiratos Árabes Unidos	363	468
Estados Unidos de América	370	404
Sri Lanka	29	260
Yemen	36	169
Canadá	221	141
Arabia Saudita	174	125
Omán	65	72
Kuwait	48	59
Australia	34	42
Bahrein	32	34
Qatar	12	30
Singapur	24	24

Fuente: Cálculos del CCI basados en estadísticas de COMTRADE.
Citados en <http://www.trademap.org> Agosto 2008

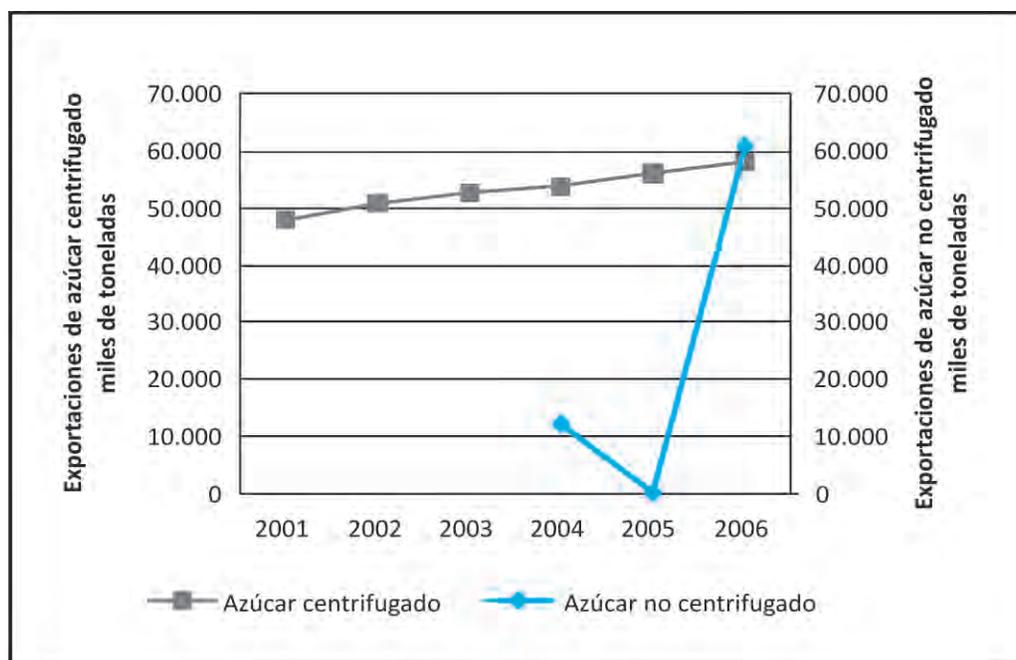
Los principales importadores de jaggery son: Bangladesh que importó a 2006 cerca de 8.926.000 dólares, seguido por Pakistán con 5.693.000 dólares para 13.181 toneladas. Otros mercados de gran relevancia mundial como el norteamericano, el europeo y el australiano, presentan márgenes de importación 10 veces menores. El Reino Unido es el mayor importador del mercado europeo para 2006, seguido por Estados Unidos, con respectivamente 489.000 y 404.000 dólares. Es necesario tener en cuenta que gran parte de la producción de jaggery se consume en el mercado interno de India.



Un paralelo entre las **exportaciones de azúcar centrifugado y azúcar no centrifugado**, así como de sus productos permite establecer las brechas entre estos dos mercados, para lo cual, a continuación se analiza la Figura 5. Brasil referente productivo y cultivador, se presenta como el máximo **exportador de azúcar centrifugado** con 19,53 millones de toneladas para el año 2007, siendo esto un equivalente al 39,41% de las exportaciones mundiales superando a India el segundo mayor productor con el 2,41% en un poco más de dieciseis veces la cantidad y frente a la Unión Europea como grupo comercial, el cual exporta 6.68 millones de toneladas equivalentes a un participación del 13,5% en casi tres veces.

Para **azúcar no centrifugado**, India, en 2006, reportó exportaciones por 60.713 toneladas, mientras que Colombia exportó solo 2.948,31 toneladas. La dinámica de la exportación de azúcar no centrifugado, no es clara y no presenta tendencias o fluctuaciones particulares, dada la exclusividad del mercado en su oferta y demanda, siendo esto uno de los principales retos de la cadena productiva, si se desea tener como escenario apuesta el mercado internacional.

Figura 5. Exportaciones en cantidad (Tm) para azúcar centrifugado y azúcar no centrifugado

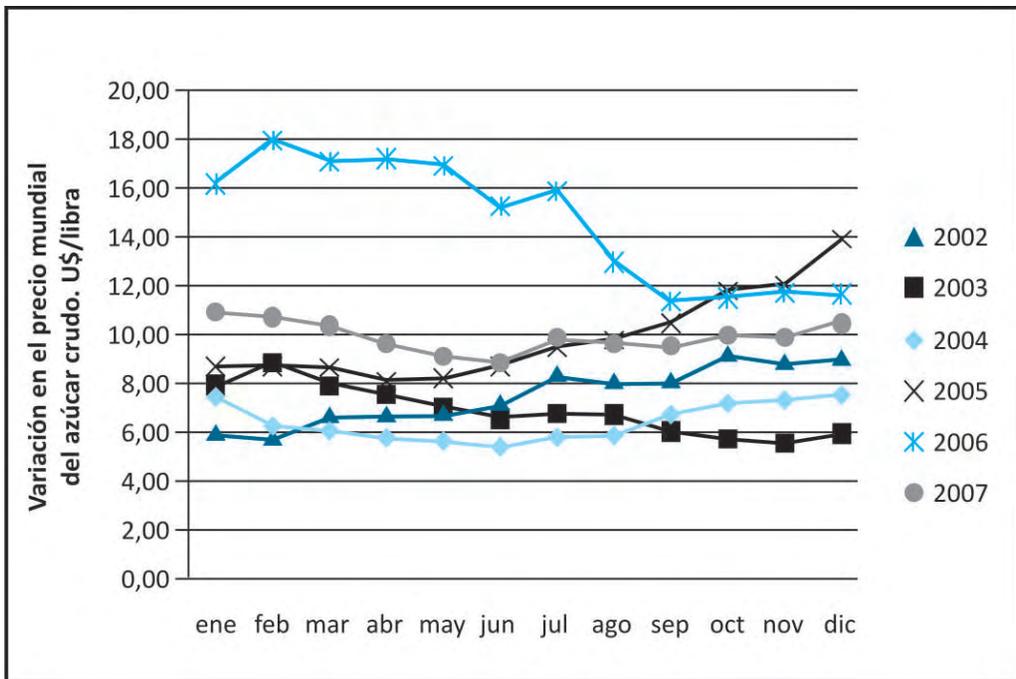


Fuente: Estadísticas de Scavage, Foreign trade Statistics desde enero de 2005. Estadísticas de Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) hasta enero de 2005. Citados en <http://www.trademap.org>. Agosto de 2008 basados en estadísticas de COMTRADE.



El comportamiento de los precios del azúcar centrifugado se observa en la Figura 6. El precio internacional tiene una variación interna y externa para cada país productor, sin embargo, el referente de estabilización y comercialización es la Bolsa de Valores de Nueva York, permitiendo una guía para la diferenciación de mercados. Las fluctuaciones son de periodicidad mensual, y se tiene un estimativo promedio anual (ASOCAÑA, 2008). El análisis histórico del periodo 2002-2007, en la variación del precio del azúcar nos muestra que el máximo histórico se registra en febrero de 2006 con un valor de US\$ 17,94 centavos por libra, y el valor mínimo de US\$ 5,40 centavos por libra durante junio de 2002. La variación del precio del azúcar mundial, está sujeta a una dinámica de variables diversas, por lo cual, la tendencia es una constante fluctuación que debe ser ajustada mes a mes, siendo esta la periodicidad mínima que permite confiabilidad en los datos reportados. En 2006, desde febrero se presenta la mayor caída en el precio, con US\$ 17,94 centavos por libra llegando a un valor de 11,70 centavos de dólar en diciembre, un cambio de US\$ 6,24 centavos por libra. Esta tendencia tuvo continuidad en 2007, pero con un nivel de estabilización del precio en un promedio de 9.91US\$ centavos/Libra. El precio actual a Agosto 29 de 2009 es de US\$ 24.39 centavos por libra.

Figura 6. Precio internacional del Azúcar centrifugado 2002-2007, USD centavos por libra. Bolsa de Nueva York.



Fuente: Reuters. Cálculos de Asocaña Agosto 2008



El azúcar no centrifugado, considerado un subproducto del cultivo, por lo cual, la FAO no registra precios de comercialización de este, ni índices de precios al productor o al consumidor. Los precios del producto panela, pueden ser estimados a partir de información secundaria, referenciada en páginas de internet. Los precios para la panela, jaggery o gur, varían con respecto a la presentación del producto. Las principales presentaciones son: panela granulada o instantánea, redonda o cuadrada y piloncillo (Cono truncado), Las cantidades por presentación, son desde 1 lb hasta 25lb (MADR, 2006- 3).

1.1.2. AGRONEGOCIO NACIONAL DE LA PANELA Y SUS HOMÓLOGOS EN EL MERCADO DE LOS EDULCORANTES

La panela en Colombia es la base del sustento de miles de familias campesinas, quienes producen en unidades de pequeña y mediana escala, en gran parte con mano de obra familiar y afrontan muchas dificultades para modernizar su producción y expandir sus mercados. Sólo un pequeño segmento de la producción se desarrolla de forma industrial con capacidad de 500 a 700kg/h y el resto se realiza en establecimientos medianos y pequeños con capacidades de producción inferiores a los 300 kilogramos de panela por hora. En el ámbito mundial, Colombia es el segundo mayor productor de panela y el mayor consumidor per cápita del mundo. Sin embargo, por su carácter de producto no transable, la producción se orienta casi completamente al mercado interno, lo cual no le permite ampliar su demanda fácilmente (MADR, 2004).

La producción de panela es una de las principales actividades agropecuarias de Colombia. En el año 2004 la panela y su agroindustria contribuyó con el 4,1% del valor de la producción de la agricultura sin incluir al café y con el 1,9% de la actividad agropecuaria nacional (MADR, 2004). Se estima que existen cerca de 70.000 unidades agrícolas que procesan la panela y su agroindustria y 15.000 trapiches en los que se elabora panela y miel de caña. Además, genera anualmente más de 25 millones de jornales y se vinculan a esta actividad alrededor de 350.000 personas, es decir, el 12% de la población rural económicamente activa, siendo así el segundo renglón generador de empleo después del café (Rodríguez, 2001).

Los principales departamentos productores de panela son: Santander, Cundinamarca, Boyacá, Nariño, Antioquia, Huila, Tolima, Caldas, Cauca, Norte de Santander, Risaralda, Caquetá y Valle del Cauca, representando el 90% del total nacional en superficies cultivada y el 95% de la producción nacional. Siendo de estos, Santander el mayor productor de panela con el 22% y Cundinamarca el departamento con mayores áreas cultivadas con un 18% del total nacional (MADR, 2006-1).



La producción de panela en la Tabla 2, se muestra la dinámica de producción de panela y su agroindustria en el 2005, evidenciando la distribución por regiones para el cultivo, tanto en participación en el área cultivada, como en la producción. El rendimiento permite evidenciar las regiones con una mejor actividad agroproductiva, las cuales permiten guiar el análisis de desempeño enfocándose en estas. Santander, Boyacá, Huila y Nariño presentan los mejores rendimientos con 15,5, 13,0, 10,4 y 7,7 Tm/Ha respectivamente. Sin embargo, no se deben dejar de considerar regiones como Antioquia y Cundinamarca con 18% y 16% del área total cultivada nacional.

Tabla 2. Distribución departamental de la producción de panela y área cultivada en caña. 2005

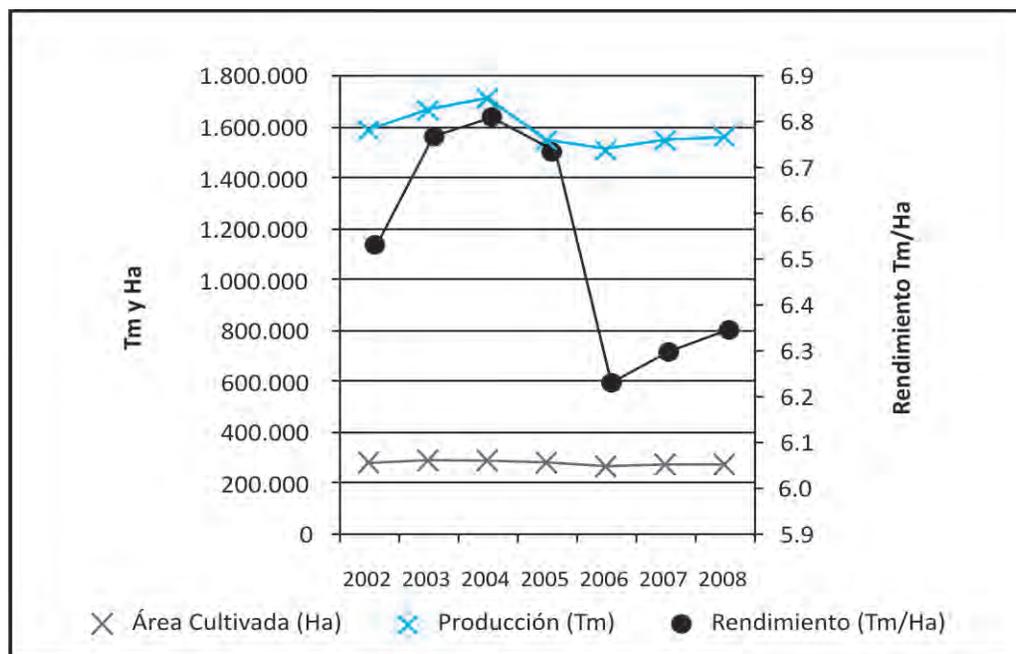
	Superficie (Ha)	Producción (Tm)	Rendimiento (Tm/Ha)	Superficie Part. (%)	Producción Part. (%)
Santander	24.598	381.612	15,5	10%	22%
Cundinamarca	44.864	189.037	4,2	18%	11%
Boyacá	20.461	265.293	13,0	8%	16%
Nariño	19.306	149.209	7,7	8%	9%
Antioquia	39.567	161.484	4,1	16%	10%
Huila	14.749	152.867	10,4	6%	9%
Tolima	15.038	80.684	5,4	6%	5%
Caldas	17.243	89.817	5,2	7%	5%
Cauca	13.000	57.200	4,4	5%	3%
Norte Santander	10.491	43.641	4,2	4%	3%
Valle del Cauca	5.837	27.754	4,8	2%	2%

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Agrocadenas, 2005-2.

La dinámica de la producción de la cadena, muestra una marcada tendencia en el sostenimiento para el área destinada para el cultivo, manteniéndose en 2008 con 272.407 Ha, como el segundo mayor cultivo permanente después del café. A partir del año 2004 el crecimiento se presentaba a nivel productivo con un máximo de 1.712.421 toneladas, y un rendimiento de 6,81 Tm/Ha, cayendo a 2007 con 1.561.992 toneladas y un rendimiento de 6,35 Tm/Ha (Figura 7), corroborando niveles de competitividad en poco o nulo crecimiento según información estadística.



Figura 7. Variación de la superficie cosechada de caña para la producción de panela (ha), producción (Tm) y rendimiento (Tm/ha) en Colombia para los años 2002 a 2008.



Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Dirección de Política Sectorial. GSI Citado en: Estadísticas Agrocadenas julio 2008-1

La diferenciación de productos de la cadena de la panela y su agroindustria, se establece por presentación final de estos al consumidor, y se clasifican a saber en: Panela en barra o bloques (redonda), panela granulada y/o pulverizada, concentrado de panela, y panela aromatizada (DANE, 2005). La Tabla 3 presenta la clasificación CPC (Clasificación central de productos) para los productos de la cadena de panela, en el periodo 2001- 2004, mostrando datos de ventas y ventas al exterior, que permitirán posteriormente establecer índices de consumo y exportación.

De manera comparativa, los índices de producción y ventas para la panela pulverizada frente a la panela en bloque como producto tradicional y de mayor distribución en el país, son mayores teniendo para 2004, cerca de 27,57 Tm y en panela pulverizada 0,770 Tm, equivalentes en ventas \$26.700.000.000 y \$693.651.000 respectivamente. Los indicadores de exportación para todos los productos no superan el 1% de la producción neta. (DANE, 2005).



Tabla 3. Dinámica comercial de los productos obtenidos en la agroindustria panelera 2001-2004

CPC	Producto	Unidad	Datos	2001	2002	2003	2004
02354001-1	Panela en barra o bloques, redonda	Kg	Volumen de la producción	17.606.567	22.585.142	21.473.866	27.572.198
		Miles de \$	Valor de la producción	18.265.548	24.017.266	22.794.802	26.770.360
		Kg	Volumen de ventas	17.486.260	22.565.724	21.616.157	27.418.986
		Miles de \$	Valor de las ventas	18.164.122	23.989.814	22.874.760	26.667.991
		%	Ventas al exterior (%)	0,4	0,1	0,1	0,2
		Kg	Existencias	174.213	188.692	55.870	156.711
02354002-9	Panela granulada y/o pulverizada, deshidratada (polvo, cubo, etc.)	Kg	Volumen de la producción	37.635	13.000	733.009	770.723
		Miles de \$	Valor de la producción	68.495	18.993	623.058	693.651
		Kg	Volumen de ventas	25.927	10.728	712.011	770.723
		Miles de \$	Valor de las ventas	47.187	15.671	605.209	693.651
		%	Ventas al exterior	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kg	Existencias	18.726	20.998	0	0
02354003-7	Concentrado de panela	Kg	Volumen de la producción	517.291	0	65.450	131.674
		Miles de \$	Valor de la producción	718.000	0	122.719	269.668
		Kg	Volumen de ventas	526.707	0	65.450	131.674
		Miles de \$	Valor de las ventas	731.069	0	122.719	269.668
		%	Ventas al exterior	1,0	0,0	0,0	0,0
		Kg	Existencias	0	0	0	0
02399923-4	Productos aromáticos diversos (panela aromatizada)	Kg	Volumen de la producción	112.311	181.350	263.814	322.949
		Miles de \$	Valor de la producción	672.875	717.704	1.029.459	1.070.503
		Kg	Volumen de ventas	100.906	184.227	262.048	324.262
		Miles de \$	Valor de las ventas	596.256	730.132	1.021.683	1.078.593

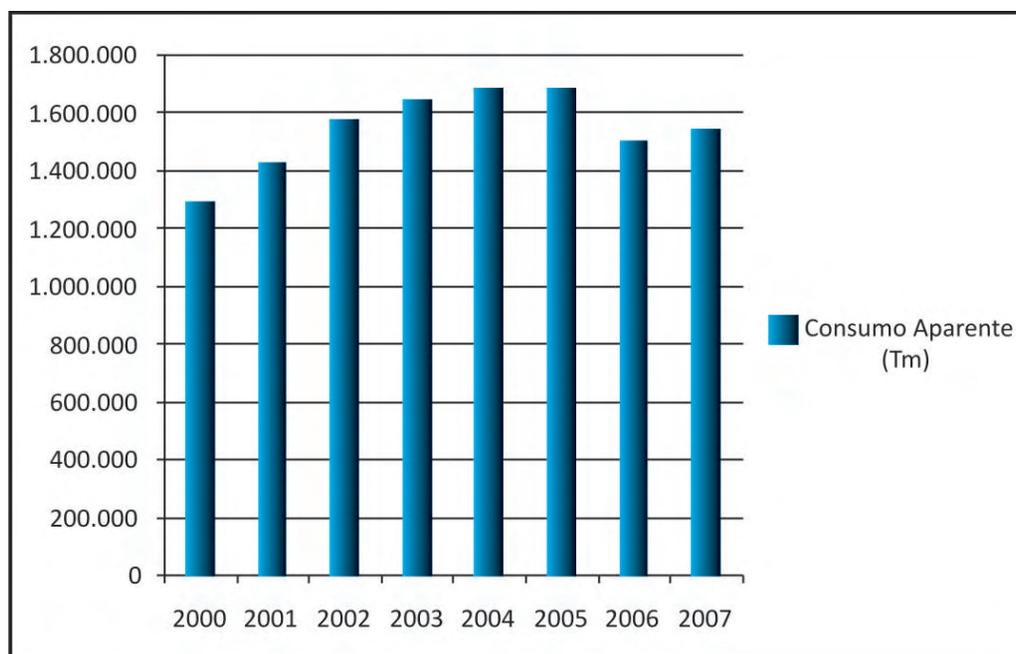


CPC	Producto	Unidad	Datos	2001	2002	2003	2004
		%	Ventas al exterior	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kg	Existencias	14.521	11.644	13.410	1.308

Fuente: Estadísticas - industria manufacturera. Producción industrial - clasificación de productos CPC. Cadenas agroproductivas DANE 2005.

El consumo de panela o azúcar no centrifugado en Colombia se calcula a partir del balance comercial, de los trapiches, referenciado en el observatorio de Agrocadenas, y a partir de datos reportados en el anuario estadístico agropecuario. El consumo aparente de panela es fluctuante a través del periodo de estudio, ya que obedece a dinámicas no solo propias de la cadena, sino también a dinámicas de su competidor el azúcar por ser estos dos productos sustitutos. Para el 2007, el consumo se calculó en 1.547.327 Tm, presentando una disminución de 9,1% con respecto al máximo histórico de 1.693.319 Tm para el año 2005 (Figura 8). Sin embargo, sigue manteniendo un margen no muy distante con respecto al consumo de azúcar considerando que este registra datos para el azúcar crudo (centrifugado) y el azúcar refinado.

Figura 8. Consumo aparente de panela en Colombia. 2002-2007.



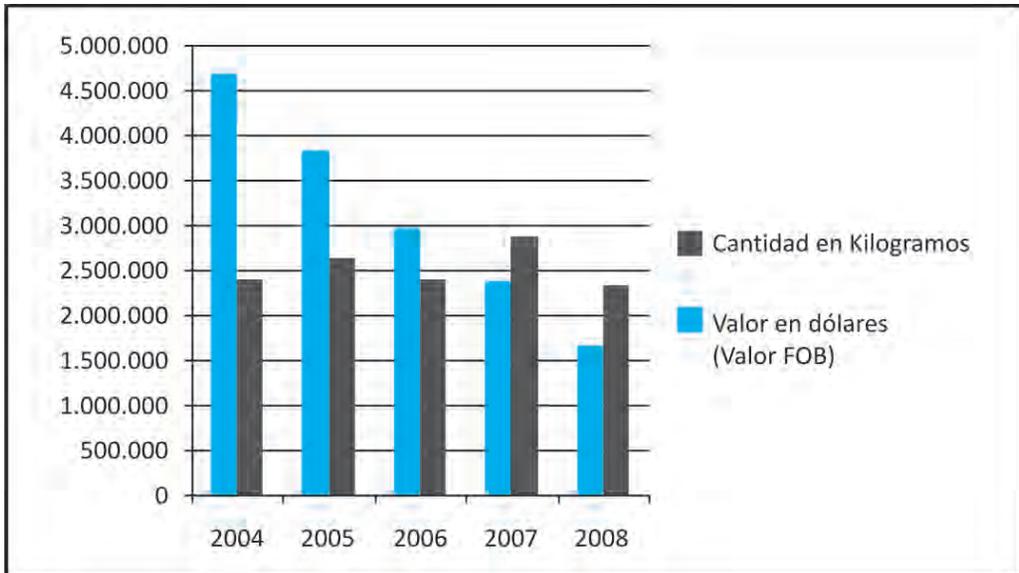
Fuente: Ministerio de Agricultura y DANE. Cálculos Observatorio Agrocadenas diciembre 2008 (MADR, 2008-1)



Aunque no está estructurado de la misma manera que para el azúcar, el comercio exterior de panela, se encuentra escasamente desarrollado pero existe, y ya cuenta con un pequeño mercado internacional, aunque prácticamente de carácter étnico. Los principales países importadores de panela colombiana, son: Venezuela, Estados Unidos, España, Antillas Holandesas, Italia, México, Alemania y el Reino Unido con importaciones fluctuantes entre 2000 y 2007 (FEDEPANELA, 2009).

Las exportaciones de panela colombiana en el periodo comprendido entre el año 2004 y 2008 (Figura 9), se caracterizan por un marcado descenso pasando de exportar cerca de 4.678.697,49 kilogramos a tan solo 1.653.906,86 kilogramos en 2008, es decir el 35% de lo que se exportaba al inicio del periodo en estudio, sin embargo, en valor los cambios no reflejan cambio abruptos teniendo para 2004, un valor de US\$2.394.909,84 con un incremento representativo en 2007, de un poco más del 25% con un total de US\$2.862.662,62 y para un valor actual de US\$2.336.088,24 para el cierre del año 2008 donde se deduce un aumento significativo del precio unitario del producto. La dinámica de exportaciones en cantidad refleja una disminución en la demanda de la panela en los mercados de exportación posicionados.

Figura 9. Exportaciones de panela en kilogramos total nacional. 2004-2008



Fuente: Cálculos basados en la información de www.sicex.com. Consultada en Diciembre 9 de 2008

El principal importador de panela colombiana, es Estados Unidos, que mantiene una dinámica constante, registrando a 2007 en valor 1.935 millones de dóla-



res, seguido por España con 430.000 dólares, Venezuela cerró el flujo de exportaciones de panela colombiana, en 2006, con un valor importado de 779.000 dólares con una dinámica decreciente desde 2004, con fluctuaciones marcadas. Un balance total de las exportaciones mundiales, muestra un comportamiento fluctuante, manteniéndose por encima de los 2 millones de dólares en valor exportado, teniendo en 2007 un valor total de 2,86 millones de dólares, tan solo 156.000 menos que en 2003 donde se registra el máximo histórico de 3,016 millones de dólares. En términos de cantidades, Estados Unidos sigue siendo el mayor importador, con 1605,55 toneladas en 2007, seguido por España con 382,48 toneladas y Canadá con 92,51 toneladas, Venezuela, en 2006, importó 934,95 toneladas.

El mercado de la panela se despliega a través de múltiples intermediaciones que configuran un sistema comercial disperso y de poca eficiencia. En este sistema, entre más distancia se toma del espacio local hacia los mercados regionales y al mercado nacional, la distribución de ganancias y beneficios se hace muy importante concentrándose en los grandes comercializadores mayoristas que abastecen los mercados urbanos. Esto sucede a pesar de que en ese recorrido es muy escasa la agregación de valor al producto (MADR, 2005-2).

Los precios de la panela, varían según la región en la cual es producida, y de cómo varían los precios internos en la cadena tanto para el cultivador, como para el productor hasta llegar al consumidor final, esto depende de las dinámicas del mercado, la actividad comercializadora altamente influenciada por la intermediación y los indicadores de costos que manejan en cada una de las regiones paneleras relacionados de manera directa con las prácticas realizadas en el proceso productivo. Para 2007, el precio de la panela en Caquetá registró el mayor promedio anual con \$1.819 Kg, frente al precio de \$1.466 Kg en Cundinamarca Tabla 4

Tabla 4. Precio de la panela promedio al productor por departamento. 2002-2008

Departamento	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009*
Antioquia	956	814	641	632	940	1.484	1.215	976
Boyacá	1.003	754	586	555	965	1.637	1.089	828
Caldas	825	765	686	695	1.048	1.621	1.253	1.092
Caquetá	ND	ND	ND	ND	1.220	1.819	1.461	1.167
Cauca	ND	ND	623	655	943	1.533	1.303	1.121
Cundinamarca	983	726	551	543	879	1.466	1.030	786



Departamento	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009*
Huila	ND	ND	604	609	921	1.622	1.228	922
Nariño	782	677	573	598	913	1.448	1.066	859
Norte de Santander	ND	ND	ND	ND	1.250	1.574	1.124	870
Risaralda	1.126	975	748	768	1.059	1.637	1.426	1.260
Santander	1.002	748	580	561	943	1.552	1.092	808
Tolima	949	792	647	674	952	1.548	1.238	975
Valle	1.013	1040	947	835	1.079	1.567	1.411	1.209
PROMEDIOS	960	810	653	648	1.008	1.578	1.226	990

Fuente: Centros de Servicio de Fedepanela - Cadenas Productivas MADR. Agosto 2009. Precios en centros de acopio. *Hasta la tercera semana de agosto.

La estructuración del agronegocio nacional actual para la cadena entorno a indicadores de consumo, exportaciones y producción nos presenta una dinámica general entorno a la necesidad de fortalecer los índices de exportación del producto panela, así como el fortalecimiento del mercado interno para generar una actividad productiva sostenible en precios y calidad con un portafolio de productos diversificado que atienda diferentes nichos de comercialización.

1.1.3. NUEVAS PERSPECTIVAS EN EL AGRONEGOCIO DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR

La cadena productiva de la panela y su agroindustria, enmarcada en el tradicional mercado de los edulcorantes, ha definido como una nueva directriz la exploración e inserción en nuevos nichos de mercado, procurando el desarrollo de productos con un valor agregado o la promoción de productos en nichos especializados por características diferenciadoras. Por esta razón, el análisis del agronegocio actual de la cadena enmarcado en el mercado de edulcorantes se complementa a continuación con el análisis de nuevas perspectivas en el negocio de productos y subproductos de la caña de azúcar.

El análisis de nuevas tendencias en el negocio de productos derivados de la caña se realizó mediante la exploración de tendencias comerciales, el cual se centró en las familias de posibles productos a ser obtenidos a partir de la caña como materia prima (MADR, 2002), para determinar las evoluciones y novedades para



estos productos y de esta manera, identificar las oportunidades y amenazas que puede tener el país en el comercio de los mismos. En una primera instancia se seleccionaron siete familias de productos, basados en su usos en la industrias, cada una enmarcada en un entorno comercial y económico particular para un sector de negocio específico como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Sectores comerciales para la cadena productiva de panela y su agroindustria.

Familias de productos	Cadena competidora o referente.	Productos principales.	País referente
Edulcorantes	Caña de azúcar	Panela en bloque, pulverizada y saborizada	Brasil e India Ecuador y Chile
Farmacéuticos	Caña de azúcar / apícola	Policosanoles.	China, Estados unidos e India
Jarabes y mieles	Apícola	Jarabe de caña puro, mieles invertidas y jarabe de caña saborizada.	Italia, Francia
Productos de papel	-	Productos de bagazo de caña, cajas, platos, empaques etc.	China
Biocombustibles	Caña de azúcar	Bioetanol	Estados unidos, China, Brasil
Bebidas	-	Té, café, aromáticas, néctares con panela, licores	-
Cosméticos	Productos naturales en el campo de los cosméticos	Cremas, tratamientos y productos para el cabello con azúcar crudo como ingrediente activo	Australia, Unión Europea, entre otros

La caña como materia prima para la obtención de productos a partir de sus extractos, tiene en el mercado mundial, la producción de jarabes de caña, cosméticos, farmacéuticos, empaques de bagazo de caña y bebidas alcohólicas como los principales productos alternativos al azúcar y el bioetanol. Estas tendencias nos ofrecen un panorama del contexto en el cual se encuentra ubicada la cadena productiva en el ámbito comercial, y las posibilidades para diversificar la actividad productiva en escenarios futuros. De igual manera se logró generar un punto de referencia y contraste para la definición del producto priorizado, para el cual se identificaran las dinámicas comerciales particulares.



El mercado de productos cosméticos se contempla como uno de los posibles escenarios futuros de agronegocio a considerar para la cadena productiva de panela y su agroindustria, en la búsqueda de productos diversificados con un valor agregado diferencial. Las tendencias mundiales identificadas a partir de las bases de datos comerciales, muestran un notorio incremento en la demanda, consumo y producción de cosméticos de carácter orgánico y natural (biocosméticos) con la adición de extractos derivados de plantas como la caña de azúcar con el propósito de mejorar las propiedades del producto (CNA,2007). Los extractos de caña de azúcar son utilizados en cremas exfoliantes, tratamientos para la piel, tratamientos para el cabello y en champús. Los productos utilizan en dos aspectos básicos el extracto de caña de azúcar, unos como aditivo complementario con otras sustancias orgánicas y otros como ingrediente activo principal los principales productos están consignados en la tabla 6.

Tabla 6. Productos cosméticos a base de extractos de caña de azúcar.

Categoría	Empresas	Rango de precios	Presentación
Cremas y tratamientos para la piel con extracto de azúcar como aditivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamin ALIVE Nutra US Savings Vitamin Country(EUA) • IS clinical(EUA) 	US\$12.00 -US\$62.95 (tratamientos para la piel, antioxidantes y tratamientos)	5oz
	<ul style="list-style-type: none"> • Nature’s Gate Organics(EUA) • Earth Science(EUA) • Juice Beauty(EUA) 	US\$36.00 - US\$294.00 (tratamientos para el cuidado del acné)	6 oz – Kit completo
Cremas y tratamientos para la piel con extracto de azúcar como ingrediente activo.	<ul style="list-style-type: none"> • Archipelago Botanical (EUA) • BeautyBridge.com (EUA) • Alba Botánica (EUA) • Fusion Beauty (EUA) 	US\$8,97- US\$13.95 (Cremas)	2oz

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información Google Product Search®, Alibaba.com®, Calibex®, Consultado en Octubre 20 de 2008.

El país referente en la industria cosmética natural es Estados Unidos con cerca de 25 empresas entre productores y distribuidores de productos para la piel como cremas, tratamientos, exfoliantes, cicatrizantes y recuperadores, con precios que oscilan desde US\$7 hasta US\$228, en presentaciones de 2 oz hasta 5 oz y kits completos, según el grado de especialización del producto. Las empresas americanas líderes son; Archipelago Botanicals, Earth Science, Juice Beauty, Alba Botánica y IS



clinical. Las empresas Norteamericanas de cosméticos se caracterizan por establecer un posicionamiento estratégico de sus productos en nichos específicos como el mercado de productos naturales, que manejen el concepto de orgánico, a través del aprovechamiento de las propiedades de los extractos naturales de plantas, las principales empresas comercializan productos cosméticos con extracto de caña de azúcar como ingrediente activo o complemento tipo nutriente.

El jugo de caña, principal producto de la molienda de la caña de azúcar por su alto contenido de sacarosa, es susceptible de ser fermentado y destilado para la obtención de bebidas alcohólicas, tecnificadas y no tecnificadas. Es de particular interés, la fabricación de rones y en particular cachaza. **El mercado mundial de bebidas alcohólicas tradicionales**, tiene en la actualidad a la cachaza como máximo referente comercial siendo un producto de gran aceptación y salida en el competitivo mercado de los rones, con Brasil como principal productor y exportador de cachaza (SEBRAE, 2005). Los principales productos de comercializados de cachaza en el mundo se consigna en la Tabla 7. Las empresas referenciadas son comercializadoras y productoras.

Tabla 7. Bebidas a base de extractos de caña de azúcar.

Categoría	Empresas	Rango de precios	Presentación
Cachaza	<ul style="list-style-type: none"> • Cabana Cachaca Rum Case.(BRASIL) • 2007 CACHACA DA ROCA CACHACA ADCAT(BRASIL) • Cellarbrokers • Morrell Wine • Witty's Fine Wine • Brasil Company Import Export(BRASIL) • Coocachaca Ltd.(BRASIL) • COFFE BRASIL(BRASIL) • Lbrasil(BRASIL) • Guapiara Industria e Comercio de Bebidas Ltda (BRASIL) • Lbrasil (BRASIL) 	US\$8 - US\$40	750 ml. 1.000ml
Caipiriña	<ul style="list-style-type: none"> • Brazilianisch Caipirinha (BRASIL) • Travel dreams • Destilaria Goncalves & Roldo Ltda. (BRASIL) • GLOBAL GUIDERS INTERNATIONAL TRADE (BRASIL) • Dealsoft Distribution, INC. (BRASIL) • NatuzonSpecial Products Ltd. (BRASIL) 	US\$10,69	750 ml - US\$37,99

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información Google Product Search®, Alibaba.com®, Calibex®, Consultado en Octubre 20 de 2008.



Otra de las tendencias en el uso de extractos de caña de azúcar, son los jarabes de miel de caña o jarabes de caña como insumos alimenticios o aditivos culinarios, los cuales pueden ser naturales o saborizados, es decir, producidos sin la adición de sustancias que modifiquen sus propiedades organolépticas o con la adición de estas para ofrecer una gama de productos diversificada, que permita un nivel de diferenciación con productos similares. El mercado mundial de los jarabes naturales presenta un nivel de comercialización estructurado, presentando factores de competitividad por la gran variedad de plantas de las cuales se pueden extraer jugos para la fabricación de syrups, como lo son el agave, el maple, el arce y por supuesto la caña de azúcar (CNA, 2007). Los principales países productores de jarabes de caña de azúcar en el mundo son Italia, India, China y Brasil, tal como se presenta en la Tabla 8, información obtenida de bases de datos comerciales ya mencionadas, con las cuales se puede establecer que los principales productores se enfocan en el uso de sus productos netamente en la industria culinaria y de alimentos, siendo Italia líder en este mercado con empresas que ofrecen más de 60 productos.

Tabla 8. Principales productos derivados de caña de azúcar en el mercado de alimentos. Jarabes de Miel de Caña

Categoría	Empresas	Rango de precios	Presentación
Jarabes de Miel de Caña	<ul style="list-style-type: none"> • Luiz Penha Representacoes Ltda. (BRASIL) • New Age Ventures (INDIA) • Ayesha Tex (INDIA) • Monin (ITALIA) • Da Vinci Cane Sugar Syrup (ITALIA) 	US\$ 5,65 - US\$ 65,07	Botella de 750 ml - caja de 12 botellas
Jarabes Saborizados	<ul style="list-style-type: none"> • Lyle's Golden Syrup (ITALIA) • Torani Italian Syrup (ITALIA) • Steen's 100% Pure Cane (ITALIA) 	US\$ 7,65 - US\$ 59,07	Botella de 750 ml - caja de 12 botellas

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información Google Product Search®, Alibaba.com®, Calibex®, Consultado en Octubre 20 de 2008.

Los jarabes de caña o miel de caña, tienen un alto contenido de fructosa y sacarosa aunque su composición está sujeta al mercado de destino, por lo cual, son utilizados también como edulcorantes, aunque su mayor impacto en el mercado ha sido gracias al auge de la industria de alimentos y de las actividades culinarias. Italia es el principal productor y comercializador de jarabe de caña en el mundo tanto para consumo e insumo en la industria de alimentos,



contando sus empresas con un amplio portafolio de productos entre las cuales se destacan, Lyle's Golden Syrup, Torani y Steens, con productos que varían su costo entre US\$7,65 y US\$59,07 para presentación individual y por caja.

Uno de los principales subproductos de la industria de la panela y su agroindustria, es el bagazo o material vegetal que es eliminado de la etapa de molienda en los trapiches, y es reutilizado como biocombustible en las hornillas en las etapas de beneficio del jugo de caña, o como abono en el cultivo, y en menor medida como alimento para animales. En el mercado mundial la tendencia en el aprovechamiento, de residuos agroforestales se encamina a la reutilización de estos en la fabricación de aglomerados, empaques funcionales, papel y compostaje (SAC, 2002). El impacto que se tiene en el comercio mundial en la disminución del uso de material vegetal tradicional como lo son los cultivos forestales, para la producción de papel y otros elementos de origen maderable, es considerablemente positivo debido a la gran recuperación de hectáreas de bosques y de zonas verdes en las diferentes regiones del mundo, además de favorecer a la conservación y preservación medio ambiental con la sustitución de empaques no biodegradables por materiales más amigables con el medio ambiente como los son los de tipo celulósico. A partir de bagazo de caña se obtiene empaques biodegradables como, vasos, cajas para alimentos, envases sellados para sopas, empaques para trasportar comida, vajillas entre otros, convirtiéndose en un mercado atractivo para países cultivadores de caña de azúcar.

China, Hong Kong, Tailandia son los principales países comercializadores y productores de empaques, envases y vajilla de bagazo de caña, tal como se presenta en la Tabla 9; para bagazo en pellets tenemos a Indonesia y Brasil; el bagazo en pulpa es comercializado en China, Singapur, Vietnam e India, y a nivel mundial, es consumido por los países donde se origina en el mismo proceso productivo, evidenciando un mercado relativamente nuevo pero con un potencial a nivel de empuje tecnológico.

Tabla 9. Principales productos de bagazo de caña.

Categoría	Empresas	Rango de precios	Presentación
Bagazo de Caña	<ul style="list-style-type: none"> • THUY NGUYEN TRADING JOINT STOCK COMPANY (VIETNAM) • MO bagasse (HONG KONG) • Pt. Bahana Agung Biotech Surabaya- (INDONESIA) • PPP GROUP (TAILANDIA) 	US\$ 120 - US\$200	20 Toneladas métricas



Categoría	Empresas	Rango de precios	Presentación
Pulpa de Bagazo de Caña	<ul style="list-style-type: none"> • Investa Holdings Pte Ltd (SINGAPUR) • Jeroda Engineering Pte Ltd (SINGAPUR) • V3 International Pte Ltd (SINGAPUR) • CV. Alam Jaya (INDONESIA) 	US\$ 630 - US\$780	60 toneladas métricas
<i>Pellets</i>	<ul style="list-style-type: none"> • MGUT DO BRASIL IMP EXP LTDA(BRASIL) • Global Capital Biofuel & Biomass(BRASIL) • International CMO Business Biomass Ltda(BRASIL) 	US\$118 FOB	3.000 Tm
<i>Aglomerados</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Suzhou Suyuan Imp. & Exp. Co., Ltd.(CHINA) • Suzhou Topro Co., Ltd.(CHINA) • Hangzhou Zhenghe Textiles Co., Ltd.(CHINA) • Quanzhou Far East Xinmei Paper Products Co., Ltd(CHINA) • Xiamen Jeafer Foodservice & Packaging Solutions Ltd.(CHINA) • Qingdao Dingli Paper Co., Ltd.(CHINA) • Red Pod (China) Co., Ltd.(CHINA) • ECOPRODUCTS.(CHINA) 	Platos: US\$59-US\$83 Plato Sopero: US\$124,55 Platos con división por porción Bandejas US\$80.00 Empaque para comida de domicilios US\$ 0,0676 Caja para hamburguesa y sándwich US\$1,50 Papel Higiénico de bagazo de caña US\$4,95	500 unidades 6 y 9 pulgadas 1000 unidades capacidad de 12 onzas. 500 unidades 10 pulgadas. Unidad de 8" 5 piezas 20 oz Pack de 6 rollos

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información Google Product Search®, Alibaba.com®, Calibex®, Consultado en Octubre 20 de 2008.

El mercado mundial del bagazo de caña, como materia prima o biocombustible, se enfoca en la comercialización de este en forma de aglomerados o pellets³, en cantidades mínimas de 20 toneladas métricas y con disponibilidades mensuales de 20.000 toneladas métricas. Los principales productores están ubicados en el continente asiático con Tailandia, Vietnam e Indonesia, con

³ Término utilizado para referirse a pequeñas porciones de material aglomerado o comprimido.



empresas como THUY NGUYEN TRADING JOINT STOCK COMPANY de Vietnam, MO bagasse de Hong Kong y PPP GROUP de Tailandia. Para pellets de bagazo de caña, el referente comercial es Brasil, primer productor, exportador y cultivador de azúcar en el mundo, con empresas como MGUT DO BRASIL IMP EXP LTDA, Global Capital Biofuel & Biomass y International CMO Business Biomass Ltda.

Uno de los residuos de la clarificación del jugo de caña, es la cachaza, cuya cera, contiene una mezcla de alcoholes alifáticos conocida como policosanoles, para su obtención se requiere extraer la cera contenida en el bagazo y la cachaza, prácticamente, aún no es contemplada en Colombia debido al uso del bagazo que está destinado para generación de energía en las etapas de beneficio de la panela o como compostaje; en esta sección se listan las principales empresas, precios y presentaciones de policosanoles y extractos de caña de azúcar como productos altamente comercializados a tener en cuenta, ya que en la actualidad se está avanzado en investigaciones sobre la obtención de principios activos de origen natural (Marinangeli, C.P., 2007).

Para los policosanoles, los principales productos fabricados y comercializados en el mundo son policosanol y octocosanol, distribuidos en su mayoría por empresas de China, Estados Unidos y Hong Kong, países que también han demostrado un liderazgo en investigación y desarrollo tecnológico.

El policosanol, es un producto comercializado en presentaciones de 20, 60, 90, 120 cápsulas con un contenido de ingrediente activo de 10mg, 15mg, 20 mg y 25mg. La gama de precios para policosanol en capsulas varía desde US\$7,85 hasta US\$81,40 según la cantidad de ingrediente activo y el grado de pureza del producto. El policosanol como tal es una mezcla de alcoholes alifáticos, cuyo componente en mayor proporción es el octocosanol, el cual también se comercializa en grados de pureza de varían desde el 70% hasta el 90%, principalmente por países como China, Hong Kong y Estados Unidos con precios que oscilan en US\$105.00 por cada 100 gramos. En la Tabla 10, se evidencian las características del mercado de los Policosanoles en el mundo, así como los países referentes.



Tabla 10. Principales productos derivados de caña de azúcar en el mercado farmacéutico

Categoría	Empresas	Rango de precios	Presentación
Policosanól	<ul style="list-style-type: none"> Now Foods(EUA) Source Naturals(EUA) Vitomegamen(EUA) Xiamen Dafengli Fine Chemical Co., Ltd. (CHINA) Shanghai Herbsea Nutraceutical Inc. (CHINA) Worldwide herb Co., Ltd. (INDIA) 	US\$7,85 - US\$81,40	30,60,90,120 Cápsulas 10mg, 15mg, 20mg y 25mg de ingrediente activo.
Octocosanól	<ul style="list-style-type: none"> Hangzhou Starshine Pharmaceutical Co., Ltd.(CHINA) Xi'an Honson Biotechnology Co., Ltd.(CHINA) Anhui Minmetals Development Imp. & Exp. Co., Ltd.(CHINA) Hongkong kinglong group co., Ltd (HONG KONG) Pure Encapsulations(EUA) PureBulk(EUA) 	US\$17,00 - US\$105,00	10gr - 100gr

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información Google Product Search®, Alibaba.com®, Calibex®, Consultado en Octubre 20 de 2008.

La comercialización de productos farmacéuticos con compuestos activos, derivados de plantas naturales, se hace por demandas y requerimientos de los consumidores mayoristas y minoristas. Las empresas más relevantes de China son Xiamen Dafengli Fine Chemical Co., Ltd. y Shanghai Herbsea Nutraceutical Inc, de Estados Unidos tenemos a Now Foods, Source Naturals y Vitomegamen y a Worldwide herb Co., Ltd en India. La empresa líder en el mercado de policosanoles es Source naturals con 242 registros de ofertas de productos seguida por Now foods con 130 y Vitomegamen con 45. Los rangos de precios de los productos ofrecidos en el mercado, varían no solo de empresa a empresa según el grado de calidad del producto y el valor agregado del mismo según el proceso de elaboración sino principalmente con respecto a la cantidad de ingrediente activo en la composición del producto.

El precio de comercialización más frecuente oscila en el intervalo de US\$13,97 y US\$26,29 dólares por frasco sin delimitar una presentación específica, la de 60 tabletas o cápsulas con un ingrediente activo de 10mg es la presentación más comercializada, para la presentación de 120 tabletas, 90 tabletas, 60 tabletas y 30 tabletas con un contenido por tableta de 10mg de ingrediente activo el precio



oscila entre los US\$15,21 y US\$34,98 teniendo cerca de 70 registros de comercialización, incrementado con el número de porciones en el frasco, la presentación de 20mg oscila entre los US\$7 y los US\$8 para un contenido de tabletas de 30, 60 y 90 la presentación menos frecuente es la de 15 mg sin ningún registro identificado.

1.2. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LA CADENA PRODUCTIVA

El análisis del agronegocio mundial y nacional deja claros importantes retos para la cadena productiva de la panela, teniendo en cuenta el posicionamiento en el mercado que han logrado productos derivados de la caña de azúcar como materia prima, razón por la cual la cadena debe plantear estrategias para mejorar su competitividad. Es por esta razón que a continuación se presenta el análisis de desempeño, el cual se fundamenta en tres criterios: calidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental. Dicho análisis parte de la identificación del modelo de la cadena productiva estableciendo los eslabones y segmentos que la caracterizan con el propósito de definir las limitaciones que afectan su desempeño y las oportunidades para su desarrollo y consolidación, así como la asignación de criterios que se evalúan para cada uno de los eslabones.

El modelo de cadena planteado en el presente estudio toma como insumo la información de estudios previos de entidades como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio del Medio Ambiente, IICA, Corpoica y de los centros provinciales de gestión agroempresarial (CPGA), así como las corporaciones autónomas regionales (CAR) de las cuatro regiones contempladas para el estudio. Estos estudios permitieron retomar los principales elementos que caracterizan la cadena productiva y a partir de la metodología propuesta por Castro *et al.* (1998), para la identificación de eslabones y segmentos de la cadena productiva se representó la cadena productiva, entendida como el conjunto de actores y unidades productivas que se relacionan para producir, procesar, almacenar, distribuir y comercializar insumos y productos de origen agropecuario o agroforestal. Un conjunto de actores sociales interactivos, tales como sistemas productivos agropecuarios y agroforestales, proveedores de servicios e insumos, industrias de procesamiento y transformación, distribución y comercialización, además de consumidores finales del producto y subproductos de la cadena

El modelo así mismo tomó como referencia los resultados de las visitas de campo en las cuales se pudo establecer la realidad de integración de actores de la cadena en las regiones, de los departamentos de Santander, Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca y Boyacá y consideró, además, los aportes de los expertos de la cadena. Siendo validada la interpretación de la cadena productiva de la panela y su agroindustria que se presenta en la Figura 10.

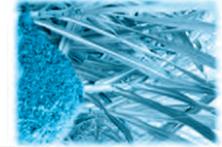
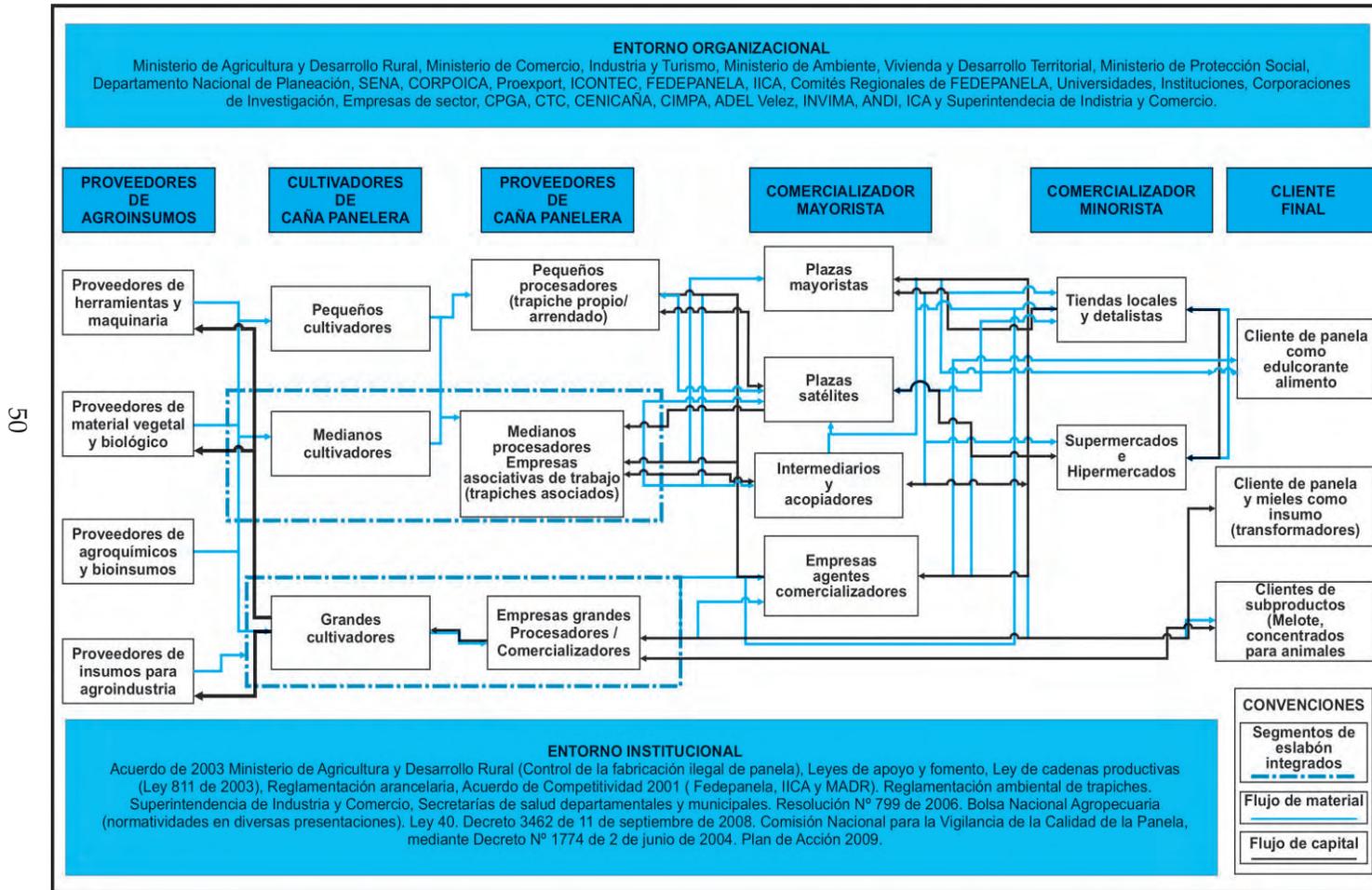


Figura 10. Modelo de la cadena productiva de la panela y su agroindustria.





En el modelo de la cadena productiva de panela y su agroindustria (Figura 10), se identifican flujos de material y flujos de capital con líneas negras y anaranjadas respectivamente, esto debido a que, el flujo de material está directamente relacionado con el flujo de capital ya que el suministro de materia prima o de producto implica necesariamente una retribución económica. **El modelo consta de seis eslabones** los cuales hacen referencia a los actores principales de la cadena: clientes finales, comercializadores minoristas y proveedores de insumos. Adicionalmente, el modelo considera el entorno de la cadena (ambiente institucional y organizacional).

El primer eslabón de la cadena productiva los conforman los proveedores de agroinsumos, que dan el soporte a nivel de materias primas e insumos a las unidades productivas entendidas como cultivos y a los trapiches donde se realiza la transformación de la caña. Los proveedores de agroinsumos se segmentan en proveedores de maquinaria y herramientas, proveedores de material vegetal, proveedores de agroquímicos y bioquímicos; proveedores de insumos para la agroindustria (SENA, 2008).

La producción de panela y su agroindustria como cultivo, está definida por los agricultores, sean ellos grandes, medianos o pequeños, trátase de propietarios o arrendatarios (incluido el sistema de aparcería que subsiste en algunas regiones), cuyas características, serán abordadas, en el análisis del respectivo eslabón (FEDEPANELA, 2001). **Este es el segundo eslabón**, cuyos segmentos son, cultivadores de pequeña escala, productores de mediana escala y productores de gran escala (escala industrial).

El tercer eslabón lo componen los procesadores de la caña panelera, donde el beneficio abarca todas las actividades subsiguientes al corte de la caña, en condiciones óptimas para proceso. Se encuentran diversas formas de organización del beneficio, bien sea el procesamiento directo por los agricultores, el uso de sistemas cooperativos, las empresas asociativas de trabajo u otras formas de apoyo. También se encuentran los grandes trapiches asociados a la gran empresa comercial de panela (FEDEPANELA, 2001). El beneficio incluye el conjunto de operaciones tecnológicas posteriores al corte de la caña que conducen a la producción de panela en el siguiente orden: apronte, extracción, pre limpieza, clarificación y encalado; evaporación del agua y concentración de las mieles, punteo y batido, moldeo, enfriamiento, empaque y embalaje (FAO, 2004). Los segmentos identificados para este eslabón son, Pequeños procesadores (trapiche propio o arrendado), Sistemas Cooperativos o Empresas asociativas de trabajo (trapiches asociados) Medianos procesadores y Empresas Maquiladoras (grandes procesadores). Para este eslabón en particular, es necesario identificar las capacidades de manejo de caña como materia prima en cada segmento así como los rendimientos del molino (Velázquez, 2004).



El cuarto eslabón lo constituyen los comercializadores mayoristas. Agrupa a los actores encargados de la venta y distribución de grandes cantidades de productos transformados. Constituido fundamentalmente por los canales propios de la agroindustria nacional, como lo son las plazas mayoristas, las plazas satélites, intermediarios o acopiadores quienes se encargan de comprar la panela producida en algunos segmentos del eslabón anterior, y distribuirla a otros comercializadores mayoristas y a comercializadores y los agentes comercializadores que representan a los grandes procesadores que se han constituido como empresas (Mojica, 2004).

El quinto eslabón abarca los comercializadores del producto transformado al detal, en sus distintas presentaciones según su origen, siendo los principales distribuidores al cliente final. Estos son las tiendas locales o detallistas, los supermercados e hipermercados.

El sexto eslabón, entendido como aquel donde se agrupan los actores, que consumen o disponen del producto final, y abarca a todo aquellos que hacen uso de la panela, los subproductos de la molienda entre otros. De igual manera se consideran los consumidores para productos potenciales de la cadena. Clientes finales en el mercado interno y el mercado externo.

Aunque la cadena productiva abarca diversidad de productos, el análisis de la cadena se basa en la priorización de dos productos por parte de los actores: panela pulverizada y panela en bloque. Con estas consideraciones se realizó el análisis de desempeño de la cadena productiva, para lo cual se tomó información secundaria (proveniente de estudios previos) e información primaria, recolectada en las principales regiones paneleras durante el año 2009. A continuación se presenta una síntesis de los resultados del análisis de cada uno de los eslabones de la cadena.

1.2.1. CLIENTES FINALES

Este eslabón incluye a aquellos actores que dan un uso final a los productos que han sido transformados en el proceso productivo de la caña. **Los clientes finales**, son el último eslabón del modelo de la cadena productiva, y es donde se le da el uso final al producto o los productos que han sido transformados y han ido ganando valor agregado; estos se identifican principalmente como aquellos que **consumen la panela como edulcorante, en bebidas, postres y demás preparaciones culinarias, aquellos que consumen panela como un alimento integral** como una bebida complementaria a su dieta nutricional y como base fundamental de la canasta familiar nacional, **los consumidores de panela como insumo o empresas transformadoras**, que se constituyen en una fuente de valor agregado a el producto en diferentes presentaciones, usos y como materia prima para otros



productos y finalmente, aquellos que requieren de los **subproductos del proceso tecnológico de la caña para la producción de panela como lo son el melote y la cachaza**, materias primas en concentrados para animales.

En la hoya del río Suárez, los productos obtenidos de la actividad productiva están destinados para el consumo como **alimento o edulcorante** por parte del cliente final para las **presentaciones tradicionales de panela en bloque**; la **panela pulverizada** se destina como edulcorante natural y como **bebida instantánea para ser preparada fría o caliente**, de igual manera que se ofrece como componente sinérgico de productos de alto valor agregado como **bebidas de café&panela**.

En Antioquia se presentan dinámicas equiparables a la HRS, pero con la ventaja de que se tienen convenios **para la distribución del producto como edulcorante en el mercado institucional**. Apoyado en iniciativas de algunas asociaciones de productores, junto con el apoyo del gobierno local, se tiene un fuerte en clientes en el segmento de la **panela como insumo, donde Noel La Fábrica Nacional de Galletas y Confites es el principal cliente de pequeñas y medianas asociaciones de productores de panela pulverizada**.

Cundinamarca, una de las regiones con mayor **incidencia del producto en la franja de edulcorantes, presenta un comportamiento tradicional en las tendencias de consumo** ya que son muy pocas las iniciativas por parte de los productores para la diversificación de productos y acceso a nuevos clientes en nichos de comercialización diferentes al de los edulcorantes. Se están manejando **iniciativas para acceder al mercado institucional de la región** y fortalecer el posicionamiento de la panela pulverizada como la nueva alternativa para los clientes finales. De igual manera, es importante, aprovechar el origen orgánico de la caña de esta región y potencializarlos hacia la producción orgánica reconocida por un ente certificador.

En la región de Valle del Cauca, se tienen los indicadores de exportación de panela más promisorios del país con nichos de comercialización en Estados Unidos para panela en bloque como edulcorante y producto étnico y de manera homóloga para panela pulverizada como bebida instantánea natural y saborizada para consumo directo fría o caliente.

En las regiones paneleras priorizadas para el estudio, **uno de los subproductos de la actividad agroindustrial más utilizado es la cachaza y el ripio**, obtenidos de las etapas de clarificación del jugo de caña, por su alto contenido de compuestos de tipo carbohidrato, azúcares reductores, fibra, grasas, proteína en pequeñas cantidades y minerales, los cuales representan un alto valor energético, **se genera su adecuación y disposición para ser utilizado como**



base para la formulación de bloques alimenticios para animales y su venta por parte de los proveedores de agroinsumos, o como compostaje para la formulación de fertilizantes y abonos orgánicos. Esto ha permitido iniciar el proceso de diversificación de las unidades productivas generando fuentes alternativas de ingreso y reduciendo el impacto ambiental de la actividad. **Existen convenios de algunos productores de panela con Fedegan para la venta del melote como insumo en la formulación de los bloques alimenticios para ganado.**

Finalmente, es importante conocer las macro tendencias a nivel de consumo de la panela en el país con el objeto de establecer qué buscan los clientes en el producto de la cadena, de acuerdo con la encuesta nacional de consumo enfocada en la investigación cuantitativa de consumo y hábitos de compra, efectuada en 2009 por parte de la empresa MAPROGES Ltda. con el apoyo de Fedepanela.

Los principales resultados cualitativos de este estudio son:

- La mayoría de los consumidores de panela no tienen preferencias específicas relacionadas con el lugar de compra o la marca, lo cual conduce a concluir que es un producto que goza de una inmensa fidelidad asociada más a la tradición que a otras características como la calidad o el precio.
- Mejoras relacionadas con el empaque del producto y la garantía de asepsia e higiene, son las principales demandas de los consumidores, seguidas por la presentación en la que se vende, aspectos que pueden ser mejorados de manera sencilla y significativa por los productores a bajo costo.
- Como bebida caliente, el posicionamiento de la panela ocupa el tercer lugar en la mente de los consumidores, por encima de otras bebidas tradicionales como el chocolate y siendo superada únicamente por el café, sin embargo, al exponer a los consumidores a la influencia de otras alternativas, se observa una tendencia a desplazarse negativamente.
- Como bebida fría, se presenta el mismo fenómeno, ocupando el tercer lugar después de los jugos en agua y en leche, sin embargo, al igual que con las bebidas calientes se observó un desplazamiento negativo al posicionarse la gaseosa por encima del agua de panela fría.
- La tendencia de consumo marcada en el estudio, muestra cómo la mayoría de las familias siente que su nivel de consumo en el último año



se ha incrementado, este comportamiento se atribuyó especialmente a que es un alimento que ofrece múltiples posibilidades de preparación a bajo costo.

- Al evaluar las percepciones o creencias existentes alrededor de la panela se encontró que es minoritario el número de personas que las tienen, aún así, al indagar cuáles son estas creencias se halló que en una amplia mayoría estas son positivas.
- Las percepciones negativas asociadas al consumo de panela, son prácticamente marginales, y en especial se refieren a la autenticidad del producto y a sus condiciones de higiene que la hacen poco apta para el consumo humano, percepciones que pueden ser fácilmente desplazadas al mejorar el empaque e incluir información relacionada con el producto en su empaque, como el registro sanitario, los valores nutritivos e incluso recetas para su preparación.
- Los no consumidores de panela, se clasifican en este rango especialmente porque no gustan de la panela y son poco representativos, ya que ni siquiera se logró cumplir con la meta de entrevistar a un 30% de no consumidores para el estudio, en ninguna de las ciudades fue viable hallar esta proporción sin tener que apelar a métodos de selección no aleatoria.

Tabla 11. Oportunidades y limitaciones cliente final

OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
Criterio de desempeño: Eficiencia	
<ul style="list-style-type: none"> • Precios diferenciados para productos de alta calidad y valor agregado. • Precios diferenciados para productos con sellos de calidad, sellos orgánicos, sellos verdes y de comercio justo. • Creciente investigación en productos con valor agregado con panela como insumo (barras energéticas, bebidas, dulces entre otras). • Incursión de la panela como insumo edulcorante en la industria alimenticia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los precios de edulcorantes como el azúcar blanco y moreno son menores a los precios de panela pulverizada. • No se cuenta con la caracterización de mercados y requisitos de estos para la panela pulverizada como producto de exportación. • No se cuenta con la caracterización de mercados y requisitos de estos para productos derivados de panela como producto de exportación.



Criterio de desempeño: Calidad	
<ul style="list-style-type: none">• Diversidad de presentaciones y usos de la panela.• Características nutricionales de la panela por su contenido de vitaminas, minerales y otros compuestos requeridos en la dieta nutricional diaria que no están presentes en edulcorantes competidores.• Existencia de normatividad que rigen la calidad de los productos de panela (peso neto, BPM, empaque y manipulación de alimentos).• Diversidad de presentaciones y usos de la panela pulverizada	<ul style="list-style-type: none">• Se tiene una percepción equivocada por parte del consumidor nacional sobre las características de la panela (color y uso).• No se cuenta con una segmentación de productos diferenciados por usos en el mercado.

1.2.2. COMERCIALIZADORES MINORISTAS

Los **comercializadores minoristas** en la cadena de la panela y su agroindustria son aquellos actores que **distribuyen los productos derivados de la actividad productiva en pequeñas cantidades**, para consumo al detal, principalmente hipermercados, supermercados y tiendas al detal en localidades, municipios y regiones. En este eslabón se encuentran los precios finales al consumidor de la panela los cuales varían según la presentación del producto y su origen.

Con el fin de **disminuir la intermediación en la comercialización de la panela**, y lograr mejores márgenes de ganancia a los productores, **se han generado iniciativas de integración y asociatividad** para fortalecer un canal directo de comercialización de la panela en sus diversas presentaciones hacia los supermercados de grandes superficies y cadenas de tiendas detallistas y mercados institucionales, por asociaciones de productores, y de manera paralela por parte del gremio en cabeza de FEDEPANELA, y diferentes entes privados y públicos para el acceso de cerca de 500 toneladas mensuales de panela.

Los **supermercados e hipermercados como comercializadores minoristas**, se entienden como un establecimiento comercial urbano que vende bienes de consumo en sistema de autoservicio entre los que se encuentran alimentos, ropa, artículos de higiene, perfumería y limpieza. **El producto panela según la presentación que se maneje se ubica en la franja de edulcorantes o de confitería.**

Carrefour, es uno de los grandes mercados de superficie vinculados al proyecto de FEDEPANELA (MADR, 2006-2) para la disminución de la intermediación en la comercialización de la panela y lograr mejores márgenes de ingreso a los produc-



tores con un acceso directo a 50 Tm/Mes con la asociación de productores Merca panela (Cundinamarca), a 48 Tm/Mes con Aratobia (Cundinamarca).

Carulla es una empresa colombiana, de capital privado por acciones, dedicada a la producción, distribución y comercialización de alimentos y bienes de consumo complementario en el hogar. **Entre sus productos alimenticios, comercializa panela en diversas presentaciones** como panela en pastilla, panela en cuadros, y en polvo, tanto de su marca propia como de otras marcas. Carulla, a través del convenio de cooperación en la comercialización justa, tiene acceso a un porcentaje de panela de manera directa con los productores eliminando la intermediación. Con Mercapanela (Cundinamarca), el convenio es de 4 toneladas mensuales y con Coopanela (Medellín) de 30 Tm/Mes.

Almacenes Éxito S.A., siendo una de los mercados de superficie más grandes del país, es uno de los mayores comercializadores minoristas de panela con 18 productos diferenciados en su portafolio, contando con dos productos de marca propia y distribuyendo marcas ya reconocidas en el mercado como Doña Panela, Caña dulce y la Tobiana entre otras, en presentaciones de bloque (redonda y cuadrada), pulverizada, en cubos (natural y saborizada) y en pastillas. **Hace parte del convenio de cooperación con FEDEPANELA (MADR, 2006-2) para la comercialización justa de la panela**, teniendo un convenio con entidades gremiales como Mercapanela (Cundinamarca) para poner en el mercado 20 Tm/Mes, con Aratobia (Cundinamarca) 45 toneladas al mes y con Coopanela (Medellín) de 20 Tm/Mes. De igual manera, siendo la panela parte de los productos prioritarios o básicos de la canasta familiar, un estudio de la superintendencia del subsidio familiar, encontró que hace parte de la franja de alimentos más económicos en supermercados siendo estos el segundo reglón en precios económicos después de las tiendas detallistas o de barrio. **El precio promedio de la panela** en almacenes Éxito es de \$1.383 (<http://www.fenalco.com.co>, Noviembre 2008)

Otros distribuidores de cadena como Makro S.A. que se considera un supermayorista, hacen parte del convenio de comercialización con el gremio panelero (MADR, 2006-2), teniendo acceso a 30 Tm/mes de panela por parte de la asociación Forum (Santander.) **Las tiendas Juan Valdez, en su bouquet de endulzantes para bebidas calientes, cuenta con panela orgánica** pulverizada, en presentaciones de bolsitas de 5g, distribuidas por Doña Panela, como parte del convenio de cooperación en la comercialización con un volumen de 2 Tm/Mes.

Las tiendas locales y detallistas de abarrotes así como cooperativas y minimercados, comercializan panela en pequeños volúmenes y con márgenes de utilidades bajos en comparación con los grandes mercados de superficie. Los tenderos son entonces agentes directos de la mayor importancia que colocan una



buna parte del producto al consumidor final. El **precio promedio en las tiendas para un bloque de panela de 500g es de \$975** (<http://www.fenalco.com.co>, Noviembre 2008).

Tabla 12. Oportunidades y limitaciones identificadas para el eslabón de comercializadores minoristas.

OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
Criterio de desempeño: Eficiencia	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a convenios de comercialización de manera directa con productores y/o asociaciones de productores, para un comercio justo. • Condiciones de comercialización estables en volúmenes de compra y precios ofrecidos para agentes comercializadores y procesadores de panela. • La venta de panela al detal por parte de los supermercados e hipermercados genera utilidades considerables, para presentaciones en bloque y pulverizada. • Mejores márgenes de utilidad en productos de valor agregado. • Cercanía de los mercados de superficie y de las tiendas locales o detallistas al consumidor final, lo que permite un mejor acceso de los productos al mercado y un conocimiento de las tendencias de consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de proveedores de panela limitado. • Heterogeneidad en productos de panela disponibles en cuanto a calidad, color, peso neto y empaque. • Largas cadenas de comercialización que dan origen a fluctuaciones en los precios de compra y venta de la panela. • Predomina el canal de intermediación para la distribución de productos. • Productos con un costo social no remunerado al productor
Criterio de desempeño: Calidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de comercialización de supermercados e hipermercados. • Amplio portafolio de productos con diversidad en presentación y precio. • Existencia de criterios de calidad para la comercialización de la panela como alimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de las prácticas de manejo y almacenamiento de la panela como alimento.

1.2.3. COMERCIALIZADORES MAYORISTAS

Los comercializadores mayoristas en la cadena de la panela y su agroindustria son aquellos actores que distribuyen, tanto a nivel nacional como internacional, grandes volúmenes de los productos comercializables, como lo son la panela en bloque, la panela pulverizada, la panela en cubos principalmente. Los comercializadores mayoristas se caracterizan por tener un contac-



to directo con los productores, ya que muchos de estos son comercializadores directos, es decir, no son afectados por actividades de intermediación por parte de los acopiadores de manera directa y por otra parte, mucho son productores en sí mismo siendo actores partícipes en varios eslabones de la cadena.

Los comercializadores mayoristas, **realizan exportaciones de panela a países como España, Estados Unidos, Francia Italia entre otros, aunque el mercado interno sigue siendo el reglón diferenciador en sus ingresos como mercado apuesta.** A través de estrategias de comercialización como la difusión de los productos por medio de mercadeo, catálogos de productos, plegables, ruedas de negocios, publicidad, internet, participación en ferias, exposiciones, giras comerciales e internacionales, publicaciones en diferentes medios, visitas regionales, capacitaciones, soporte en las ventas, entre otras, **han logrado abrir mercado nacional a nuevas presentaciones de la panela y participar en mercados internacionales;** no obstante, también **poseen ciertas limitantes para comercializar los productos como lo es el costo del producto final,** la competencia con edulcorantes sustitutos, las exigencias del mercado para productos de carácter orgánico, los requisitos en empaques adecuados que conserven las características y propiedades del producto.

Para el sector panelero **en las regiones contempladas para el estudio, se identifica la incidencia de tres canales de comercialización,** el primer canal corresponde a **las zonas planas de Valle del Cauca, Risaralda y algunos productores de la Hoya del Río Suárez (Boyacá y Santander).** Los productores despachan directamente a los supermercados, a las plazas locales para ser vendidas de forma directa al consumidor, donde se genera la cadena de valor esperada con un margen de utilidad razonable para el productor. El segundo canal corresponde al medio tradicional de comercialización en la mayoría de las regiones paneleras del país, en pequeños y medianos productores en el que interviene la cadena más larga de agentes comercializadores, acopiadores o intermediarios que generan una nueva distribución de los márgenes de utilidad (SENA, 2008).

El tercer canal de comercialización es un mecanismo de que surge en la Hoya del Río Suárez, Antioquia y Valle del Cauca, donde se genera la entrada de la panela a la industria de alimentos con una venta directa entre el productor o asociaciones de productores, generando un incremento en sus utilidades. Además de conocer los canales de comercialización de los productos de la cadena, es necesario entender los corredores de salida del producto desde los productores hasta el cliente final. Los principales corredores de comercialización se referencian en la Tabla 13.



Tabla 13. Corredores comerciales de la panela.

Corredor comercial	Centro de Mercado		Destino de Mercado		Características
	Origen	Volumen %	Destino	Volumen %	
Bucaramanga, Cúcuta y la región del Zulia	Santana, Güepsa, Moniquirá y puente nacional	98% (43% santana, 45% Moniquirá)	Bucaramanga y Cúcuta.	43%	Núcleo base para generar la exportación de panela a Venezuela
			Venezuela	40%	
Costa Atlántica	Santana, Güepsa, Moniquirá (HRS). Frontino y Vegachí (Antioquia). Roldanillo, Candelaria y Toro (Valle del Cauca). Cundinamarca.	50%	Barranquilla	100%	Barranquilla es el centro principal de la comercialización, donde se genera una cadena de distribución de intermediarios hacia Santa Marta, Sincelejo y Riohacha.
		20%			
		15%			
		15%			
Costa Pacífica	Valle del Cauca Antioquia HRS (Santana y Güepsa) Cundinamarca.	30%	Choco y Buenaventura	40%	Suministro al departamento de Choco.
		5%			
		3%			
		2%.			
Llanos orientales	HRS. (Santana. Güepsa y Moniquirá) Antioquia (Medellín). Cundinamarca (Villeta y Bogotá)	80%	Llanos orientales	95%	Los 3 ejes de mercado son Arauca. Villavicencio y Sogamoso hacia todas las poblaciones de los llanos y el mercado fronterizo de puerto Carreño
		5% 10%.			
Bogotá	HRS (Santana. Güepsa, Moniquirá, Socorro y San José) Cundinamarca (Villeta, Anapoima, Nocaima, Apulo, Quipile y Útica).	60%	Bogotá	100%	Bogotá importante despensa acopiadora de panela para su distribución a supermercados y tiendas detallistas
		40%.			



Corredor comercial	Centro de Mercado		Destino de Mercado		Características
	Origen	Volumen %	Destino	Volumen %	
Medellín	Antioquia (Frontino, Vegachí, Yolombo, Cisneros)	50%	Medellín	80%	Cadena de comercialización permanente a ciudades intermedias de Córdoba y el Urabá antioqueño.
	HRS (Santana, Güepsa, Moniquirá, Barbosa)	15%			
	Valle (Bugá, Roldanillo)	10%			
	Cundinamarca (Villeta).	5%			

Fuente: caracterización ocupacional de la panela. SENA 2008

Las plazas mayoristas o mercados agropecuarios, se ubican principalmente en las ciudades capitales por departamento, sin embargo, algunas pueden ser consideradas plazas satélites, considerando el volumen de comercialización de los productos. Las plazas mayoristas o mercados agropecuarios, se ubican principalmente en las ciudades capitales por departamento, sin embargo, algunas pueden ser consideradas plazas satélites, considerando el volumen de comercialización de los productos (SENA, 2008).

Las plazas mayoristas juegan **un importante papel en los volúmenes de acopio de la panela en las principales ciudades del país convirtiéndose en centros de distribución para la panela** en medianas y pequeñas ciudades, generando un vínculo comercial directo con comercializadores minoristas del segmento de tiendas detallistas y participando con volúmenes importantes en supermercados e hipermercados. Este segmento está directamente relacionado con el de intermediarios o acopiadores, donde estos son representantes de los puntos de distribución y almacenamiento de las centrales mayoristas, esta dinámica se presenta de manera tendencial en Antioquia, donde los acopiadores municipales de municipios como Cisneros, Amalfi, Frontino, San Roque entre otros hacen parte de la red de compra de mayoristas de la central de Envigado. Para el caso de la Hoya del Río Suárez, en los principales mercados de la Región como lo son Barbosa, Moniquirá, Güepsa, Santana, principalmente existen redes de distribución del producto intermediado para ponerlo en centrales de Bogotá, Medellín y Barranquilla.

Los agentes comercializadores como segmento del eslabón de comercializadores mayoristas, son empresas o grupos empresariales, que en su actividad económica

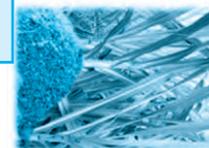


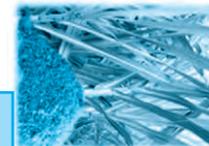
Cadena de la Panela

registran la comercialización de productos de origen natural entre ellos panela, teniendo un alto margen enfocado al comercio externo a través de comercializadoras internacionales. Los principales mercados a los cuales se exporta panela en diversas presentaciones por parte de los agentes comercializadores del eslabón de mayoristas, son Estados Unidos, Canadá, Italia, España, Francia y Japón principalmente. Los productos exportados, son de regiones como Valle del Cauca, Cundinamarca, Santander, Risaralda, Antioquia y Boyacá. Las cantidades exportadas a 2008 por estas empresas, oscilan entre 39,81Kg (CI BLANCO G CONSTRUCTORES E U) de Bogotá y 139.295,38Kg (CI COPRUCOL LTDA Y/O C I CIALZ DE PRODS COL LTDA de Risaralda). **Las empresas comercializadoras**, se constituyen en un **punto de referencia en cuanto a integración de eslabones y diversificación de productos**. Estas constituyen el sector propiamente agroindustrial de la cadena, teniendo participación en los eslabones de cultivadores, productores y comercializadores mayoristas, como lo son **Doña Panela, Mandul Panela, Juan Panela, Trapiche el Triángulo, entre otras**, sin embargo, existen otras empresas que generan convenios de comercialización con asociaciones gremiales de productores en municipios paneleros, para vender productos al por mayor con un mayor valor agregado; ejemplo de estas son Acopaneleros Coopanela, Cooptraiss y Aipsacol. En la tabla 14, se presentan algunas de las principales características de estas grandes empresas paneleras.

Tabla 14. Principales empresas paneleras del país.

EMPRESA	PRINCIPALES PRODUCTOS	MERCADOS DE EXPORTACIÓN	FORTALEZAS	REGIÓN
DOÑA PANELA	<ul style="list-style-type: none"> • Panela en bloque redonda y cuadrada, • Piloncillo • Panela en cubos natural y saborizada, • Aromáticas de panela • Tinto endulzado con panela bajo la marca café panela 	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos • España • Corea • Hungría 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado en sistema de calidad ISO 9001-2.000 desde el año 2.006, • Producción de 60 toneladas mes de panela ORGÁNICA certificada por BCS - ÖKO GARANTIE. • Convenio con las tiendas Juan Valdez, para suministrar panela orgánica como endulzante. 	Chitaraque- Boyacá
AIPSACOOOL	<ul style="list-style-type: none"> • Panela fraccionada redonda. • Panela fraccionada cuadrada. • Panela pulverizada para uso industrial • Panela granulada • Panela en pastillas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos • España • Alemania 	<ul style="list-style-type: none"> • La panela pulverizada, es tipo exportación y cumple con los certificados de producto orgánico de la FDA en Estados Unidos. • Contempla 3 eslabones de la cadena, siendo un gran cultivador, un gran productor y un comercializador mayorista. • Poseen rendimientos de 120 kilos de panela por tonelada, en el cultivo manejan corte a ras, con rendimientos entre 130 y 140 toneladas de caña por hectárea cultivada 	Palmira – Valle del Cauca
JUAN PANELA	<ul style="list-style-type: none"> • Panela en bloque en presentaciones redonda y cuadrada • Panela instantánea en sobres natural y saborizada. • Panela granulada 	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos. • Canadá 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado estándar de calidad, dado por la cuidadosa selección de la materia prima y la asepsia en la fabricación del producto. 	San José de paré - Boyacá

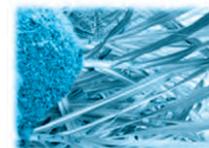




EMPRESA	PRINCIPALES PRODUCTOS	MERCADOS DE EXPORTACIÓN	FORTALEZAS	REGIÓN
ACOPANELEROS	<ul style="list-style-type: none"> • Panela en bloque en presentaciones redonda. • Panela instantánea o pulverizada • Panela granulada 	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos. • España 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los asociados poseen instalaciones de fábrica de alimentos, cumpliendo todas las normativas vigentes, el 65% de los asociados poseen laboratorios de control de calidad, tienen una capacidad de mollienda entre 50 y 100 toneladas día, produciendo panela 58 semanas al año. • Mano de obra es contratada con todas las prestaciones legales. • Asesoramiento para exportar a través de los Zeiky. Cuentan con el apoyo de la Secretaría de Agricultura del Valle 	Palmira - Valle del Cauca
TRAPICHE TRIÁNGULO	<ul style="list-style-type: none"> • Panela en bloque redonda y otras presentaciones como piloncillo y de diversos tamaños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo integrado, abarcando desde la producción de semilla y venta de caña a los ingenios, pasando por la producción de panela terminando con la comercialización del producto. • La comercialización de los productos se realiza de manera directa con los clientes, aproximadamente se producen 4200 bultos de panela de los cuales el 50% se destina a la cadena de supermercados de Olímpica, 43% se destina a otras grandes superficies, un 5,5 % a plazas satélites, y el porcentaje restante a pequeños tendero. 	Palmira – Valle del Cauca
COOPANELA	<ul style="list-style-type: none"> • Panelas regionales. • Panela valluna • Insumos para la producción • Panela granulada • Panela pulverizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Coopanela se ha apalancado al igual que muchos de sus asociados en las iniciativas de desarrollo de la FAO. • Nuevo canal de comercialización para evitar el estar sometidos a la intermediación. 	Antioquia

EMPRESA	PRINCIPALES PRODUCTOS	MERCADOS DE EXPORTACIÓN	FORTALEZAS	REGIÓN
			<ul style="list-style-type: none"> • La cooperativa comercializa panelas puras fabricadas por sus asociados en distintas presentaciones de peso exacto, distinguidas con la marca DULCENERGIA y EL BOHIO. • Modelo de sistemas asociativos productivos 	(San Roque, Cisneros, Cocorná, Frontino e Hispania)
C.I EXPOR- TADORA DE PANELA VITA PANELA E.U	<ul style="list-style-type: none"> • Panela en pastilla, • Panela cuadrada Panelín • Panela en cubos Panela redonda Panela granulada Panela pulverizada • Miel, Melado, Bocadoillos en Panelitas de leche, Caramelos, y demás dulces de la Región 	• Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con el respaldo, asesoría y apoyo del SENA, el Fondo Emprender, FONADE, Presidencia de la república de Colombia, Gobernación de Boyacá, Proexport Colombia, ZEIKY Proexport Tunja, y la cámara de comercio de Tunja. • Su capacidad de producción mensual es de 80 toneladas al mes. 	Moniquirá -Boyacá

Fuente. Universidad Nacional de Colombia. Información primaria visitas técnicas Febrero – mayo de 2009.





Los Acopiadores de la cadena productiva de la panela y su agroindustria, pueden obtener ganancias extraordinarias que influyen en el nivel de precios en el corto plazo, cumplen una labor necesaria. Para la regulación de precios en el mediano y largo plazo, si se considera que logran economías de escala con reducción de costos de almacenamiento y transporte del producto. **Se estima que cerca del 75% de la producción panelera es adquirida por acopiadores**, que en forma individual intervienen menos del 5% de la producción total (Osorio, G., 2007, MADR, 2007). Los Acopiadores, se caracterizan por ser personas naturales, que dedican su actividad comercial a la transacción de panela en bloque bien sea cuadrada o redonda, de manera directa con los productores, en plazas satélites de las cabeceras municipales. La información que se tiene de estos parte de los datos obtenidos en SICEX, para los cuales se identifican comercializadores que no son propiamente productores de panela y pueden ser considerados Acopiadores.

Los acopiadores no registran exportaciones de panela bajo el nombre de persona natural o jurídica, son personas que se dedican al comercio informal de este producto, manejando los canales de distribución nacionales a nivel regional, departamental y municipal. No se tiene exactitud en los volúmenes de panela que manejan ya que compran en las principales cabeceras municipales, en las unidades productivas; teniendo un acopio de panela variable según como se requiera el producto en las centrales mayoristas y el precio que estén pagando. Siendo los acopiadores los actores que establecen el mayor suministro de la panela en el país. **De acuerdo con la región de suministro tenemos que las zonas con mayor producción**, como la Hoya del río Suárez y Cundinamarca, se convierten en importantes abastecedores, particularmente de la Costa Atlántica y el centro del país, mientras que otras, como Antioquia, Eje Cafetero, Nariño y Tolima, reciben su producto a nivel regional. Por lo tanto, estas últimas zonas exhiben un comportamiento del precio diferente a aquellas que comparten un mismo territorio de suministro, es decir, existe una incidencia en el incremento del precio de la panela por el costo de transporte, la fracción correspondiente a fletes no puede ser estimada de manera directa. Otro factor que incide en la variación de precios es la presentación del producto especialmente para las presentaciones en bloque que son aquellas en que se realiza la intermediación a nivel nacional (mercado interno).

Es así como la panela en bloque, cuadrada o rectangular, tiene una presencia predominante en los mercados de la Costa Atlántica, Bucaramanga, Cúcuta, el altiplano cundiboyacense y Nariño, entre otros. La región con la mayor producción de este tipo de panela es la Hoya del Río Suárez y departamentos como Cundinamarca y Nariño. La panela redonda se ofrece principalmente en los mercados del Eje Cafetero (Armenia, Manizales y Pereira), en Valle del Cauca (Cali, Cartago y Palmira), Ibagué y Medellín. Estos mercados son epicentro de zonas



con vocación panelera, por lo cual cada uno prácticamente se autoabastece con producción regional (SENA, 2008).

Tabla 15. Oportunidades y limitaciones identificadas para el eslabón de comercializadores mayoristas

OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
Criterio de desempeño: Eficiencia	
<ul style="list-style-type: none"> • Los grandes volúmenes de panela comercializada favorecen la disminución de costos de transacción. • Uso de herramientas informáticas para el desarrollo de nuevos canales de comercialización. • Generación de asociaciones de productores para el establecimiento de un canal de comercialización directo entre los comercializadores minoristas y el productor, eliminando los factores de intermediación. • Nexos comerciales directos con supermercados de cadena para la panela como alimento y con la industria de alimentos. • Casos puntuales de incursión de la panela en mercados internacionales. • Posibilidad de ampliar los nichos de mercado aprovechando la aceptación del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de canales de comercialización nacional e internacional que permitan cubrir la demanda de panela. • El canal tradicional de comercialización sigue teniendo los mayores volúmenes de comercialización de panela en términos de oferta y demanda. • Falta integración directa entre los productores de panela y los comercializadores mayoristas. • Comercialización de la panela en mercados internacionales como un producto de origen étnico. • Los costos de la cadena de comercialización pueden afectar la disponibilidad del producto. • Falta fortalecer los canales de comercialización con clientes institucionales.
Criterio de desempeño: Calidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de nuevos mecanismos de comercialización que disminuyan la incidencia de intermediarios y garanticen la calidad y trazabilidad de la panela. • Estandarización de la panela recibida en términos de empaque y presentación a fin de ofrecer un producto diferenciado al minorista y al cliente final. • Desarrollo de marcas propias que garanticen la calidad del producto al cliente, apalancadas por certificaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • El producto recibido tiene un manejo variable según la región de comercialización, se mezclan panelas de trapiches tecnificados con panelas de trapiches tradicionales. • No se tienen manejos adecuados de la panela como alimento. • Pérdidas de oportunidades de negocio por presencia de hongos en panelas. • Promoción del etiquetado falso de productos con marcar existentes e inclusión de aditivos no permitidos. • El manejo de la panela en puerto por parte de las aduanas puede afectar la calidad del producto ocasionando pérdidas en los lotes.



1.2.4. PROCESADORES DE CAÑA

Los **procesadores de caña panelera o beneficiadores**, son el eslabón de la cadena donde se transforma la materia prima del proceso productivo que es la caña, en los trapiches para la fabricación de panela en diversas presentaciones según sea el interés del productor en alguna en particular. Este proceso se caracteriza por varias etapas comunes a las regiones productivas identificadas como relevantes para el desarrollo de la agenda prospectiva. Estas son principalmente, la extracción o molienda, filtración o limpieza, clarificación, evaporación, concentración, moldeo y empaque (Rodríguez, 2004).

Para poder describir de manera adecuada este eslabón, se tiene como **primer factor de consideración las regiones seleccionadas** como relevantes para el sector y **como segundo factor los criterios de segmentación** para el eslabón. De igual manera, se analizan las estructuras de costos por segmento, los costos de producción cambian de acuerdo a la zona productora y al tipo de tecnología empleada. Los costos de producción están divididos en la fase de cultivo de caña y la fase de producción de panela: la primera, incluye desde la preparación del terreno, siembras, control de malezas hasta el corte y adecuación del terreno después de la primera cosecha; la producción de panela, incluye alce y transporte de caña, el proceso de producción y el transporte al mercado (MADR, 2004). De los criterios de segmentación, el de rendimiento de la caña, es aquel que está sujeto a variabilidad, dependiendo de la región para la cual se considere su análisis, sin embargo para efectos de análisis en el estudio se establecen intervalos de homogenización:

- Pequeños procesadores: 50 y 100 kg. de panela por hora
- Medianos procesadores: 100 y 250Kg. por hora
- Grandes procesadores: 250 kilogramos de panela por hora

Este criterio fue seleccionado por los actores de la cadena como aquel que permite una correcta descripción de la cadena para su segmentación en el eslabón de procesadores. Respecto a su tamaño, Fedepanela estima que cerca del 83% de las unidades productoras se sitúan en el rango de “pequeñas” (capacidad instalada menor a 100 Kg / hora), 15% en el rango de “medianas” (capacidad instalada menor a 150 a 250 Kg / hora) y tan solo 2% se clasifican como unidades productoras “grandes” (capacidad instalada superior a 250 Kg/ hora). Dado que para cada región definida como relevante para el estudio del análisis de desempeño, se presentan de distinta manera los tres segmentos definidos, por esto se describirá por región este eslabón de la cadena.



Uno de los criterios más importantes para poder entender las dinámicas de producción de panela en las regiones contempladas en el estudio, es la concepción cultural de la actividad en las etapas del proceso productivo, lo cual repercute de manera directa en la estructura de costos que se maneja para obtener indicadores de eficiencia frente al costo al productor por unidad de producto panela, frente al precio de venta del producto. En este sentido, a través de un trabajo conjunto entre el equipo ejecutor y los actores de la cadena de cada región, con la aprobación y asesoría del departamento de asistencia técnica de Fedepanela la conformación de una estructura de costos unificada la cual contempla todos los aspectos a nivel técnico, cultural y social de las cuatro regiones. El proceso productivo de la panela, debe considerar a la caña obtenida en el eslabón de cultivadores como materia prima o insumo, por lo cual los costos unitarios deben tener en cuenta si la caña tuvo su origen de un cultivo de adecuación o un cultivo de sostenimiento.

- **Cultivo de adecuación:** aquel que se realiza a partir de las plantillas o semillas de caña (cogollos), tiene como principales etapas de ejecución la preparación del terreno, la mejora química del suelo, la adecuación del terreno ya mejorado, no es necesario quemar parciales, fumigaciones, retiro de malezas, limpieza del terreno, disposición de los residuos y se presenta un alto grado de inversión. (SENA, 2008).
- **Cultivo de sostenimiento:** Se realiza a partir de las socas, el terreno ya está acondicionado y los correctivos requeridos son mínimos (SENA, 2008).

La estructura unificada de costos para la etapa de proceso, se construyó de manera conjunta con los actores de la cadena y fue validada por la secretaría técnica nacional de la cadena y la coordinación técnica de Fedepanela. Este formato busca fortalecer la caracterización de la actividad productiva de la cadena, y convertirse en una herramienta que permita consolidar un sistema de información a nivel de costos que se manejan en cada región panelera. El formato contempla los costos de insumos, costos de la mano de obra por actividad en el proceso y los costos indirectos. Para cada una de las regiones contempladas en el estudio se analiza cada uno de los segmentos del eslabón.

Los grandes productores de panela, son aquellos que se caracterizan independientemente de la región panelera donde se encuentren, por tener los mayores niveles de producción de panela, manejar las mejores tecnologías en trapiches tradicionales adecuados y plantas de vapor, tener gran capacidad de materia prima (áreas de caña) y manejar mercados tanto nacionales como internacionales, siendo estos últimos aquellos donde se enfoca la panela pulverizada como producto priorizado.



Cadena de la Panela

La caracterización de los grandes productores de panela permite conocer aspectos relevantes de cada región para poder establecer necesidades específicas a nivel tecnológico y no tecnológico. Las unidades productivas consideradas como grandes procesadores, se concentran principalmente en la Hoya del Río Suárez y en Valle del Cauca

Los grandes procesadores de la región de la Hoya del Río Suárez, se caracterizan por suplir volúmenes de panela tradicional por molienda de 20000-30000 kilogramos de panela, de igual manera se maneja por hectárea de caña cultivada una producción de 300 cajas de panela. Las principales unidades productivas consideradas grandes procesadores son Doña panela, Juan Panela, Finca Hacienda San Mateo, Mandul y otras unidades productivas que están implementando la tecnología de plantas de alimentos a vapor obteniendo rendimientos elevados y calidades de panela óptimas para el comercio interno y externo, de igual manera está acondicionada para la producción de panelas pulverizadas, panelas saborizadas y productos de alto valor agregado como bebidas calientes de café y té con panela.

Otro factor de consideración en las unidades productivas es el manejo de subproductos como lo son el bagazo que se genera del proceso de extracción de los jugos o molienda de la caña, y de las vinazas (cachaza), producto de las etapas de filtración y clarificación de los jugos para las etapas de evaporación y concentración de las mieles. **El bagazo producido es utilizado como biocombustible en la hornilla,** gastándose en promedio 5 toneladas de bagazo en un día de operación, y siendo totalmente consumido en la molienda. En otras ocasiones puede sobrar bagazo el cual se apila en una zona conocida como la bagacera o zona sucia, lejos de la zona de beneficio o zona limpia. **La cachaza obtenida de los procesos de clarificación se convierte en materia prima para la producción de melote** ingrediente fundamental en los bloques alimenticios para animales de levante, sin embargo, el porcentaje de melote aprovechable oscila entre un 10-15%. Estas consideraciones de la etapa productiva en la cual se ejecuta la transformación de la caña en producto terminado permiten evidenciar desde la visión in situ de los actores las brechas tecnológicas puntuales del sector.

Las grandes empresas productoras de panela en Valle del Cauca, se caracterizan por productos tanto tradicionales como de alto valor agregado en panelas en bloque y pulverizadas respectivamente, teniendo una gran demanda no solo a nivel regional, sino también participando de mercados externos. Las principales unidades productivas que manejan rendimientos superiores a las 300 cargas de panela por hectárea cultivada de caña son Aipsacol, Trapiche el Triangulo, Trapiche Palestina y el trapiche Lucerna.



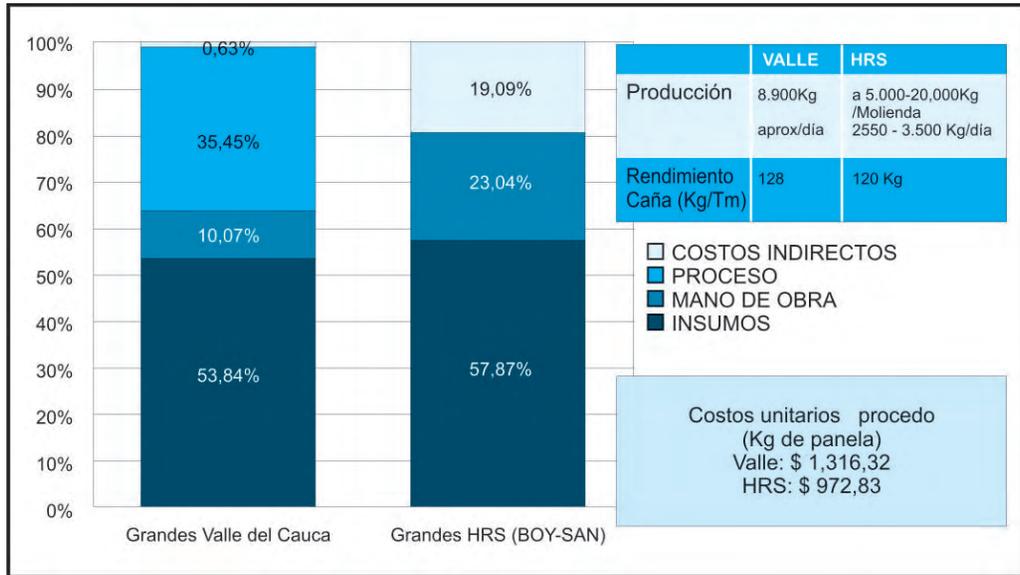
El modelo de asociatividad que se maneja en la región tiene como referentes a Acopaneleros y a Aipsacol como los ejes motores de la actividad productiva en la región central del Valle del Cauca, caracterizada por el fuerte desarrollo tecnológico y el enfoque de negocio que ha generado volúmenes de producción promedio de 9.000Kg/ día de panela con un estricto control de la calidad y trazabilidad del producto, enfocándose en la consolidación de plantas de alimentos para producción de panela con la eficiencia de un ingenio, todos los asociados poseen instalaciones de fábrica de alimentos, cumpliendo todas las normativas vigentes, el 65% de los asociados poseen laboratorios de control de calidad, tienen una capacidad de molienda entre 50 y 100 toneladas día, produciendo panela 58 semanas al año, la mano de obra es contratada con todas las prestaciones legales, se poseen profesionales que apoyan en las partes agronómicas, productiva, control de calidad y comercialización; la asociación maneja una serie de indicadores de seguimiento en todas las variables de proceso incluidas las agronómicas.

A partir de la información recolectada para las cuatro regiones consideradas en el estudio, se establece un cuadro comparativo de los criterios de desempeño en eficiencia y sostenibilidad ambiental para el segmento de grandes procesadores, donde se identifique el nivel de competitividad que se tiene a nivel de regiones y fortalezca las brechas tecnológicas identificadas a nivel eslabón, así como la construcción de oportunidades y limitaciones.

Tomando como base la estructura de costos unificada, se realiza un ejercicio comparativo entre el segmento de grandes procesadores de Valle del Cauca y la Hoya del Río Suárez con el objeto de identificar aspectos puntuales en la actividad productiva que inciden en el costo unitario final del producto. En la Figura 11, se presenta la síntesis de costos para grandes productores. **Los costos totales para la producción de panela** (Figura 11), contemplan el costo de la caña como materia prima, de tal manera que se obtiene un valor real del precio unitario por kilogramo.



Figura 11. Distribución de costos para la producción de panela desde plantilla. Grandes procesadores



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009

Los aspectos que se evalúan son: el costo de los insumos, el costo de la mano de obra, los costos de proceso y los costos indirectos. **La región de la Hoya del Río Suárez**, presenta un uso de **insumos del 57,87%**, donde el costo de la caña corresponde \$555,2/Kg de panela para una producción, frente a un **53,84% de los costos de insumos de Valle del Cauca** donde el 83,56% corresponde a la caña con un costo unitario de \$592,2/Kg, **las grandes unidades productivas de la Hoya del Río Suárez no contemplan entre sus insumos el uso de poliacrilamidas para la clarificación de panela** a diferencia de Valle del Cauca donde se destina \$2,4 por Kilogramo de panela. Las actividades concernientes a la mano de obra, representan en Valle del Cauca el 10,07% y en la Hoya del Río Suárez el 23,04% correspondientes respectivamente a \$132,6/Kg y \$211/Kg, es importante aclarar que el trabajo por jornales que se maneja en la Hoya del Río Suárez, contempla los costos pagados por la ejecución de la actividad y por aparte los costos de alimentación, a diferencia de **Valle del Cauca donde se maneja el sueldo mensual, contemplando las prestaciones de ley y seguridad social**. Un rubro importante que se considera en Valle del Cauca son los costos generados para cada actividad productiva dentro del proceso en términos de equipos, mantenimiento y depreciación los cuales representan el 35,45% del costo unitario



del producto, equivalente a \$396,7/Kg. Es importante entender que el manejo del proceso productivo para que sea equiparable en términos de producción, **una molienda está constituida por sei días de trabajo promedio.**

La eficiencia para los grandes procesadores de caña o productores, se evalúa a nivel de costos, donde se realiza una evaluación entre el costo unitario de producir un kilogramo de panela o precio al productor, frente al precio de venta que se tiene de la panela al acopiador o intermediario. **En la Tabla 16 se establecen los parámetros para evaluar los criterios de desempeño para las cuatro regiones.** Los costos registrados contemplan el empaque de tal manera que sea equiparable la comparación se registran los precios considerando panela en empaque individual

Tabla 16. Criterio de eficiencia para el segmento de grandes procesadores

FACTOR	HOYA DEL RÍO SUÁREZ	VALLE DEL CAUCA
Costo unitario al productor	\$1.072,83	\$1.416,32
Costo unitario al acopiador	\$800-900	\$1.700
Eficiencia	0,74-0,84	1,20

El proceso productivo que se maneja en la Región de Valle del Cauca, ha permitido, el consolidar la actividad como un negocio agroindustrial que puede acceder a canales de comercialización directos y tener precios de compra del producto que hacen sostenible la actividad, de igual manera que se han diversificado en los posibles clientes de la panela no solo como alimento y edulcorante sino como insumo de la industria especializada de alimentos, y tener convenios de exportación hacia Estados Unidos. Por otra parte, es importante tener en cuenta que el costo unitario de producción de la Hoya del Río Suárez, considerando las prestaciones sociales de la mano de obra social en 1.200 y 1.300 pesos

Uno de los avances más significativos en garantizar la sostenibilidad ambiental en la producción de panela y garantizar un impacto leve de la agroindustria en términos de la correcta adecuación y disposición de los residuos generados se presentan en el segmento de grandes procesadores donde el bagazo, producto de la extracción del jugo de caña, es reutilizado como biomasa para la generación de energía térmica, la cachaza y el ripio residuos de las etapas de pre limpieza y clarificación del jugo son reutilizados según volúmenes y características como materia prima para la formulación de bloques nutricionales para alimentación animal o como compostaje para nuevos abonos y



fertilizantes orgánicos para el cultivo de caña. La tecnología de las plantas paneleras del Valle del Cauca permite un mayor grado de impacto positivo, en relación con la cachaza para obtener subproductos en alimentación animal diversificando el negocio.

De igual manera, se están efectuando diseños para el tratamiento de aguas obtenidas de la limpieza de equipos las cuales presentan una carga orgánica que debe ser tratada. En otras unidades productivas, la cachaza es utilizada con adición de vitaminas y microorganismos como abono para los cultivos.

Los medianos productores de panela, son aquellos actores que maneja un volumen promedio de producción entre 100 a 200 cargas de panela, por hectárea de caña utilizada en el proceso. Se entienden como asociaciones de productores que manejan niveles de tecnificación estándar y aún cuentan con ciertas limitaciones de eficiencia en el proceso productivo entendidas con el rendimiento de caña en molienda, el aprovechamiento de subproductos y el manejo adecuado de la enramada como una planta productora de alimentos.

Medianos procesadores de caña de la Hoya del Río Suárez son con respecto a regiones como Antioquia y Cundinamarca, manejan unidades productivas mejor adecuadas a las condiciones mínimas requeridas para la producción de panela como un alimento, contemplan las mismas actividades que grandes productores, pero sus costos son muchos menores, así como sus rendimientos.

Los costos asociados a la producción de panela se contemplan en una estructura similar en todos los segmentos y regiones, donde la principal variación es el costo final y los porcentajes asignados a insumos, mano de obra y otros. En la Región de la Hoya del Río Suárez, para medianos procesadores, se evidencia la necesidad de realizar una diferenciación entre los departamentos de Boyacá y Santander, donde por condiciones en el ámbito cultura y variables de proceso se presentan diferencias notorias en los costos de producción, principalmente en el uso de insumos y los jornales de la mano de obra.

Los pequeños y medianos procesadores de caña de la región de Cundinamarca (gualiva), se caracterizan por fortalecer sus procesos productivos a través de asociaciones de productores para poder lograr acceder a créditos de mejoramiento tecnológico, que les permitan mejorar rendimientos en panelas tradicionales y desarrollar panelas con alto valor agregado como pulverizadas, panelas en cubos y saborizadas.

Una de las asociaciones de medianos productores más representativa es Asopropanoc, es una entidad con siete años de creación en el municipio



cuyo objeto es articular a cultivadores y productores para la generación de proyectos de desarrollo empresarial que permitan obtener ingresos sostenibles, así como el posicionamiento de la panela nocaimera en nichos de comercialización ya conocidos al igual que para nuevos nichos; de igual manera, se enmarca en lograr fortalecer los procesos productivos y de cultivo a fin de tener productos de alta calidad que permitan competir en mercados externos.

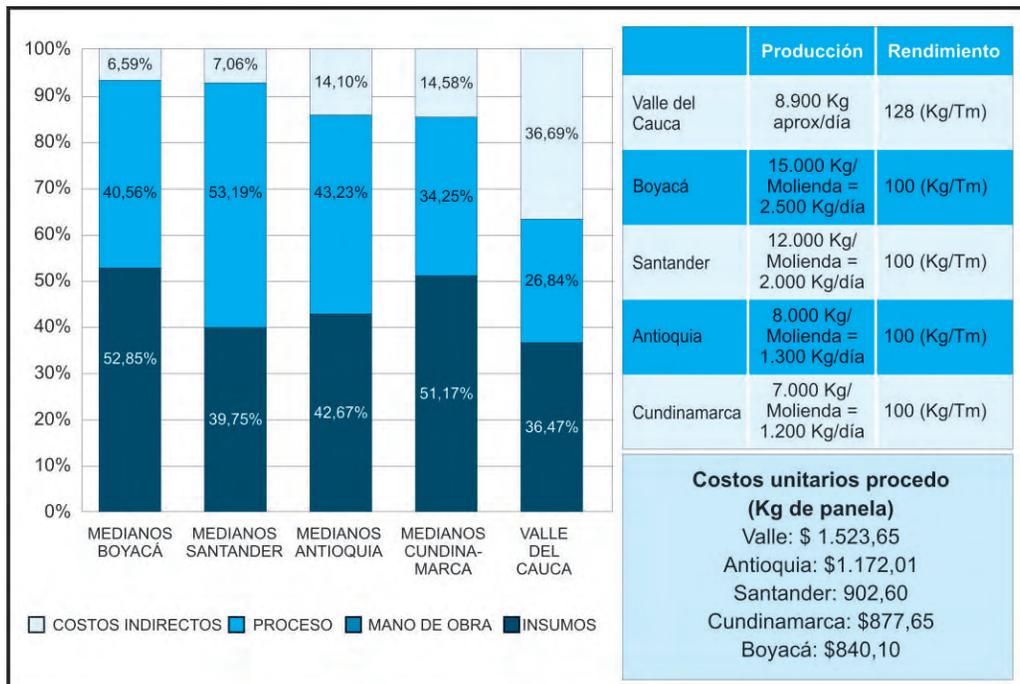
Los medianos productores de panela de Antioquia, tiene como característica principal el desarrollo de sistemas asociativos productivos enfocados a tener mejores rendimientos en panelas tradicionales y panelas con valor agregado como la panela pulverizada. La unidad productiva de Ecodula presenta una de las dinámicas más representativas de trascendencia del concepto tradicional de la panela al concepto de negocio por medio de los sistemas asociativos productivos en la región, todo esto apalancado en el apoyo del MADR desde la secretaria técnica de panela y la FAO así como empresas como la Mielera.

Las unidades productivas medianas de la Región de Valle del Cauca, hacen parte de los grandes sistemas asociativos y se encuentran en un estado adelantado de transición tecnológica, presentando características de plantas de alimentos con las condiciones de producción adecuadas, poseen asesoramientos técnicos en la utilización de variedades que mejoran la eficiencia del cultivo y del proceso, el nivel de organización permite tener una estabilidad en los precios de la panela, poseen canales de comercialización directa con grandes superficies, el Ministerio de Comercio Exterior se encuentra desarrollando asesoramientos para exportar a través de los Zeiky. Cuentan con el apoyo de la Secretaría de Agricultura del Valle. En la región se encuentran en la zona norte cerca de 500 trapiches ubicados en ladera con tamaños promedio de 1 a 2 hectáreas, donde se realizan molienda cada dos o tres días, y son economías de subsistencia con bajo desarrollo económico.

A partir de la estructura de costos unificada se realiza la comparación entre medianos procesadores de las cuatro regiones paneleras, identificando vectores puntuales de diferenciación a nivel de actividades. En la Figura 12, se contemplan los costos unitarios para la producción de un kilogramo de panela, así como los porcentajes de participación.



Figura 12. Costos de producción por actividad para medianos procesadores desde plantilla.



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009.

A nivel de medianos procesadores son más evidentes las incidencias en las prácticas culturales a nivel de proceso y el manejo que se tiene de la estructura del negocio en cada región, en términos de utilización de insumos para la producción de panela, Boyacá como parte de la Hoya del Río Suárez con un 52,85% equivalente a \$444/Kg, de los cuales, el 97,07% corresponden a la caña obtenida del cultivo de adecuación, donde en la misma región para el departamento de Santander, los insumo solo corresponden al 39,75% de la actividad equivalentes a \$358/Kg; para las regiones de Antioquia, Cundinamarca y Valle del Cauca el manejo de insumos representa el 42,67%, 51,17% y el 36,47% respectivamente, siendo porcentajes disímiles pero a nivel de precios, la diferencia unitaria de este aspecto productivo radica en el costo de la caña. La mano de obra es el segundo reglón en estudio, donde, para su análisis, se contemplan las actividades de extracción del jugo de caña, prelimpieza de los jugos, manejo de la hornilla, manejo del bagazo de caña, manejo de la filtración y clarificación, manejo de



los concentradores y evaporadores, mano de obra de moldeo, de empaque, de alimentación entre otros rubros.

Los costos unitarios de producción de las regiones de Boyacá, Santander, y Cundinamarca, no contemplan las prestaciones sociales en el valor de la mano de obra, al considerar un sueldo integral por jornales, sin embargo, efectuando el ajuste del 50% al precio para considerar prestaciones y depreciación de equipos, se tienen costos de \$1.260,15 para Boyacá, \$1.363,9 para Santander y \$1.316,5 en Cundinamarca.

Cada región ha adaptado estas actividades a su concepción de negocio y al grado de desarrollo tecnológico que se maneje en la región. En Valle del Cauca las actividades son consideradas de manera homóloga a una planta de alimentos, considerando no solo los costos que implica la mano de obra sino también los costos de operación de los equipos asociados a cada actividad, en la Hoya del Río Suárez, se ha adecuado el proceso de tal manera que se garantice la calidad del producto pero aún se consideran unidades productivas en proceso de transformación hacia plantas de procesamiento de alimentos. Este tipo de unidades son las segundas en representación del espectro de productores y representan las etapas de transición en el sector de un proceso tradicional y culturalmente étnico hacia un proceso tecnificado con los requerimientos óptimos para la producción de un alimento como lo es la panela, de igual manera que un enfoque hacia panela pulverizada como alternativa de unificación de precios de venta y costos de producción.

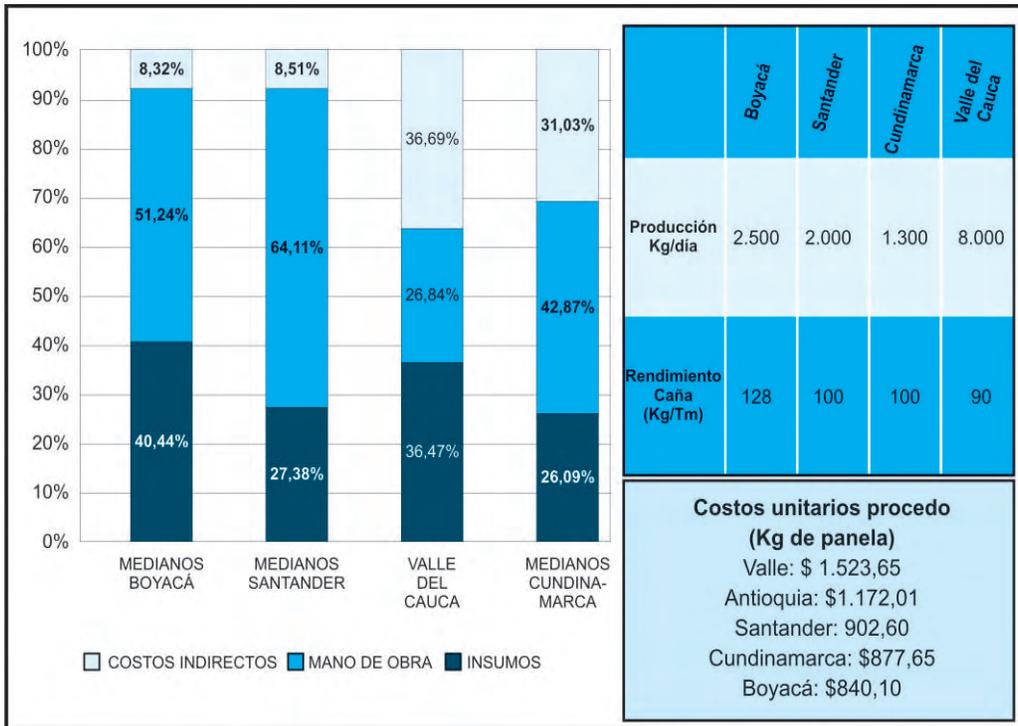
Las unidades que contemplan la mayoría de los rubros y actividades son aquellas que se encuentran en la región de Valle del Cauca, y los departamentos de Boyacá y Santander, y son las que presentan todos los requisitos de ley para acceder a la acreditación de trapiches del Invima y la ley 779, cuando esta entre en vigencia. De igual manera en los grandes procesadores de Valle, la asociatividad ha jugado un papel importante en obtener homogeneidad en productos y precios para medianos procesadores, teniendo estrictos parámetros de rigurosidad técnica que garantizan la calidad del producto final. La Hoya del Río Suárez, presenta dos corrientes disímiles según el departamento que se analice y la manera como es entendida la asociatividad, donde en Boyacá no se cuenta con una clara unidad de productores entorno a generar estrategias de manejo del precio y conformación de un ente comercializador, donde se logre el tener márgenes de producto puesto de manera directa sin intermediación, sin embargo, se han direccionado esfuerzos para tener una mayor participación en los créditos de agroingreso seguro para la adecuación de las unidades productivas; en Santander se está gestionando por medio de asociaciones de productores como Fedagrosanboy, el generar prácticas de transferencia de conocimiento para Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (ACCP) y seguridad industrial, dando soporte a las adecuaciones tecnológicas en equipos y procesos.



La región del Hoya del Río Suárez que representa el 41% de la producción panelera, frente a Antioquia que solo tiene el 15%, presenta una debilidad a nivel comercial en medianos procesadores, considerando en Antioquia la alternativa de comercio generada por Coopanela para garantizar a medianos y algunos pequeños procesadores de los principales municipios productores, la llegada directa de su producto a comercializadores minoristas garantizando precios diferenciados frente al canal intermediador pero con mayores y más trazables condiciones de calidad.

Cuando se realiza el proceso de fabricación de panela a partir de caña proveniente de cultivos de sostenimiento los costos unitarios del producto final son menores teniendo en cuenta, que el costo asociado a la caña como materia prima disminuye al considerarse en la etapa de cultivo un menor número de actividades. En la figura 13, se presenta la distribución de costos para las regiones de Hoya del Río Suárez (Boyacá y Santander) y Cundinamarca.

Figura 13. Costos de producción por actividad para medianos procesadores. Desde Soca.



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009.



De manera comparativa frente a la distribución de costos para el proceso, efectuada con caña obtenida desde plantilla, la disminución en el precio final es ocasionada por el valor de la caña que se utiliza en el proceso, considerando una disminución en los recursos asignados al cultivo en términos de insumos, mano de obra entre otros. El precio unitario de la panela disminuye en cerca de \$200-250/Kg, donde, al igual que para un proceso desde plantilla los costos de Boyacá y Santander presentan un factor de diferencia de \$83/Kg, ocasionado por menores costos en mano de obra y en el uso de insumos. Cundinamarca presenta un costo unitario de de \$692,8/Kg donde la consideración de costos indirectos en la actividad representa el 31,83% frente a un 8,32% y 8,51% de Boyacá y Santander respectivamente. En costo unitario esto representa por región \$215/Kg para Cundinamarca, \$64/Kg para Santander y 455/Kg para Boyacá.

La mano de obra para el proceso es el factor más relevante no solo por el aspecto de costos sino por el alto grado de componente social que implica la generación de empleo en la agroindustria, esta corresponde al 64,11%, 51,24% y 42,87% de los costos unitarios equivalentes a \$480/Kg, \$341/Kg y \$297/Kg para Santander, Boyacá y Cundinamarca respectivamente. La mano de obra de la actividad en Cundinamarca presenta gracias a los trabajos de asociatividad, y de capacitación y formación del SENA un aspecto que fortalece el negocio de la cadena en esta región dado que esta no era considerada como parte de las unidades productivas, donde se consideraba esto una actividad familiar con salarios no remunerados de manera directa. Valle del Cauca, al igual que el segmento de grandes procesadores de caña para la producción, manejan en su estructura de costos la carga de prestaciones sociales de la mano de obra y la depreciación de los equipos utilizados siendo característico una distribución promedio de los porcentajes de costos, en mano de obra con 26,84%, insumos con el 36,47% y costos indirectos con el 36,69% para un precio promedio del kilogramo de panela empacada a \$1.523,64. Efectuando el ajuste del 50% en la consideración de las prestaciones sociales de la mano de obra y la depreciación de equipos, los costos unitarios para Boyacá, Santander y Cundinamarca son, \$998, 7, \$1.123, 29 y \$1.039,2 respectivamente. **La eficiencia como criterio de desempeño para este segmento,** al igual que para grandes procesadores, debe contemplarse en un mismo nivel para poder hacer equiparable y comparable la actividad en este sentido; para el proceso productivo desde caña obtenida por plantilla y caña obtenida por soca se consideran precios unitarios de panela desnuda.



Tabla 17. Criterio de eficiencia para el segmento de medianos procesadores

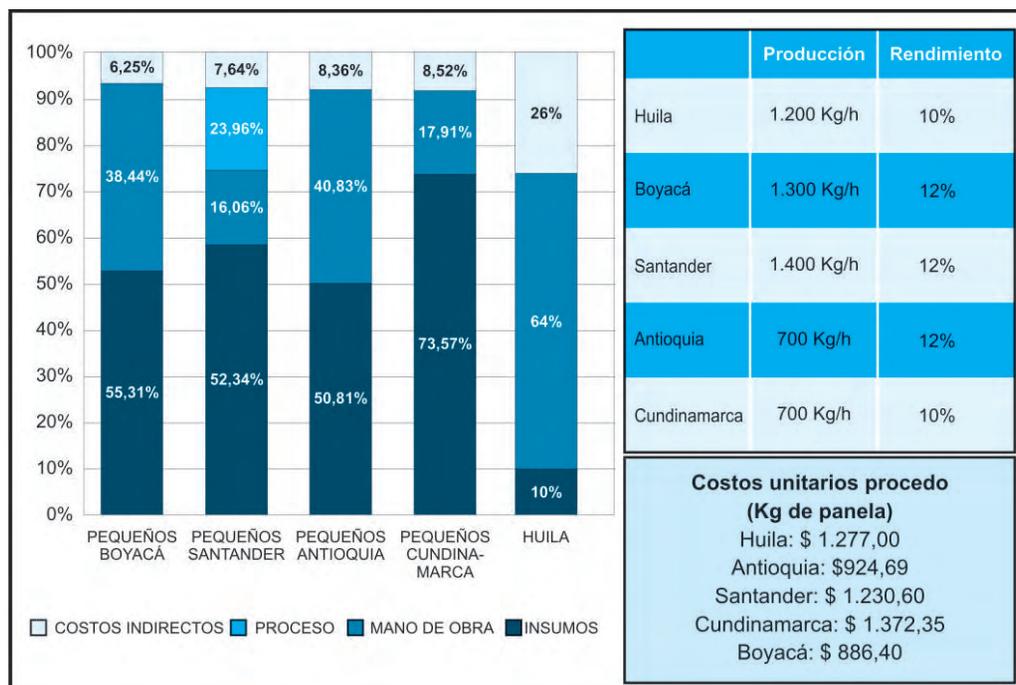
Factor	Boyacá		Santander		Cundinamarca		Antioquia	Valle	
	Plantilla	Soca	Plantilla	Soca	Plantilla	Soca	Plantilla	Plantilla	Soca
Costo unitario al productor	\$ 840	\$ 666	\$ 903	\$ 749	\$ 878	\$ 693	\$ 1.172	\$1.524	\$1.424
Costo unitario al acopiador	\$800	\$800	\$800	\$800	\$800	\$800	\$800	\$1.700	\$1.700
Eficiencia	0,95	1,20	0,89	0,94	1,09	1,15	0,68	1,11	1,19

La eficiencia para medianos procesadores presenta márgenes de ganancia cuando se maneja costos de producción para caña obtenida de cultivos de sostenimiento, sin embargo, no representa un valor que permita la competitividad en utilidad considerando que son valores que se manejan en el canal intermediador. Valle del Cauca presenta un 28% de utilidad en proceso de plantilla para un precio promedio de compra en panela desnuda, seguido por Boyacá con un 20% desde soca.

Los pequeños procesadores de caña o productores de panela, se caracterizan por tener bajos niveles de producción y dedicarse de manera exclusiva a la producción de panelas tradicionales en bloque, donde la producción no solo está destinada para venta sino para consumo propio en la canasta familiar, sus procesos son netamente tradicionales, con molinos mecánicos o de tracción animal, con bajos rendimientos de panela y volúmenes de producción bajos, enramadas tradicionales con mínimas o nulas adecuaciones conforme a las BPM requeridas. Los costos de pequeños productores, son en principio similares a los de los medianos con excepción de las variaciones a nivel regional en mano de obra e insumos, y presentan muy pocas modificaciones para adecuar las unidades productivas conforme la ley 779. A través del proceso de aplicación de la estructura de costos unificada, se obtuvieron, para Cundinamarca, Boyacá, Santander, Antioquia y Huila las descripciones puntuales el proceso de plantilla, Figura 14, donde el precio unitario de la panela se establece de manera conjunta con el análisis de costos efectuado por Fedepanela y la información suministrada por los centros de servicio regionales para el mes de junio.



Figura 14. Costos de producción por actividad para pequeños procesadores. Desde plantilla



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009

Los departamentos de Boyacá, Santander, Antioquia y Cundinamarca, establecen los gastos de insumos de producción como prioritarios en la elaboración de la panela, con un 55,31%, 58,34%, 73,57% respectivamente, siendo Huila región considerada como referente en la producción de panela pulverizada donde los insumos corresponden al 10%. En el renglón de costos de mano de obra los departamentos de Huila, Antioquia y Santander contemplan los costos de prestaciones sociales siendo respectivamente 64%, 40,83% y 16,06%. Los costos unitarios del kilogramo de panela son Boyacá con \$886,40, Santander \$1.230,60, Antioquia \$924,69, Cundinamarca \$1.372,35 y Huila con \$1.277,00. Ajustados con la consideración de prestaciones sociales en Boyacá y Antioquia \$1.230 y \$1.350.

La eficiencia en los pequeños procesadores de caña, nos presenta variaciones en las cuatro regiones paneleras, pero con un margen de caracterización al presentar márgenes de utilidad negativos con excepción de Huila que tiene un 2% de



utilidad de venta unitaria de panela, frente a pérdidas del 17%, 36%, 24% y 47%, para Boyacá, Cundinamarca, Antioquia y Santander respectivamente.

Tabla 18. Criterio de eficiencia para el segmento de pequeños procesadores

Factor	Boyacá	Cundinamarca	Antioquia	Santander	Huila
Costo unitario al productor	\$840	\$1.100	\$925	\$1.331	\$1.277
Costo unitario al acopiador	\$700	\$700	\$700	\$700	\$ 1.300
Eficiencia	0,83	0,64	0.76	0,53	1,02

La Sostenibilidad ambiental en las unidades productivas en el segmento de pequeños procesadores de caña, no registran un control del los volúmenes de bagazo y cachaza que se generan en las etapas de producción

Tabla 19. Oportunidades y limitaciones en relación con el eslabón de procesadores de caña panelera

OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
Criterio de desempeño: Eficiencia	
<ul style="list-style-type: none"> • Se han desarrollado guías con el propósito de transferir buenas prácticas a procesadores, enfocadas en fortalecer la productividad, salud ocupacional y calidad. • Se han generado investigaciones en equipos, proceso, variables de control para el mejoramiento de la producción de panela. • Iniciativas para la conformación de sistemas asociativos productivos ha permitido mejorar los rendimientos de producción de la panela tradicional así como la adaptación de tecnologías para trascender a la producción de panela pulverizada. • Capacidad de manejar canales de comercialización directos con minoristas y cliente final. • Mano de obra capacitada en la producción de panela como alimento en unidades productivas readecuadas. • Capacidad de manejar empaques que agreguen valor al producto y ofrezcan diferenciación a nivel comercial en nuevos clientes potenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • La prórroga para la normatividad existente afecta las dinámicas del mercado por cuanto desfavorece a las panelas de buena calidad con respecto a panelas con baja calidad. • Falta de rigurosidad en el cumplimiento de las normas del sector afecta la comercialización y calidad de la misma. • Sobre oferta de panela y consecuente disminución en su precio de venta como resultado del fomento a las áreas cultivadas de caña. • Existe la necesidad de integrar unidades productivas para suplir demandas en mercados externos. • Consolidación de empresas paneleras enfocadas en la producción de panela pulverizada y productos con valor agregado y calidad. • Ausencia de una unidad de asesoría técnica que supla las necesidades a nivel regional y nacional en las áreas del conocimiento de agronomía, ingeniería civil, química y de alimentos, industrial,



OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Las estructuras de costos regionales permiten establecer necesidades específicas de inversión y mejoramiento. • Manejo de plantas duales (caña y mieles) para la producción de panelas tradicionales, pulverizadas y productos de panela con valor agregado. • Se han adelantado procesos de readecuación de la unidad productiva para separar las áreas de beneficio de las de molienda, empaque y almacenamiento de materia prima e insumos. • Se han generado tecnologías, para mejorar la eficiencia térmica. • Existencia de estudios tecnológicos para el mejoramiento de la calidad del jugo de caña y de sus características fisicoquímicas. • Capacidad de acceder a mejores procesos y equipos con apoyo de financiamiento institucional. • Se han desarrollado investigaciones por parte de universidades y centros de investigación enfocadas al fortalecimiento de la producción de panela pulverizada. • A nivel internacional se ha fortalecido la investigación en control de variables de proceso que influyen en las características del producto terminado. • Remodelación de trapiches permite llegar al mercado con productos de mayor calidad que cambien la percepción del cliente. • Adecuación de las unidades productivas por medio del acompañamiento de las UMATAS y el acceso a créditos de desarrollo rural. • A partir de los manejos adecuados de la etapa de beneficio se pueden obtener mieles de caña como insumo para ser vendidas a industrias 	<p>que de soporte a pequeños trapiches y promuevan la transición tecnológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los gastos energéticos de la etapa de clarificación incrementan el costo final del producto. • Dificultades en la adaptación de tecnologías de filtración del jugo de caña por economía de escalas en algunas regiones. • La producción regional atomizada junto con una oferta atomizada limita la competitividad en precios y márgenes de utilidad. • Dificultades en la integración directa de los procesadores con el eslabón de comercialización para disminuir la intermediación de producto. • Los volúmenes de producción dependen del valor del producto del mercado. • Dificultades en seguimiento a las variables de proceso de producción de la panela pulverizada con las calidades requeridas. • No se han implementado masivamente tecnologías para el proceso de pulverizado de la panela. • Deficiente transferencia de tecnologías desarrolladas a través de la investigación nacional. • La inversión en procesos de tecnificación es de tardío retorno debido a la competencia de la panela producida en trapiches tradicionales. • Costos elevados de equipos de alta eficiencia para el proceso productivo. • Capacidad de producción variable ocasionada por factores exógenos y endógenos de la agroindustria. • Procesos poco tecnificados y con niveles de control mínimos, en la mayoría de unidades productivas, que no garantizan la calidad y homogeneidad del producto. • Deficiencias en la etapa de clarificación genera productos con calidades inferiores. • Escasa asociatividad de pequeños y medianos productores para fortalecer la producción de panela de valor agregado.
Criterio de desempeño: Sostenibilidad ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> • Potencial uso de las aguas residuales de proceso previa adecuación para la fertilización de cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se ha masificado la implementación de estándares en infraestructura y proceso para la producción de panela



OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene normatividad para producción más limpia, sobre la calidad de panela y derretideros. • Producción de melazas para obtener melote y concentrados para animales disminuyendo el impacto en aguas residuales. • La adecuación de la unidad productiva de manera homóloga a una planta de producción de alimentos permite manejos adecuados de los subproductos a nivel de disposición. • El manejo del bagazo como subproducto es total en la unidad productiva para la generación de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de alternativas de aprovechamiento de los residuos y emisiones de la industria panelera. • Dificultades para suplir las necesidades energéticas del proceso con el bagazo generado en la unidad productiva, incurriendo en la compra de este a otros actores. • Es generalizado el bajo aprovechamiento en el manejo de melazas para la obtención de subproductos de valor agregado, generando contaminación en medianos y pequeños.

1.2.5. CULTIVADORES DE CAÑA

Se estima que existen cerca de 70.000 unidades agrícolas que cultivan la caña panelera y 15.000 trapiches en los que se elabora panela y miel de caña. Además, genera anualmente más de 25 millones de jornales y se vinculan a esta actividad alrededor de 350.000 personas. El cultivo de la caña y la producción de panela son las actividades agrícolas primordiales en la economía nacional, entre otras razones por su significativa participación en el producto interno bruto (PIB) agrícola, la superficie dedicada al cultivo de la caña, la generación de empleo rural y su indiscutible importancia en la dieta de los colombianos.

La parte del cultivo de la caña panelera como principal materia prima para las etapas de beneficio y transformación para la producción de panela, se caracteriza por los rangos de extensión del cultivo, así como la cercanía de este a la unidad productiva o trapiche. Las etapas de cultivo características para la caña son la selección del terreno, preparación del terreno, selección de la semilla o variedad, siembra, manejo del cultivo y sostenimiento, evaluación del estado de la caña y finalmente el corte, alce y transporte (apronte) de la caña.

El eslabón de cultivadores, esta dividió en tres segmentos característicos, diferenciados por recomendación de los actores por la extensión de tierra que se maneja en el proceso productivo, sin embargo, se hizo énfasis en la necesidad de no enfocar la descripción del eslabón con base en un solo criterio de segmentación ya que esto limitaría la identificación de oportunidades y limitaciones entre los criterios de segmentación propuestos para fortalecer la segmentación se tienen el nivel tecnológico, el grado de especialización y los rendimientos del cultivo.



- Pequeños cultivadores: 5 a 20 Ha.
- Medianos cultivadores 20 a 50 Ha.
- Grandes cultivadores más de 50 Ha.

De igual manera que para los procesadores de caña panelera, se analiza este eslabón por región dado que en varias de estas predomina más un segmento que otros, o en algunas no se tiene la presencia de todos.

Los grandes cultivadores de caña panelera se caracterizan por tener extensiones de caña cultivada superiores a las 50 Ha, sin embargo se consideran algunas unidades productivas de 20 a 50ha cultivadas como grandes cultivadores, en orden del manejo agronómico que tienen, así como de los rendimientos de caña en condiciones óptimas de beneficio por hectárea. Las principales regiones paneleras tienen unidades productivas representativas de grandes cultivadores. Los departamentos que conforman la región del Hoya del Río Suárez y el departamento de Valle del Cauca presentan unidades productivas que manejan extensiones de cultivo de caña que pueden considerarse como grandes cultivadores, dado que superan las 100Ha; éstas se destacan por presentar manejo en lotes tanto de sostenimiento como de adecuación, los volúmenes que se manejan en términos de rendimiento de cultivo en Tm/Ha, permiten calcular el costo por tonelada y el costo total de cada actividad.

Los grandes cultivadores Hoya del Río Suárez, manejan dos técnicas: primer corte, aquel que se realiza a partir de las plantillas o semillas de caña (cogollos); tiene como principales etapas de ejecución la preparación del terreno, la mejora química del suelo, la adecuación del terreno ya mejorado, no es necesario quemar parciales, fumigaciones, retiro de malezas, limpieza del terreno, disposición de los residuos y se presenta un alto grado de inversión. Su cultivo consta de 110 hectáreas. **Y segundo corte**, que realiza a partir de las socas; el terreno ya está acondicionado y los correctivos requeridos son mínimos. Eventualmente, según las condiciones del terreno, de la pluviosidad y del comportamiento de factores exógenos se hace necesario labores de resiembra a partir de cogollos y se requiere el uso de mejores abonos para obtener mejores beneficios.

Los grandes cultivadores Valle del Cauca realizan el corte de manera manual, utilizan maquinaria para adecuación de terreno, realizan el riego por pozos profundos, definen las unidades de cultivo de acuerdo al uso, tienen un periodo promedio de corte de 14,5 meses, no existe quema de residuos, los cultivos están ajustados a maquinaria de labrado donde las distancias de siembra son de 1,50 para la caña destinada a panela y 1,75 la destinada al azúcar. En esta región, los grandes productores no realizan apronte y se realiza la extracción de un día a otro en corte, manejan índices de madurez entre 0,95 y 1. Realizan el compostaje

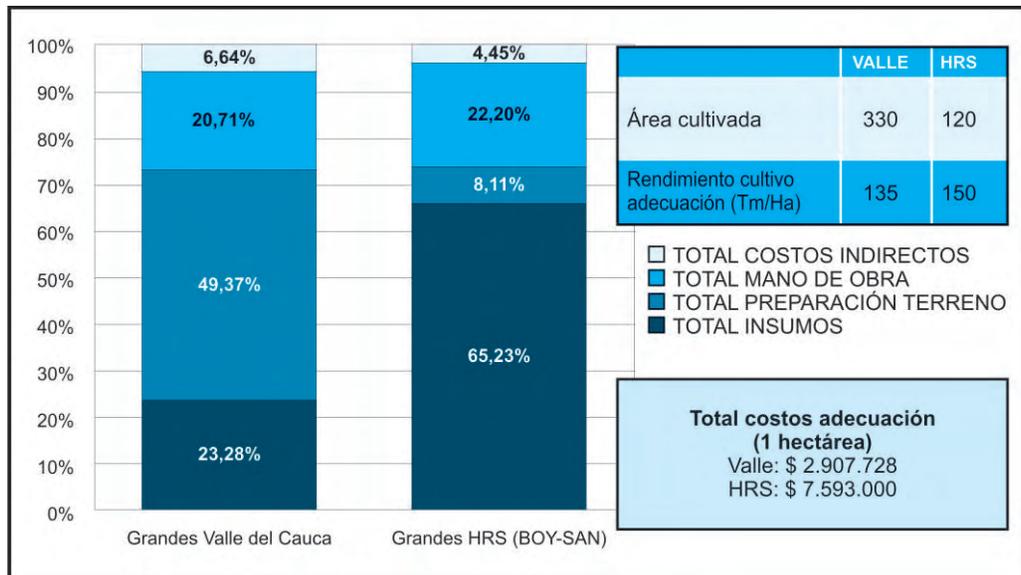


de la cachaza y lo mezclan con porquinaza, incorporándolo al cultivo como biofertilizante, lo cual mejora la porosidad del suelo. Poseen 330 Ha cultivadas de las cuales, cerca del 80% corresponden a la variedad cc8562, con un promedio de caña diaria de 70 toneladas.

En la figura 15 se presentan los costos por actividad para grandes cultivadores en las regiones de Valle del Cauca y Hoya del Río Suárez, donde, para áreas cultivadas de más de 100Ha se presenta un cultivo intensivo de la caña para producción de panela.

El manejo del cultivo, esencialmente es uno de los principales vectores de diferenciación entre las regiones de ladera y regiones en terreno plano por costos de mecanización, variables agronómicas, mantenimiento del cultivo y rendimientos, de igual manera los tipos de corte para estas dos regiones se realiza corte por parejo, la Hoya del Río Suárez presentan los mejores rendimientos de caña del país frente a Valle del Cauca que maneja terrenos planos, sin embargo esta capacidad de producción de caña no abastece en su totalidad, con lo cual, se tiene que los procesos productivos presentan rendimientos medios ocasionados por tecnificaciones muy puntuales.

Figura 15. Costos de cultivo por actividad para grandes cultivadores. Adecuación (plantilla).



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009.



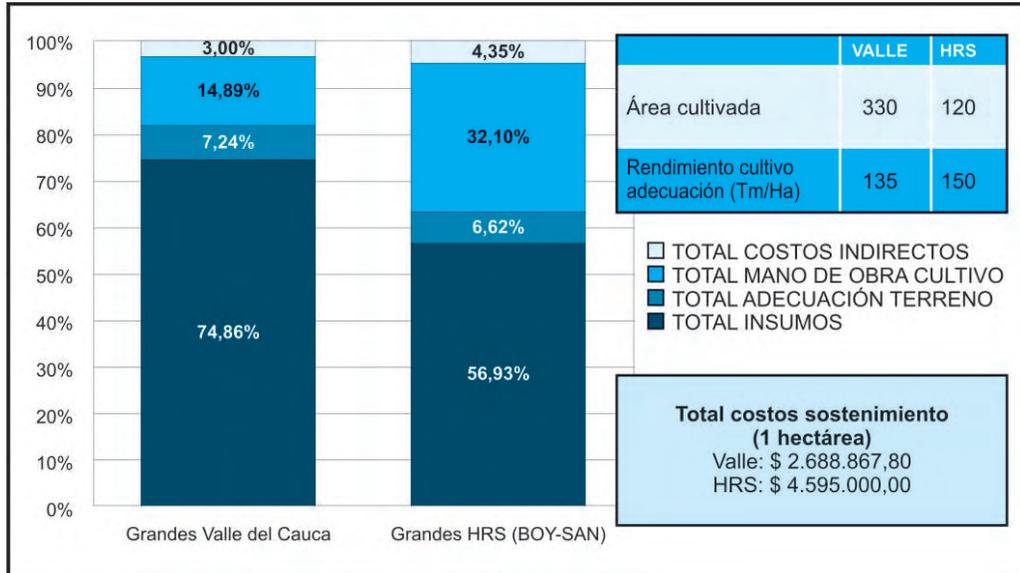
Los costos para la adecuación de una hectárea de caña para producir panela en **Valle del Cauca** equivalen a \$2.907.728, para un rendimiento de cultivo de 135Tm de Caña/Ha, donde la actividad de preparación del terreno corresponde a el 49,37% equivalente a \$ 1.435.500, comparativamente con la Hoya del Río Suárez, donde se corresponde al 8,11% con \$616.000 de un total de \$7.593.000 en cultivos con rendimientos de 150Tm de caña/Ha como mínimo, por otra parte los costos de insumos en la Hoya del Río Suárez, son del 65,23% en valor \$ 4.953.000 con lo cual el manejo del suelo en términos de adecuación a nivel agronómico implica un factor limitante de las zonas de ladera en esta región frente a los cultivos de caña en terreno plano donde equivalen al 23,28% en valor \$ 676.916. En términos de participación en mano de obra las dos regiones son equiparables en participación con el 20,71% en valle y el 22,20% en la Hoya del Río Suárez pero en valor las diferencias son notorias \$602.251 y \$1.686.000 respectivamente.

De manera homóloga que en los costos para una hectárea de caña de adecuación, se pueden ajustar las actividades y los rubros manejados para aquellas extensiones que se obtienen del proceso de sostenimiento agronómico por socas, las socas son cogollos obtenidos en el corte de la caña y se utilizan para hacer resiembra en algunos casos, normalmente la soca es la parte de la caña que no es cortada y queda en el terreno.

En la figura 16, se discriminan los costos para Valle del Cauca y la Hoya del Río Suárez, donde para ambas regiones se presenta un reducción en los costos totales con valores de \$2.688.867/Ha y \$4.595.000/Ha respectivamente, considerando que las actividades de adecuación del terreno, las cantidades de insumos y la mano de obra se reduce. Para la mano de obra, en las dos regiones la disminución es notoria para Valle del Cauca se tienen \$400,322 y para la Hoya del Río Suárez \$1475.000, el manejo de los sueldos en Valle del Cauca son en términos de salarios y en la HRS en términos de jornales. Para un cultivo en sostenimiento en los suelos de terreno plano se incrementa el uso de insumo con respecto a adecuación considerablemente siendo el 74,86% de los costos equivalente a \$2.012.988, mientras que en la Hoya del Río Suárez un correcto manejo agronómico de los cultivos de adecuación repercute en menores costos para sostenimiento teniendo un rubro de \$2.616.000 equivalentes al 56,93%.



Figura 16. Costos de cultivo por actividad para grandes cultivadores. Sostenimiento (soca).



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009

La eficiencia de las dos etapas que se pueden manejar en cultivo permite entender de qué manera esto incide en el precio final del producto panela en las regiones podemos ver en la Tabla 20 que el costo de la caña en Valle del Cauca es menor que en la Hoya del Río Suárez para ambas etapas del cultivo, y disminuye en cerca del 40% para la Hoya del Río Suárez de etapa a etapa.

Tabla 20. Criterio de eficiencia para el segmento de grandes cultivadores

Factor	Hoya del Río Suárez	Valle del Cauca
Costo de producción /Ha	Primer corte: \$ 7.593.000 Segundo corte: \$ 4.595.000	Primer corte: \$ 2.907.728 Segundo corte: \$2.688.868/Ha
Rendimiento Tm/ha	Primer corte: 150Tm/Ha Segundo corte: 150Tm/Ha	Primer corte: 135Tm/Ha Segundo corte: 135Tm/Ha
Eficiencia (Costo unitario de Tm de caña)	Primer corte: 50620\$/Tm Segundo corte: 30633\$/Tm	Primer corte: 21.528\$/Tm Segundo corte: 19.147\$/Tm

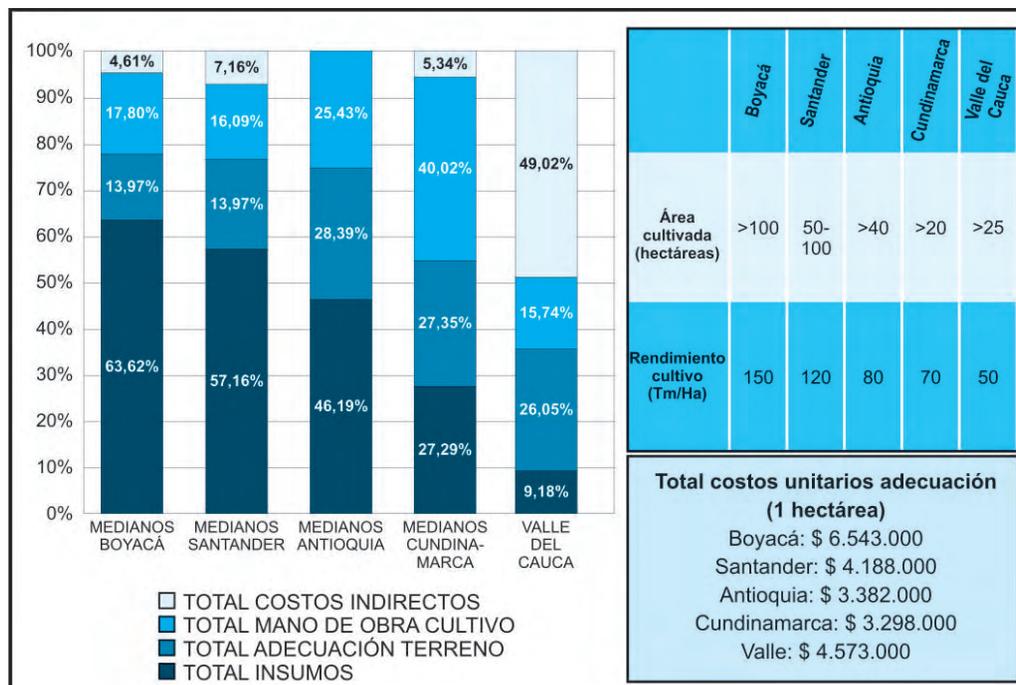


El manejo de los residuos procedentes del cultivo de caña se evalúa como la cantidad de caña óptima para proceso de molienda, frente a la caña desechada para proceso. Valle del Cauca aprovecha el 100% de la caña y la Hoya del Río Suárez el 95%.

Los medianos cultivadores de caña panelera se caracterizan por pertenecer a unidades productivas medianamente tecnificadas y tener áreas cultivadas superiores a las 10 hectáreas y llegando a tener 30 o más según la región productora, las estructuras de costos se mantiene de manera similar a los grandes cultivos, pero varían los porcentajes de participación de cada rubro así como los rendimientos de cultivo.

En la figura 17, se presentan los costos de cultivos de adecuación para las regiones de Antioquia, Cundinamarca y la Hoya del Río Suárez.

Figura 17. Costos de cultivo por actividad para medianos cultivadores. Adecuación. (Plantilla).



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009



En este segmento se presentan diferencias entre los departamentos de Boyacá y Santander en términos del manejo agronómico y de prácticas culturales de cada departamento las cuales están condicionadas a factores climatológicos y agronómicos que repercuten en rubros específicos en la mano de obra e insumos.

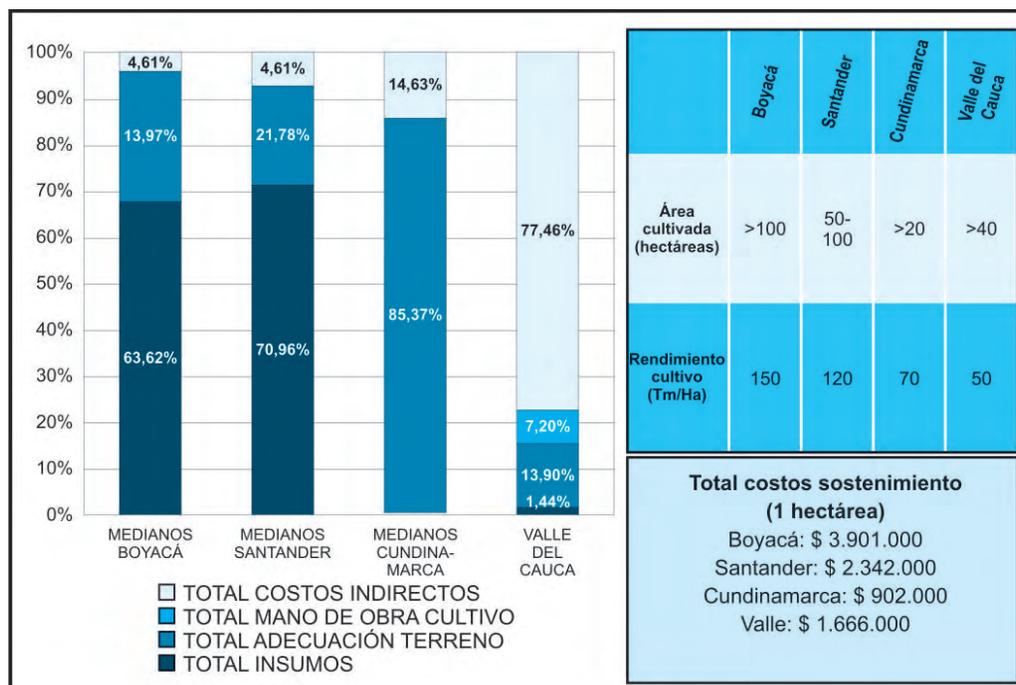
Para los departamentos de Antioquia y Cundinamarca, frente a los de la Hoya del Río Suárez , se presenta el primer factor de diferenciación en el tipo de corte que se maneja siendo un corte por entresaque donde los rendimientos son menores en términos de caña como materia prima para proceso. Cundinamarca se caracteriza por un bajo uso de insumos en el cultivo y la realización de limpiezas manuales en ciertas etapas del periodo vegetativo.

Los costos globales de cultivo en Boyacá (Figura 17) ascienden a los \$6.543.000, en Santander a los \$4.188.000, en Antioquia a \$3.382.000 y en Cundinamarca a \$3.298.000, nuevamente, Boyacá es el departamento que contempla el rubro más alto considerando un 67,51% equivalente a \$4.417.000, comparativamente con Santander que asigna \$2.394.000 equivalentes al 57,16% siendo el principal rubro los fertilizantes. Los costos indirectos de cada región son equiparables y oscilan entre el 6 y el 9% de los costos totales siendo principalmente costos de transporte y administración. En mano de obra, los costos de Cundinamarca tienen la mayor participación de los cuatro departamentos con un 40,2% y corresponden a las limpiezas manuales del cultivo, en Boyacá y Santander la mano de obra contempla las mismas prácticas con excepción del deshoje manual que se maneja en Boyacá. El departamento del Valle del Cauca (Figura 17), maneja un porcentaje de costos indirectos del 49,02% considerando que las unidades de corte tienen en cuenta la depreciación, los costos de prestaciones sociales y el precio del cultivo, en mecanización contemplan el 26,05%.

De manera homóloga a la actividad de cultivo en grandes cultivadores, Figura 18, se contemplan terrenos que han sido establecidos por medio del sostenimiento.



Figura 18. Costos de cultivo por actividad para medianos cultivadores. Sostenimiento (soca).



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009.

Los costos totales de Boyacá ascienden a \$3.901.000, Santander \$2.342.000 y Cundinamarca \$902.000. Para esta modalidad de cultivo, la región de Cundinamarca no contempla la utilización de insumos ni mano de obra, solo costos de adecuación del terreno y costos indirectos correspondientes a 85,37% y 14,63% equivalentes en valor a \$776.000 y \$132.000. Los departamentos de Santander y Boyacá presentan un cambio en la dinámica de uso de insumos donde Santander contempla una participación con el 70,96% y Boyacá con el 67,60%, correspondiente a \$1.662.000 y \$2.637.000 respectivamente. Los costos indirectos sigue siendo el mayor rubro del Valle del Cauca con el 77,46% equivalente a \$1.290.500

La eficiencia de medianos cultivadores de caña se evalúa para sostenimiento y adecuación comparando el rendimiento del cultivo y el costo total de producción de caña para obtener el costo unitario de una tonelada de caña en cada una de las regiones. Los costos de obtener caña de óptima calidad en la Hoya del Río Suárez presentan dos dinámicas diferentes en los departamentos de Boyacá y Santander,



por prácticas culturales, manejo de insumos acorde con las condiciones del terreno (Tabla 21). Las regiones de Boyacá, Cundinamarca y Antioquia presentan una eficiencia de cultivo calculada en términos del valor de la tonelada de caña para el primer corte de un rango entre \$41.000y \$43.000, mientras que Santander presenta un costo de \$34.900 y Valle del Cauca \$57.168. Para segundo corte se tiene un margen de \$19.000 a \$33.000 donde el tope lo presenta Valle del Cauca con \$33.320

Tabla 21. Criterio de eficiencia para el segmento de medianos cultivadores

Factor	Boyacá	Santander	Cundinamarca	Antioquia	Valle del Cauca
Costo de producción /Ha	Primer corte: \$ 6.543.000	Primer corte: \$4.188.000	Primer corte: \$ 3.298.000	Primer corte: \$ 3.382.000	Primer corte: \$ 4.573.500
	Segundo corte: \$ 3.901.000	Segundo corte: \$2.342.000	Segundo corte: \$ 902.000	Segundo corte: ND	Segundo corte: \$ 1.666.000
Rendimiento del cultivo Tm/Ha	Primer corte: 150	Primer corte: 120	Primer corte: 70	Primer corte: 80	Primer corte: 80
	Segundo corte: 150	Segundo corte: 120	Segundo corte: 50	Segundo corte: ND	Segundo corte: 50
Eficiencia \$/Tm	Primer corte: 43.620	Primer corte: 34.900	Primer corte: 47.714	Primer corte: 42.275	Primer corte: 57.168,75
	Segundo corte: 26.006	Segundo corte: 19.516	Segundo corte: 22.550	Segundo corte: ND	Segundo corte: \$33.320

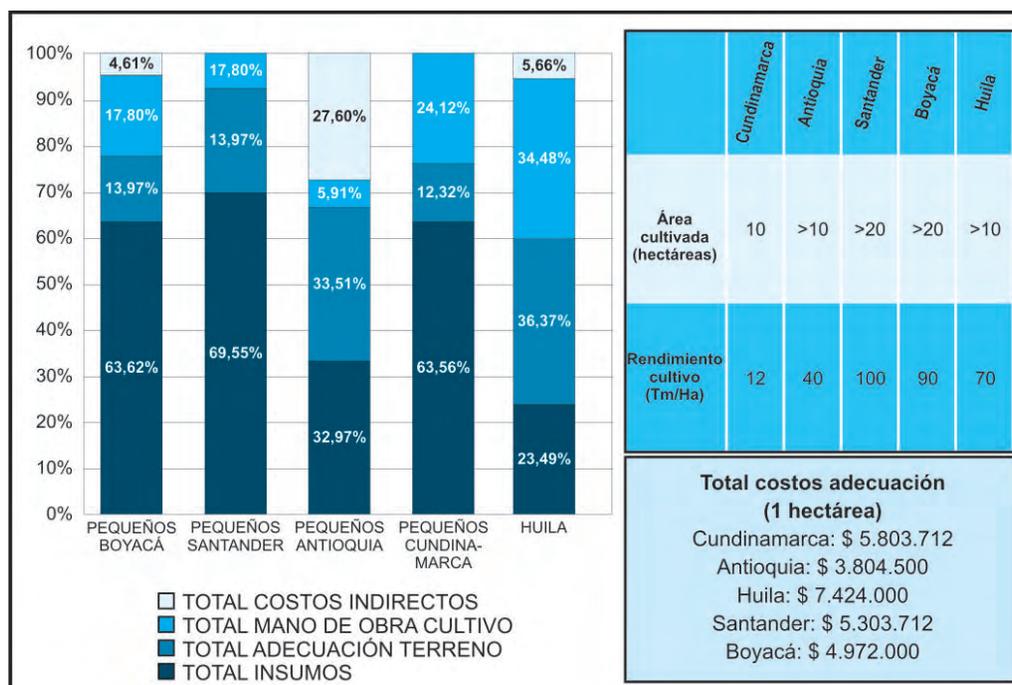
El segmento de pequeños cultivadores agrupa a las pequeñas unidades productivas que comprenden desde 1 hasta 10Ha máximo 20 Ha cultivadas, y cuyo grado tecnológico es muy bajo y conlleva a tener procesos tradicionales así como bajos rendimientos en el cultivo de caña. Cada región panelera presenta aspectos muy semejantes en este segmento dado que los procesos de manejo de cultivo son equiparable excepto por la etapa de corte y cosecha donde se manejan dos técnicas distintas, siendo esto extensivo a los otros segmentos. En la figura 19, se presentan los costos de cultivo para pequeños cultivadores en Cundinamarca, Santander, Boyacá, Antioquia y Huila como referente en panela pulverizada donde se contemplan solo costos de mano de obra para corte por parejo, en esta región es característico el considerar la mano de obra como actividad familiar y no se utilizan ningún tipo de insumos para el periodo vegetativo de la caña.

Los costos globales de cultivo en Boyacá ascienden a los \$4.972.000, en Santander a los \$5.303.712, en Antioquia a \$3.804.500 y en Cundinamarca a \$5.803.712, departamento que contempla el rubro más alto considerando un



63,56% en insumos, que comparativamente con Santander que asigna el 69,55% siendo el principal rubro los fertilizantes, los costos indirectos de cada región son equiparables y oscilan entre el 6 y el 9% de los costos totales siendo principalmente costos de transporte y administración con excepción de Antioquia que contempla el 27,60%. En mano de obra, los costos de Cundinamarca, Huila y Boyacá tienen la mayor participación con un 28,96%, 34,48% y 24,12%. Huila como referente de pequeños cultivadores contempla costos globales de cultivo desde plantilla de \$7.424.000.

Figura 19. Costos de cultivo por actividad para pequeños cultivadores. Adecuación (plantilla).



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009

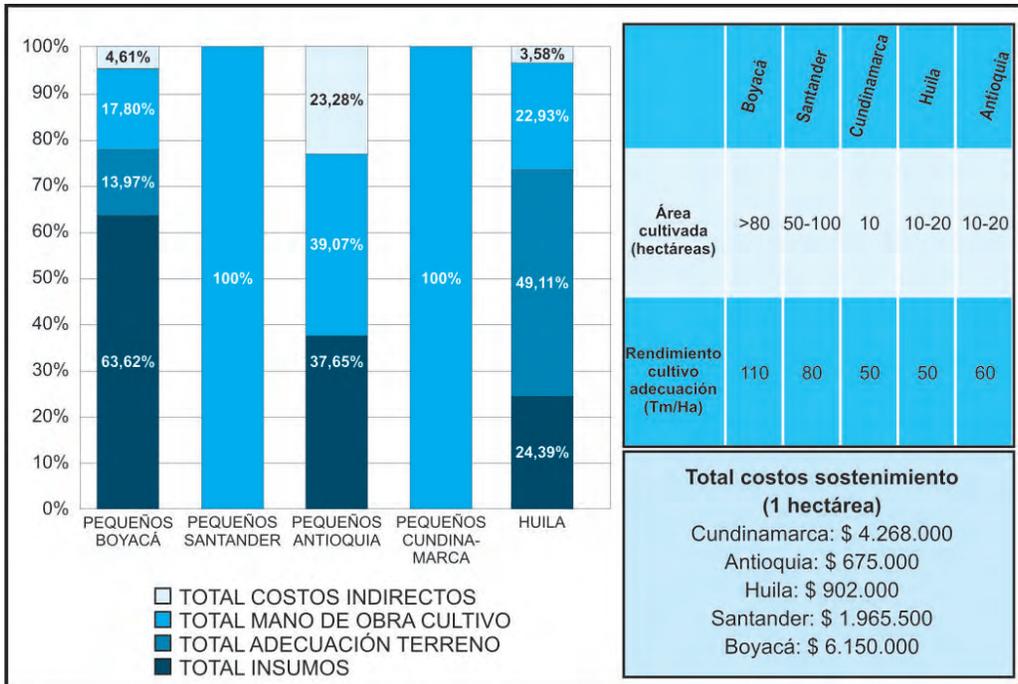
De manera homóloga a los anteriores segmentos, los costos de cultivo de sostenimiento o renovación por soca, de manera generalizada son menores que los de plantilla. Figura 20.

Al igual que para el segmento de medianos cultivadores, se calcula la eficiencia a partir de los costos de cultivo de primer corte y segundo corte y el



rendimiento del cultivo que se tiene para cada región obteniendo como indicador el costo de una tonelada de caña para molienda, los departamentos con las mejores eficiencias son Boyacá y Antioquia con \$ 42.680 y \$54.350 respectivamente en primer corte y con \$42.680 y \$ 39.310 para segundo corte.

Figura 20. Costos de cultivo por actividad para pequeños cultivadores. Sostenimiento (SOCA).



Fuente: Elaborada a partir de datos obtenidos en las visitas de recolección de información primaria y complementada con información suministrada por los actores durante el ejercicio prospectivo. Febrero y mayo de 2009.

De manera homóloga que para el segmento de medianos cultivadores, se calcula la eficiencia a partir de los costos de cultivo de primer corte y segundo corte y el rendimiento del cultivo que se tiene para cada región obteniendo como indicador el costo de una tonelada de caña para molienda. Los departamentos con las mejores eficiencias son Boyacá y Antioquia con \$ 42.680 y \$54.350 respectivamente en primer corte y con \$42.680 y \$ 39.310 para segundo corte.



Tabla 22. Criterio de eficiencia para el segmento de pequeños cultivadores

Factor	Boyacá	Cundinamarca	Antioquia	Santander	Huila
Costo de producción / Ha	Primer corte: \$ 4.972.000	Primer corte: \$ 5.064.658	Primer corte: \$ 3.804.500	Primer corte: \$ 5.303.712	Primer corte: \$ 7.424.000
	Segundo corte: \$ 4.268.000	Segundo corte: \$ 2.148.619	Segundo corte: \$ 1.965.500	Segundo corte: \$ 675.000	Segundo corte: \$ 6.150.000
Rendimiento del cultivo Tm/Ha	Primer corte: 110	Primer corte: 55,6	Primer Corte: 70	Primer Corte: 80	Primer Corte: 60
	Segundo corte: 100	Segundo corte: 46,2	Segundo corte: 50	Segundo corte: 60	Segundo corte: 60
Eficiencia \$/ Tm	Primer corte: \$45.000	Primer corte: \$91.090	Primer corte: \$54.350	Primer corte: \$66.296,4	Primer corte: \$123.000
	Segundo corte: \$42.680	Segundo corte: 46.598,2	Segundo corte: \$39.310	Segundo corte: \$13.500	Segundo corte: \$123.000

Tabla 23. Oportunidades y Limitaciones en relación con el eslabón de cultivadores de caña panelera.

OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
Criterio de desempeño: Eficiencia	
<ul style="list-style-type: none"> Alto impacto social debido a la generación de empleo para el manejo y adecuación del cultivo. Desarrollo de hectáreas experimentales para manejo de cultivo y definición de necesidades agronómicas para el suelo. Generación de parcelas delimitadas de caña en la HRS, que evitan el sobrecultivo de la misma. Se cuenta con cañas de buena calidad que pueden ser adaptadas a un manejo agronómico intensivo para mejorar los rendimientos de cultivos Existencia de patentes internacionales sobre variedades con mayor resistencia a plagas y enfermedades y con mejores rendimientos en la producción de jugo. Gran capacidad de suministro de caña como materia prima Optimización de los tiempos de corte y cosecha a través de la delimitación de áreas de cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Limitaciones en la adecuación del terreno en regiones con condiciones de suelo poco aptas para las variedades de caña nacionales. El manejo de variedades de caña valluna en Antioquia genera la necesidad de ajustar las condiciones de nutrientes del suelo Limitaciones para la transición hacia una agricultura orgánica en regiones que manejan el cultivo de caña en ladera. Poca especificidad y baja transferencia de tecnología a través de los estudios realizados para el cultivo de caña en suelo de laderas. La utilización de maquinaria en el manejo de cultivo se ve limitada tanto por el costo como por las condiciones topográficas de algunas regiones. Se han desarrollado estudios de control de plagas con énfasis en la Hormiga Loca Paratrechina fulva y la Diatraea saccharalis. Escasa disponibilidad de vías de acceso y comunicación adecuadas para el transporte de la



OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de los lotes de producción para cuantificar la capacidad real del cultivo, las eficiencias del mismo y las variedades de caña optimas para la región. • Desarrollos en la investigación de variedades genéticas de semillas de caña y socas, específicas para la producción de panela y variables climatológicas de montaña. • Fortalecimiento de las variedades de caña que presentan los mejores rendimientos en cultivo para la producción de panelas de valor agregado y calidad. • Implementación de prácticas de cultivo enfocadas a cañas con características optimas para el mejoramiento de la calidad del jugo de caña extraído. • Posibilidad de especialización en la producción de caña por parte de pequeños cultivadores como insumo de medianos y grandes procesadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • caña a la unidad productiva en algunas regiones. • El manejo de cultivo por la distribución geográfica en la HRS y Antioquia, se dificulta por la distribución geográfica en términos de transporte de caña para apronte. • En Antioquia se tienen dificultades para el transporte de caña debido a las condiciones topográficas de la región. • No se han definido las mejores variedades de caña para la obtención de panela pulverizada. • Existencia de rendimientos disímiles en una misma región debido a la heterogeneidad de variedades cultivadas. • Ausencia de investigaciones que permitan mejorar los rendimientos de primer y segundo corte. • Carencia de un laboratorio de I+D+i que debe ejercer como un centro de capacitación en cultivo, proceso y producto. • Falta y/o desconocimiento de adopción de tecnologías para el manejo de cultivo en ladera por parte de pequeños y medianos. • Limitaciones en la planeación de la cosecha para obtener los mejores rendimientos del cultivo. • Percepción poco favorable sobre la asistencia técnica la cual en algunas regiones se enfocan en capacitaciones y no en soluciones a problemas tecnológicos. • Limitaciones en cuanto a la articulación de cultivadores para mejorar sus rendimientos y prácticas de cultivo a través de la implementación de BPA. • Disminución del rendimiento de la caña por sobremadurez ocasionada por tiempos de corte no adecuados influenciados por los precios de demanda de la panela. • Dificultades en la Implementación de prácticas de cultivo enfocadas a cañas con características optimas para el mejoramiento de la calidad del jugo de caña extraído.
Criterio de desempeño: Sostenibilidad ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> • Se han delimitado planes de manejo agronómico detallado en grandes y medianos cultivos para obtener cañas de mejor calidad. • Disminución de las pérdidas de cultivo por la adaptación de BPA y mejores manejos agronómicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escaso manejo de los residuos de las actividades de sostenimiento y adecuación de la caña para minimizar impacto ambiental.



1.2.6. PROVEEDORES DE AGROINSUMOS

El eslabón de proveedores de insumos constituye el inicio de la cadena productiva de la panela y su agroindustria y en él se encuentran representados tanto aquellos actores que surten de insumos y maquinaria a los sistemas productivos agrícolas como los que abastecen a la agroindustria. La cadena productiva de la panela y su agroindustria está constituida por proveedores de insumos que en su mayoría no son especializados únicamente en el sector panelero, encontrándose proveedores de agroquímicos (plaguicidas, fertilizantes, etc.) y de insumos químicos (tintes emulsiones, grasas, aceites, etc.) que son también distribuidos a otros sectores productivos. No obstante, a nivel de maquinaria se encuentran proveedores más específicos para el sector agropecuario y talleres de maquinaria y repuestos para la industria y cultivadores y procesadores de la caña panelera. Un grado mayor de especialización se tiene en lo referente a proveedores de material vegetal, cuyo actor distribuye únicamente semillas o plantas caña en variedades específicas para la producción de panela.

Los proveedores de insumos para el sector panelero, deben cumplir con los siguientes requisitos para garantizar su nivel de confiabilidad y pertinencia, teniendo en cuenta que el producto final de la agroindustria es un alimento.

- Es necesario que el proveedor presente la siguiente documentación:
- Certificado de constitución y gerencia (Cámara de Comercio).
- Copia del NIT, RUT, o cédula de ciudadanía.
- Razón social o nombre.
- Referencias comerciales.
- Certificados bancarios (salud financiera) opcional.
- Lista de precios productos/servicios ofrecidos, forma de pago (fichas técnicas).
- Certificados de calidad (opcional).
- Resultados microbiológicos.
- Concepto sanitario vehículos/instalaciones.
- Requisitos básicos para proveer el producto (especificaciones, precio, cantidades, forma de pago, etc.).

De igual manera, con base en los requisitos establecidos para la selección proveedores, se contempla una clasificación de los mismos según los requerimientos de



cada unidad productiva. A continuación se describe la clasificación de proveedores

- *Categoría A1:* proveedor altamente confiable, posee un sistema de calidad (certificado o en proceso), productos suministrados en excelentes condiciones, baja devolución.
- *Categoría A2:* proveedor confiable, posee sistemas de calidad propios, los productos se suministran en buenas condiciones, buena regularidad en el suministro de productos.
- *Categoría A3:* proveedor poco confiable, no tiene sistema de calidad, los productos presentan frecuentemente problemas de calidad, se deben inspeccionar rigurosamente los pedidos.

Para que una fábrica o empresa pueda ser aceptada como proveedor de productos/servicios críticos deberá aprobar, como mínimo, el puntaje mínimo señalado en los formatos aplicables. No obstante, si una vez alcanzado este porcentaje se observa alguna falla o diferencia que pueda afectar la inocuidad, confiabilidad o veracidad del producto/servicio, éste deberá ser rechazado. El seguimiento a los proveedores se realiza evaluando el cumplimiento de las especificaciones y condiciones contractuales de los productos o servicios solicitados (SAC, 2002).

A 2008, existen constituidas cerca de once fábricas de maquinaria especializadas en molinos paneleros y maquinaria complementaria, así como repuestos para motores, ubicadas en Barbosa, Moniquirá, Bucaramanga y Medellín principalmente (SENA 2008). Además se han conformado empresas constructoras de equipos en los principales nichos de panela a partir de la experiencia de técnicos e ingenieros que salieron al sector privado a ofrecer sus servicios como expertos en la construcción de equipos tales como fondos, prelimpiadores, utensilios para el moldeo y batido y construcción de gaveras, en fin, podríamos decir que hoy día se han formado en Colombia cerca de 30 empresas que prestan servicios al sector panelero y se encuentran ubicados principalmente en la Hoya del Río Suárez, Cundinamarca, Antioquia, Nariño, Caldas y Tolima.

JM Estrada es la empresa líder en Antioquia para la producción de infraestructura productiva en la cadena en molinos, y los sistemas de producción en acero inoxidable en evaporadores, concentradores y prelimpiadores, tanques de vacío entre otros. La empresa tiene tres ejes de negocio en el sector ganadero, sector panelero y sector cafetero, donde al panelero le confieren el 25%. Actualmente no se enfocan en la tecnología de vapor porque los costos son muy elevados y no se cuentan con productores en capacidad de adquirirlos. Se ha participado en proyectos de la secretaría de agricultura para la adecuación de trapiches en los municipios de Arnulfo y Frontino para el montaje de trapiches mejorados. El costo de calderas \$25.000.000.



La empresa Empaques Termo Técnicos maneja el negocio de empaques termoplásticos en sectores de alimentos, cosméticos y juguetería. Maneja empaques para panelas en bloque, en termoencogible y termoformado, avalados por el INVIMA y con distribución en diversas presentaciones; las ventas son estimadas en \$70.000.000 de las cuales un 45% son al sector panelero, cuentan con el apoyo de Fedepanela y con la visión de asesoría técnica a pequeños y medianos productores desde las asociaciones para mejorar los costos y cumplir las necesidades reales. Empaques microperforados para evitar la generación de hongos.

Tabla 24. Oportunidades y limitaciones proveedores de insumos.

OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
Criterio de desempeño: Eficiencia	
<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con patentamiento a nivel del cultivo de caña en temáticas de mejoramiento genético para variedades de caña con mayor resistencia a enfermedades y plagas, teniendo como referentes a países como Estados Unidos, Australia y Brasil. • Existencia de investigaciones internacionales en productos fertilizantes y biopesticidas para las etapas de sostenimiento de cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo interés por fortalecer la oferta debido a una baja demanda por parte de los productores. • A nivel de empaques se ha desarrollado un trabajo conjunto con las asociaciones de productores para satisfacer las necesidades de inocuidad y conservación del producto. Pero por sus costos no permiten ser adquiridos por el productor

1.2.7. AMBIENTE ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL

Esta sección tiene como objetivo hacer una relación de los principales aspectos que constituyen el perfil organizacional e institucional de la cadena productiva de la panela y su agroindustria, se aborda la creación y el papel del gremio, **las principales entidades reguladoras, se revisará el marco jurídico y regulatorio de la industria y las principales herramientas de política sectorial** establecidas por el Gobierno nacional a través de los diferentes ministerios para consolidar el sector, así mismo se abarca el análisis de la investigación agropecuaria, el crédito rural y asistencia técnica disponible en el sector. Lo anterior permitirá identificar las oportunidades y limitaciones en relación a los ambientes organizacional e institucional de la cadena productiva de la panela y su agroindustria.

La cadena productiva de la panela y su agroindustria ha tenido un desarrollo histórico para su consolidación, la cual, según SENA (2008), abarca tres fases: **la primera es el Desarrollo Regional con énfasis en las Organizaciones Cooperativas** el cual comprende un periodo de 1938 a 1977, caracterizándose por un desarrollo autónomo del sector en algunos departamentos, destacándo-



se la conformación de la cooperativa panelera de Santander como iniciativa de la sociedad de agricultores de la región. En esta fase también se creó la Federación Nacional de Paneleros FENALPA. **La segunda fase es el Desarrollo Organizacional Nacional** comprendido entre los años 1978 y 1986, en el cual se empezaron a formar asociaciones departamentales con importante interacción y orientación del ente nacional, en esta fase, también se desarrolló el primer Foro Nacional de Productores de Panela en 1978 en la ciudad de Bucaramanga, con la participación de trece departamentos donde se creó la Asociación Nacional de Productores de Panela ASOPANELA, con una junta directiva nacional y representación en cada uno de los trece departamentos; en 1976 se crea la alianza con ASOCAÑA y posteriormente se consiguió representatividad en el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar CENICAÑA. **La tercera fase es la Consolidación Gremial y Desarrollo Normativo** comprendida entre 1987 a la actualidad, el cual se caracteriza por la **creación de FEDEPANELA el 4 de Noviembre de 1988** en el quinto congreso panelero de Villeta Cundinamarca, representando un avance en el campo legislativo y en la definición de mecanismos que garantizaran una mayor estabilidad y proyección a largo plazo del sector; en 1990, se aprobó por el congreso la ley 40 que brinda protección y desarrollo a la industria, se estableció la cuota de fomento panelero, se prohibió la producción de panela con azúcar y se definieron los destinos de los recursos del fondo panelero. Actualmente, la cadena se encuentra representada por un Consejo Nacional, el cual está representado por productores, representantes de FEDEPANELA, Ministerio de agricultura a través de una secretaría técnica y una coordinadora de cadena, y Proexport. **Actualmente se fortalece desde lo comercial**

El sistema de apoyo institucional de la Cadena se expresa en los organismos de vigilancia y control tales como la Superintendencia de Industria y Comercio, las secretarías de salud, departamentales y municipales, las Alcaldías Locales, el MADR, MAVDT, INVIMA, DIAN, ICA, DNP, CAR entre otras. Adicionalmente, existen entidades que trabajan con el sector como el MICT, Proexport, ligas de consumidores, Bolsa Nacional Agropecuaria BNA, SENA, Finagro, Corpoica, Colciencias, ICONTEC, Grupo de Investigación en Panela de la Universidad Nacional GIPUN, universidades y centros educativos, entre otros.

El ambiente organizacional e institucional de la cadena productiva, se enfoca en seis temáticas puntuales: las políticas que incentivan el desarrollo de la cadena, los impuestos, las normas que influyen la cadena, aspectos de investigación, créditos y programas de financiación y la asistencia técnica.



Políticas que incentivan el desarrollo de la cadena

Entre las políticas y acuerdos que se tienen para el sector agrícola que son de importancia para el sector panelero se encuentra el Plan de Modernización de la Economía Campesina el cual plantea una serie de programas para el período 2003-2007 que incentivaron el desarrollo de la cadena, como el Apoyo a Alianzas Productivas, que tiene como objetivo la estructuración de proyectos productivos con el propósito de cimentar relaciones duraderas entre pequeños productores, agroindustriales y comercializadores; el Proyecto de Apoyo al Desarrollo de la Microempresa Rural (PADEMER), tenía como objetivo el Apoyo de microempresas rurales como estrategia de generación de empleo e ingresos para las familias más pobres. El Plan de modernización de la economía campesina proponía a través del Programa de Apoyo Integral a Pequeños Productores de Economía Campesina, facilitar el acceso de éstos a los instrumentos de la política sectorial a través del fortalecimiento de su capacidad empresarial y asociativa, así como el mejoramiento de la eficiencia de sus sistemas de producción, transformación y comercialización. Otros de los programas desarrollados en este plan son: programa de mujer rural, programa de oferta agropecuaria PROAGRO, programa nacional de transferencia de tecnología agropecuaria PRONATTA, sostenibilidad ambiental como parte de la política y plan de concertación, programa de producción, Programa de Protección de Ingresos para Productores de Bienes Agrícolas Exportables, Fondo Nacional del fomento panelero, programa de seguridad alimentaria, programa de promoción al consumo, enmienda a la partida arancelaria 17.01.

Ambiente institucional impuestos

El gobierno colombiano, teniendo como objetivo el fomento de la investigación y desarrollo en la sociedad colombiana, cuenta con una serie de estímulos a diferentes sectores productivos, entre los cuales el sector panelero puede ser beneficiado. Un ejemplo de ello son los beneficios tributarios que incentivan la preservación del medio ambiente a través de la exclusión del pago del Impuesto al Valor Agregado IVA y del Impuesto a la Renta; prueba de lo anterior es el Certificado para Exclusión de Pago de IVA que las personas naturales o jurídicas pueden tramitar ante la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la base legal se sustenta en la Ley 223 de 1995, la Ley 788 de 2002, el Decreto 2532 de 2001, la Resolución 486 de 2002, la Resolución 1512 de 2004 y el Decreto 1220 de 2005. Así mismo, existe una exención del IVA, para importaciones de maquinaria pesada no producida en el país, con destino a las industrias básicas para lo cual, se debe solicitar una certificación de maquinaria pesada no producida en el país ante el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Esta exención está respaldada por el Decreto 584, artículo 1. Otra de las exenciones en impuestos que cobijan el sector, son las otorgadas a Centros de



Investigación y los Centros de Desarrollo, así como las instituciones de educación superior tecnológico que cuenten con el reconocimiento de Colciencias y que requieran equipos y elementos en sus investigaciones.

Normas que influyen la cadena.

Como se presentó en el modelo de la cadena productiva de la panela y su agroindustria, dentro de los eslabones transversales que tienen influencia en la totalidad de los actores de la cadena se encuentra el entorno legal y normativo. En este mismo sentido, partiendo de esta concepción de cadena productiva, la primera ley que preside toda la política nacional de productividad y competitividad de la actividad agropecuaria es la ley de cadenas productivas, ley 811 de 2003 del Congreso de Colombia y su decreto reglamentario 3800 del 2006, por medio de la cual se crean las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero, con el fin de mejorar la competitividad de un producto o grupo de productos y en la que se encuentra incluida la cadena productiva de la panela.

La normatividad existente para panela se muestra en la tabla 24, donde este producto, siendo un alimento de consumo humano y por representar un gran impacto social en su producción, el gobierno colombiano ha desarrollado un marco legal robusto con el objetivo de preservar los intereses del sector y de los consumidores en general.

Tabla 24. Normatividad asociada a la cadena productiva de la panela y su agroindustria

TIPO Y NOMBRE	FECHA	EXPIDE	OBJETIVO
Ley 40 de 1990 "Normas para la protección y desarrollo de la producción de la panela y establecimiento de la cuota de fomento panelero"	Diciembre 4 de 1990	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Crear un marco jurídico que proteja los productores de panela, en especial los medianos y pequeños, así como proveer parámetros para el desarrollo del sector con la entrada en vigencia de la cuota de fomento panelero y su reglamentación.
Decreto 1999 "Por la cual se reglamenta la ley 40 de 1990"	Agosto 22 de 1991	Congreso de la República	Definir quiénes son considerados procesadores de caña, productores ocasionales y productores permanentes. Establece quiénes están obligados al recaudo de la cuota en todas sus combinaciones.



TIPO Y NOMBRE	FECHA	EXPIDE	OBJETIVO
Decreto 719 "Por la cual se realizan modificaciones al Decreto 1999 de 1991"	Mayo 3 de 1995	Congreso de la República	Determina las pautas para el cobro de la cuota de fomento panelero y establece quienes son los recaudadores
Ley 9 de 1979 "Por la cual se expide el Código Sanitario Nacional"		Ministerio de Salud (Ministerio de la Protección Social actualmente)	Base para Decretos posteriores, los cuales tienen como objetivo mejorar las condiciones sanitarias en la producción de panela.
Decreto 3075 "Por la cual se realizan modificaciones al Decreto 1999 de 1991"	Diciembre 23 de 1997	Congreso de la República	Dicta las medidas sobre las condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos, entre los que se incluyen la panela, en lo referente a instalaciones, equipos, personal manipulador de alimentos, requisitos higiénicos en la fabricación de alimentos, aseguramiento y control de calidad, vigilancia y control, registros sanitarios, importaciones, exportaciones, la vigilancia sanitaria, así como las medidas de seguridad, procedimiento y sanciones.
Resolución 2546 "Por la cual se establece el reglamento técnico de emergencia a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para el consumo humano y se dictan otras disposiciones".	Agosto 6 de 2004	Ministerio de la Protección Social.	Establecer el reglamento técnico de emergencia a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos denominados trapiches paneleros y centrales de acopio de mieles procedentes de trapiches que fabriquen, procesen, envasen, transporten, expendan, importen, exporten y comercialicen la panela con destino al consumo humano, en el territorio nacional, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana.
Resolución 779 "Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para consumo humano y se dictan otras disposiciones."	Marzo 17 de 2006	Ministerio de la Protección Social.	Establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos denominados trapiches paneleros y centrales de acopio de mieles procedentes de trapiches que fabriquen, procesen, envasen, transporten,



TIPO Y NOMBRE	FECHA	EXPIDE	OBJETIVO
			expendan, importen, exporten y comercialicen la panela con destino al consumo humano, en el territorio nacional, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error a los consumidores.
Decreto 3462 “Por la cual se realizan modificaciones a la Resolución 779 de 2006”	Septiembre 15 de 2008	Ministerio de la Protección Social.	Realizar modificaciones que permitan ampliar el plazo de entrada de vigencia de las disposiciones planteadas en la resolución.
Resolución No. 10558 “Por la que se establece que la producción de panela a partir del derretimiento de azúcar es una práctica ilegal”		DIAN (Departamento de Impuestos y Aduanas Nacionales),	Proteger los productores de panela y velar por la salud pública.
Resolución No. 003544 “Por la cual se modifican los artículos 11 y 13 de la resolución 779 de 2006”	24 de Septiembre de 2009	Ministerio de la Protección Social	Considerando que el 90,6% de los establecimientos adscritos tienen un nivel de producción inferior a los 100 Kg/h y no cuentan con la capacidad económica para implementar las exigencias de empaque y rotulado individual de la panela se prorroga la entrada en vigencia de la ley para septiembre de 2011.

Fuente. Elaborada a partir de BDD, www.gobiernoenlinea.gov.co, Fedepanela, MADR, Ministerio de protección social, Mayo 30 de 2009.

En lo referente a panela, el ICONTEC cuenta con la Norma Técnica Colombiana NTC 1311, la cual establece los requisitos y ensayos que debe cumplir la panela destinada para el consumo humano, esta norma fue ratificada en 1991. Actualmente, esta norma se encuentra en revisión por parte del ICONTEC y de actores de la cadena. En este momento la Bolsa Nacional agropecuaria (BNA), establece las normas de comercialización para la panela en diversas presentaciones: panela en bloque de 80 gramos, panela pulverizada, refresco de panela, panela cuadrada y redonda, panela como componente de las raciones de campaña, panela instantánea de limón y panela pulverizada ecológica. La importancia de esta norma técnica recae en poder homogenizar los criterios de comercialización a nivel regional, así como las presentaciones y los pesos. Esta norma



permite apalancar los mecanismos de trazabilidad de la calidad para el creciente mercado institucional.

Ley 779, principal normatividad del entorno productivo de la panela, que permite la regularización de las normas de calidad necesarias en la unidad productiva, para garantizar las características finales del producto y permite al productor poder comercializar su producto en las principales regiones del país. Como principal factor director de esta normativa es el rotulado y empaque individual de la panela. Resolución No. 003544, de septiembre 24 de 2002 en virtud del censo nacional panelero ejecutado por el INVIMA, determinó que dado que más del 90% de las unidades productivas cuentan con una producción menor a los 100kg/h de panela y no cuentan con la capacidad económica para adoptar la normativa, postergar la norma a septiembre de 2011. Esta coyuntura genera un retraso en el posicionamiento de la cadena en términos de competitividad al generar que panelas que no cumplen con los estándares de calidad requeridos sigan siendo comercializadas afectando a las unidades productivas ya reglamentadas y a las empresas paneleras del Valle del Cauca y la Hoya del Río Suárez líderes en innovación en proceso y producto.

Investigación

La inversión en investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos se ha convertido más que en una estrategia en una necesidad para las compañías y sectores que quieran generar un mayor valor agregado a sus productos que les permita asignarles un mayor precio y ganar posicionamiento y permanencia en un mercado competitivo. En ese sentido, con el ánimo de mejorar la productividad y competitividad del sector panelero, diversas entidades nacionales han desarrollado investigaciones en el área fitosanitaria del cultivo, así como en el aprovechamiento integral de la caña panelera y en el mejoramiento de las condiciones de cultivo de la planta y posterior beneficio.

En 1985, los gobiernos de Colombia y Holanda establecieron un convenio de cooperación para el mejoramiento de la agroindustria panelera en Colombia. El propósito de este convenio fue contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de los productores paneleros, mediante la generación, ajuste y difusión de tecnologías apropiadas a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de las regiones paneleras de Colombia.

Se estima que las actividades de investigación desarrolladas a través de este convenio por CORPOICA – CIMPA, entre 1985 y 1998, generaron beneficios equivalentes a US\$63.1 millones con una tasa de retorno a la inversión del 76 por ciento. (CORPOICA-CIAT. 1999.) En cuanto a la distribución de estos beneficios se calcula que el 45 por ciento llegaron a los productores que adoptaron



la tecnología y el 55 por ciento a los consumidores de panela. Se estimó que aquellos productores con mayor adopción tecnológica lograron una reducción de costos equivalentes al 37 por ciento y un aumento en los beneficios totales del 110 por ciento respecto a aquellos que no adoptaron ninguna tecnología.

En el año 2002, recursos por valor de US\$2.000 millones, se destinaron para montar seis centros de servicios a los productores, investigación y transferencia de tecnología, manejo de plagas, capacitación para el mejoramiento de la calidad de la panela, mejoramiento del proceso y adecuación de la vivienda rural. Se contó con la cofinanciación del Fondo de Fomento Panelero y la participación del Ministerio de Desarrollo Económico, IICA, SENA, CORPOICA, ICA y Secretarías de Agricultura (FAO, 2004). El Fondo es administrado por la Federación Nacional de Productores de Panela, FEDEPANELA.

Actualmente, dentro de las entidades que realizan Investigación y desarrollo en el sector panelero se destacan la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA cuya misión es generar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos en agricultura con énfasis en las condiciones del trópico, el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia CENICANA y algunas universidades las cuales se abordaran con más detalle en el acápite de capacidades nacionales de investigación.

Créditos y programas de financiación

El programa de financiamiento de la cadena productiva de panela, tiene como principal agente de desarrollo de proyectos al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con el programa de fondos concursales, el cual, en cabeza de la dirección de desarrollo tecnológico y protección sanitaria, ejecuta el proceso de adjudicación de fondos, seguimiento de ejecución y evaluación de resultados finales con base en las demandas tecnológicas requeridas por el sector para la ejecución de la gestión necesaria dirigida a identificar el grado de oferta tecnológica presente.

A 2007 se realizaron 37 talleres en 30 departamentos del país con 23 cadenas productivas, entre las cuales se contó con la de la panela y su agroindustria con una cobertura de 3.400 persona aproximadamente y se identificaron 2.687 demandas tecnológicas en todo el sector agropecuario. En el sector de la caña se han financiado 20 proyectos entre 2007 y 2008 por valor de \$8.056.340.660 en cofinanciación para un total de \$16.870.759.269, equivalente al 4% del total de proyectos financiados en el sector agrícola. Los 20 proyectos financiados se agrupan en las temáticas de agricultura y cambio climático (4), biocombustibles biodiesel (1), biocombustibles bioetanol (6) y caña panelera y panela (9), para un total de 20



proyectos. Las entidades participantes son: Cenicaña con un 30%, Corpoica con un 25%, Universidad Nacional de Colombia con un 15%, UniSangil con el 5% y la Universidad Autónoma de Occidente. En la Tabla 25, se presenta la distribución de recursos regionales.

Tabla 25. Distribución de recursos Fondos concursales por Región

Departamento	Proyectos	Cofinanciación	Total
Valle del Cauca	8	\$2.373.266.180	\$4.918.823.980
Cundinamarca	5	\$3.520.279.000	\$7.468.938.000
Antioquia	3	\$940.400.000	\$1.925.170.000
Bogotá, D.C.	2	\$538.861.200	\$1.142.664.200
Atlántico	1	\$575.236.000	\$1.198.278.000
Santander	1	\$108.298.280	\$216.885.080
Total	20	\$8.056.340.660	\$16.870.759.260

Fuente: MADR 2008 Dirección Nacional de Cadenas productivas

Las principales áreas temáticas investigadas son: manejo de cosecha, poscosecha y transformación con 11 proyectos, manejo de suelos y aguas con 3, manejo sanitario y fitosanitario 3, material de siembra y material genético con 2 y manejo poscosecha y transformación con 1.

En el país, los recursos destinados al financiamiento del sector agropecuario, incluyendo el sector panelero, son canalizados a través de FINAGRO y el Banco Agrario de Colombia. La misión de FINAGRO es financiar las actividades agropecuarias y del sector rural, mediante la administración de recursos suficientes y oportunos, de acuerdo con las políticas del Gobierno. Durante el periodo de 2002 a 2005, se tramitaron ante FINAGRO 177 proyectos para la modernización de la infraestructura panelera, por un valor de 3.680.926.840 pesos. (SENA, 2008). Adicional a FINAGRO existen otra serie de entidades que participan en la promoción del financiamiento rural para garantizar suficientes recursos requeridos en las actividades de cultivo y producción de panela; así mismo, el Estado promueve el crédito asociativo y de alianzas estratégicas, vinculando pequeños productores para asegurar la rentabilidad y permanencia en su actividad productiva (SENA, 2008). Dentro de las principales entidades en las cuales los actores de la cadena de panela pueden buscar apoyo financiero, Tabla 26.



Tabla 26. Programas y entidades de apoyo financiero al sector.

Entidades de apoyo financiero	Programas de apoyo financiero
Banco Agrario de Colombia, Banagrario	Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo,
Banco de Comercio Exterior de Colombia S.A.,	FONADE
Bancoldex:	FAO-MANA
Instituto Colombiano de Desarrollo Rural,	Fondo Colombiano de Modernización y Desarrollo
INCODER	Tecnológico de las Pequeñas y Medianas
Corporación Andina de Fomento, CAF	Empresas, FOMIPYME
	Programas de apoyo del IICA

Fuente: SENA, 2008.

Asistencia técnica

De acuerdo al SENA (2008), en Colombia se encuentran capacitados cerca de 100 consultores especializados en todo lo relacionado con la industria panelera, que se desempeñan como técnicos y asistente en instituciones como el SENA, las UMATAS, Las Secretarías de Agricultura, el ICA, CORPOICA y el CIMPA, quienes brindan capacitación y acompañamiento técnico a cultivadores y productores en temas como el manejo del cultivo, manejo agronómico de la caña, en el proceso de elaboración de panela, diseño y construcción de maquinaria y equipos utilizados en molienda, y capacitación en diferentes áreas que conforman la agroindustria. El sector cuenta con Centro de Servicios, los cuales operan en once departamentos, atendiendo 96 municipios paneleros. Estos centros son financiados con recursos del MADR desde el año 2002, los cuales, hasta el 2006 habían recibido 2.250.000 de pesos, brindando asistencia técnica a 31.672 personas ligadas a las actividad y asistido a 1.271 trapiques en el mejoramiento de prácticas de manufactura (SENA, 2008)

Proexport, como entidad de acompañamiento a los programas e iniciativas exportadoras de los principales entornos productivos del país, lleva ya tres años, fortaleciendo las iniciativas de exportación de la cadena productiva de la panela para, a 2009, lograr consolidar en trabajo coercitivo con FEDEPANELA, y empresas con capacidad exportadora tanto en volumen como cantidad, el fortalecimiento de mercados tradicionales como el de Estados Unidos y España, así como la apertura de perspectivas comerciales en Alemania y Rusia.

1.3. RETOS DE LA CADENA PRODUCTIVA FRENTE AL ENTORNO PRODUCTIVO

Teniendo en cuenta la descripción realizada sobre el agronegocio de la cadena productiva de la panela en el mundo y a nivel nacional, así como el análisis de la



cadena productiva de la panela y cada uno de sus eslabones, es importante evaluar y comparar el desempeño de la cadena de la panela nacional en relación con los entornos competitivos de edulcorantes afines a nivel mundial. Con el fin de complementar el análisis hasta ahora realizado, establecer las brechas existentes entre Colombia y los países líderes en el mercado de edulcorantes afines e identificar las oportunidades y limitaciones de la cadena, se realizó un *benchmarking*, el cual tomo como referencia los entornos productivos de India (*jaggery*), Ecuador (panela), México (piloncillo), Perú (panela), Brasil (*rapadura* y azúcar *muscovado*), Filipinas (*rapadura* y azúcar *muscovado*) e Islas Mauricio (azúcar no refinado). La elección de estos entornos tuvo en cuenta los niveles de producción y exportación de panela, productos diferenciados y con valor agregado, así como las sugerencias de diversos actores de la cadena, del comité y la coordinación del MADR.

El análisis de referentes en el entorno competitivo está guiado por tres variables, cuyo objetivo es proporcionar elementos de análisis del entorno organizacional e institucional en el que se desenvuelven los sectores productivos de los países seleccionados, siendo este aspecto una de las limitantes más acentuadas en el sector productivo colombiano influyendo en la capacidad de integración de actores y en la articulación de política y normativas a favor de la competitividad. Las variables analizadas fueron: 1. **Entorno normativo**, el cual permite contrastar políticas existentes para fomentar la producción de este producto; 2. **Entorno organizacional**, cuyo propósito es identificar mecanismos de organización e integración que promueven la competitividad del sector; y 3. **Entorno productivo**, para determinar la relevancia que tiene a nivel económico y social y la competitividad en producción y comercialización, de este modo se conoce su contexto de desarrollo.

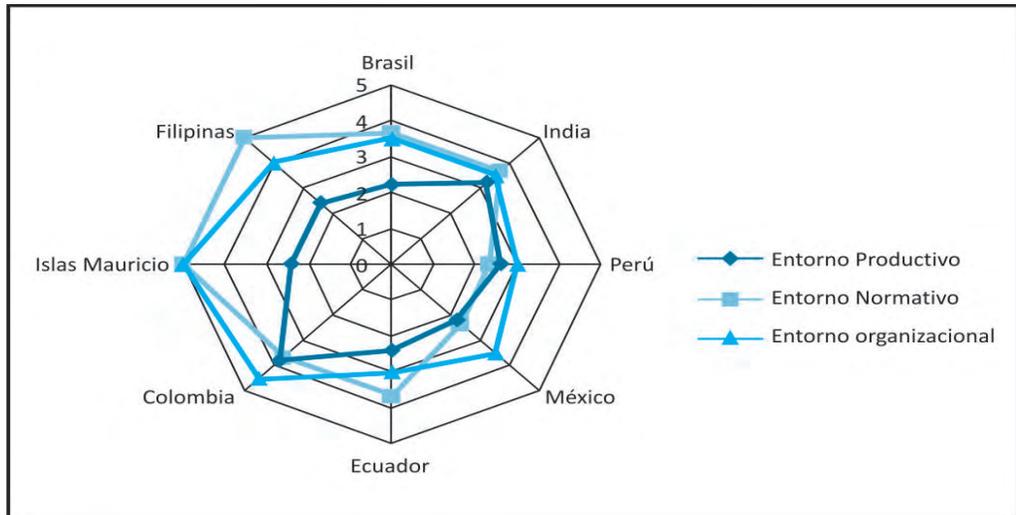
Para cada una de las variables de análisis se definieron subvariables que permitieron orientar y evaluar los referentes, incluyendo una valoración cuantitativa de 1 a 5, siendo esta última la mejor práctica o desempeño posible. Con el fin de realizar dicha valoración se desarrolló un proceso de documentación y recolección de información, principalmente secundaria, sobre el estado de cada variable en los países referentes; se consultaron documentos y estadísticas de los organismos encargados del tema agrícola en cada uno de los países seleccionados procurando siempre contar con respaldo institucional de la información. Para el caso de datos de área cultivada, rendimiento y producción de caña, el año de referencia fue el 2007, para estadísticas de exportaciones de panela y afines el año referente fue el 2006, el año 2005 fue el referente para precios al productor y 2002 para datos de producción y consumo per cápita de panela, esto con el objetivo de tener la misma base de comparación para los entornos analizados y considerando que las estadísticas no poseen el mismo grado de actualización en todos los países.



En primer lugar, el proceso de referenciación permitió obtener una valoración de los países en cada una de las variables, tal como se presenta en la Figura 21.

En el caso del **entorno productivo**, Ecuador tiene un comportamiento interesante debido a que cuenta con variedades de caña de gran rendimiento, las cuales fueron transferidas a CEPICAFE⁴, sin embargo, se tienen algunas dificultades como la poca disponibilidad de información del sector y los bajos precios pagados al productor. En esta variable el mejor resultado lo tuvo Colombia, debido a la importancia socio-económica del sector panelero. Esta importancia está relacionada con su aporte al PIB de la nación, por el cual ocupa el séptimo puesto; las hectáreas cultivadas en el país, siendo el segundo cultivo en extensión después del café, por la generación anual de más de 350.000 empleos y por poseer el índice de consumo per cápita más alto, sobrepasando en cinco veces al principal país productor y exportador de panela, la India.

Figura 21. Valoración del entorno organizacional e institucional de países productores de panela y productos homólogos⁵



⁴ CEPICAFE, Central Piurana de Cafetaleros. Es una entidad gremial peruana de segundo nivel y sin fines de lucro, que representa a productores de café y caña de azúcar de la sierra de Piura y del Nororiente del Perú, organizados en asociaciones y/o comités de productores, cooperativas agrarias cafetaleros, empresas cafetaleras y cualquier otra forma de organización cafetalera. Ahora CEPICAFE agrupa a 90 organizaciones de base con un total de 6.600 productores (www.cepicafe.com.pe; consultado en abril de 2009)

⁵ La metodología detallada e información relacionada con la valoración de referentes se puede consultar en el "Informe final Definición de la agenda prospectiva de investigación en la cadena productiva de panela y su agroindustria a partir de sistemas de inteligencia tecnológica" disponible en www.agronet.gov.co.



Por su parte, en el **entorno normativo**, se destacan Colombia, Brasil e India, donde dada la importancia del sector se han generado programas y normas específicas. Estos países referentes junto con Ecuador poseen normas y especificaciones para la producción de panela, particularmente para presentaciones granuladas solamente India y Ecuador poseen también normas para su producción.

En lo que respecta al **entorno organizacional**, cabe destacar que Colombia y Brasil son los países que distinguen directrices de desarrollo para el sector de la producción de azúcar refinado y la agroindustria de la panela, los demás entornos no poseen una estructura organizacional clara para el sector; sin embargo, en casi todos los países existen asociaciones regionales, aunque se carece de organismos de integración de carácter nacional. A nivel investigativo, Colombia, a través del CIMPA y Corpoica son los centros de mayor investigación en temas relacionados con la producción de panela; cabe resaltar la transferencia de tecnologías de estas instituciones a países como Ecuador y Perú, quienes han adaptado satisfactoriamente dicho conocimiento tal como se evidencia en la asociación de cafetero CEPICAFE en el Perú.

El análisis comparativo de benchmarking permite identificar prácticas importantes que favorecen la competitividad y el desempeño de los sectores productores de panela y afines. Es importante aclarar que no hay un solo entorno competitivo escogido como el poseedor de la mejor práctica, esta es el resultado del mejor desempeño en cada una de las variables y no necesariamente estas corresponden a un mismo país, por ello, a continuación, se analizan las mejores prácticas de cada uno.

Aunque **India** se caracteriza por ser líder en el mercado mundial de la panela, con un claro enfoque a la mejora de la competitividad en sus políticas para exportación y a la vanguardia de la investigación básica y aplicada, el mejor entorno organizacional e institucional corresponde a Filipinas e Islas Mauricio. **Filipinas**, ha identificado al azúcar muscovado como un producto apuesta en su Plan de Desarrollo de las Exportaciones de Filipinas 2005-2010, en razón de la creciente demanda de este producto en la Unión Europea y Japón. Posee instituciones que promueven estándares de calidad y la creación de programas para el mejoramiento productivo, además cuenta con grandes asociaciones, apoyadas por entes estatales, que comercializan el producto en mercado de la Unión Europea y Asia. Por su parte, **Isla Mauricio** tiene una producción de azúcar destinada casi en su totalidad a la exportación hacia la Unión Europea, quien, a través del Sugar Protocol, adquirió 435.000 toneladas en el 2007 equivalentes al 99% de las exportaciones totales de azúcar del país. Otros destinos relevantes son Estados Unidos, Suiza, Israel y Rusia con cantidades inferiores a las 5.000 toneladas.



A nivel de Latinoamérica sobresalen Perú y Brasil, a pesar de no poseer un rol protagónico en lo que respecta a producción y exportación. **Perú** cuenta con una de las iniciativas asociativas más sobresalientes en el sector, pues a través de CEPICAFE se han logrado canalizar opciones de comercialización con certificaciones y productos de calidad. Esta organización, sin ser propiamente de paneleros es la que mayor crecimiento en producción y exportaciones ha presentado en Perú, participando con el 99% de las exportaciones de panela; existen otras asociaciones de productores de café y cacao que participan en la actividad panela. En contraste con Perú, que tiene algunos mercados de exportaciones definidos, **Brasil** destina su producción al consumo interno, por tratarse de un producto derivado de agroindustrias rurales y por ser segunda alternativa al abastecimiento de materia prima a los ingenios.

En **misión tecnológica** realizada al **Estado de Sao Paulo** durante el año 2009 con el apoyo de Embrapa Informática Agropecuaria, se encontró que los cultivadores de caña destinan una gran parte de su producción a la venta a ingenios productores de azúcar y bioetanol, sin embargo, algunos de ellos destinan un pequeño porcentaje de la caña a la producción de bebidas alcohólicas y productos denominados artesanales, como la rapadura y el azúcar muscovado. La mayoría de estos productores lo realizan en pequeña escala con una producción de 200 toneladas al año, aunque en el Estado de Minas de Gerais se conoce de producciones de rapadura y/o azúcar muscovado de 600 a 700 toneladas. De acuerdo con un reciente estudio de la Agencia Paulista de Tecnología de Agronegocios APTA Polo Centro Oeste, los productores de caña de Jau que poseen entre 10 y 50 hectáreas, la mayoría distribuye su producción así: 95% para la venta a ingenios para la producción de azúcar refinado y bioetanol y el 5% restante lo utilizan en la producción de cachaza, rapadura y/o azúcar moscovado, siendo estos dos últimos más de consumo personal y la comercialización de estos tres productos se realiza de una manera informal. Las dificultades existentes en la formalización, están ligadas a los impuestos que se generan por la comercialización de bebidas alcohólicas y azúcar, incluyendo los no refinados. Además, los precios que se tienen de azúcar muscovado, que son de 13,4 R el kilo, están muy por encima, de los 1,90 R, del azúcar refinado.

Por tratarse de una segunda línea de producción, un conjunto significativo de cañicultores cuentan con el apoyo de entidades asociativas y de fomento como la Asociación de proveedores de caña de Piracicaba-AFOCAPI, la Cooperativa de Plantadores de Caña de Azúcar del Estado de Sao Paulo-COPLACANA, la Unión Rural de Piracicaba y la Región-SINDIRPI y Rural Cooperativa de Crédito y agricultor Piracicaba-COCREFOCAPI.

En el caso de COPLACANA, entidad con la cual se realizaron contactos, los afiliados poseen múltiples beneficios que incluyen la obtención de insumos a costos



inferiores a los que accederían de manera individual, facilidades y asesoría para la obtención de créditos, asesoría técnica en donde la caña se transa como parte de pago y asistencia médica. En la actualidad cuentan con más de 8.000 asociados en todo el país. Además de los beneficios otorgados a sus asociados, esta entidad posee una planta de piensos, que ha operado desde 1999 con una producción de 1 millón de libras al mes, de raciones a granel y empaquetada para ganado, caballos, gallinas ponedoras, pollos de engorde, ovejas, codornices, cerdos y cabras, que busca promover la diversificación de sus asociados.

Así mismo, COPLACANA administra la planta de leche COPLAC (Cooperativa de los productos lácteos) inaugurada en el año 2007, con una inversión cercana a los US\$250.000, que tiene una capacidad de producir 10.000 litros por día y es abastecida por pequeños y medianos productores, quienes tienen una alternativa de ingresos adicionales a través de los lácteos. La producción de la planta de leche se comercializa a nivel regional, incluyendo al Hospital de proveedores de caña de Piracicaba (HFC) que tiene un alto consumo de leche. Recientemente, en el año 2008, COPLACANA inició las actividades de un sistema de confinamiento denominado “Boitel”, basado en un modelo de cooperación para el engorde de bovinos utilizando piensos elaborados a partir de caña de azúcar, maíz, soya, entre otros. El encierro ha recibido una inversión de US\$700.000 para la construcción y ha generado cerca de 1.100 cabezas de ganado que han alcanzado el peso necesario para su sacrificio. El objetivo de las iniciativas adelantadas por COPLACANA es ampliar la gama de servicios disponibles para fomentar la cooperación y el desarrollo de actividades complementarias al cultivo de caña de azúcar y producción de biodisel, como es el engorde de ganado vacuno. Por su parte, AFOCAPI tiene una Central Receptora de envases de productos agroquímicos en Piracicaba, la cual se encarga de recibir los empaques vacíos de plaguicidas por parte de los asociados. Su labor es clasificar el material, aquel no reciclado es destinado a la incineración en empresas debidamente autorizadas por la CETESB (Compañía de Tecnología e Saneamiento Ambiental) y el reciclado para la obtención de diversos productos como tanques de almacenamiento, entre otros.

2. TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y MERCADO EN EL AGRONEGOCIO DE LA PANELA

El proceso de vigilancia tecnológica y comercial para la cadena productiva de panela y su agroindustria, permite identificar tendencias en investigación para los productos identificados, mercados consolidados y potenciales, empresas líderes en exportaciones, certificados de marcas, precios, volúmenes de exportación en cantidad y dinero, presentación de los productos, líderes en investigación, que al ser estudiadas como variables se pueden obtener indicadores de actividad y evolución histórica a través de diagramas de frecuencia.

Las tendencias de mercado se enfocan en el análisis de la dinámica comercial actual del producto priorizado de la cadena, la panela pulverizada, estudiando a nivel nacional y en los países identificados como competidores los comportamientos en cuanto a exportaciones, países de destino del producto, empresas exportadoras, empresas importadoras y cantidad y valor tranzado, de igual manera esto permite el construir perfiles empresariales que fortalezcan la competitividad al conocer las capacidades nacionales para suplir las demandas.

Las tendencias en investigación, se focaliza en establecer el estado actual de la capacidad nacional de investigación que se tiene en la cadena productiva de la panela y su agroindustria, así como identificar dinámicas que permitan establecer las áreas, instituciones, investigadores y necesidades que se tienen para fortalecer la definición de la agenda prospectiva. La cuarta parte analiza las dinámicas en desarrollo tecnológico a nivel internacional tomando las patentes como referencia y finalmente, se analiza la dinámica internacional en investigación.

Para la cadena productiva de la panela y su agroindustria, la realización del ejercicio de vigilancia tecnológica planteó retos interesantes puesto que existe un amplio espectro de áreas de investigación relacionadas con esta, además, en la actualidad la cadena presenta un particular interés por temas de investigación que les permita tener un aprovechamiento integral de la caña en la obtención de panela y otros subproductos para, de este modo, ampliar el portafolio de productos existente. Por esta razón, se plantearon tres áreas a vigilar, las cuales se



encuentran vinculadas con los eslabones a saber se hizo una búsqueda en cultivo en temáticas como maquinaria, desarrollo de variedades de caña, prácticas agronómicas entre otras, para el área de proceso, se enfocó en temáticas de aprovechamiento y beneficio de la caña, procesos de adecuación del jugo de caña, técnicas de evaporación y concentración, y finalmente, en el área de producto desarrollos tecnológicos para el uso de panela en otros productos (MADR, 2001).

2.1. ESTADO DEL ARTE EN INVESTIGACIÓN BÁSICA Y APLICADA DEL SECTOR DE LA PANELA A NIVEL MUNDIAL

La industria de la panela se caracteriza por poseer procesos artesanales en la mayoría de las fábricas de los países productores. Sin embargo, sus operaciones de investigación y desarrollo tecnológico se concentran en ciertas regiones y sobre determinadas tecnologías para el desarrollo de nuevos productos. En este aspecto, el registro de patentes es el mecanismo de protección legal empleado para la generación de ventajas competitivas a partir de la tecnología. Para el desarrollo de esta etapa, dada la estrecha relación con el sector del azúcar, se enfocó principalmente en el producto final, conocido en los otros entornos como muscovado, jaggery y muscovado, para lo cual se utilizaron varias ecuaciones de búsqueda que se muestran con mayor detalle en el anexo metodológico, las otras áreas que se vigilaron fueron las relacionadas con el cultivo de la caña y el proceso para producción de panela. La panela es utilizada en varias partes del mundo como un alimento, edulcorante o como insumo para la elaboración de otros productos, entre otros, sin embargo, en el entorno nacional la diversificación de uso no ha sido masivo, y el diseño de nuevos productos con protección de derechos de autor a través de la patente no es muy dinámico como se muestra en el acápite de capacidades nacionales.

El conocimiento de la investigación básica y aplicada a nivel mundial sobre estas temáticas permite que esta agenda esté acorde a lo que se desarrolla actualmente de manera tal que las brechas existentes sean abordadas y reducidas, por tal motivo es necesario tomar como base el análisis de las publicaciones científicas y de las patentes desarrollada en el sector de la panela.

2.1.1. TENDENCIAS EN PRODUCTOS ELABORADOS CON PANELA Y AFINES

La panela como principal producto derivado de la actividad agrícola de la cadena, se convierte en el principal referente para la estructuración de la vigilancia enfocada a desarrollos tecnológicos y mejoramientos en innovación dirigidos a productos en calidad, presentación, caracterización fisicoquímica, análisis de

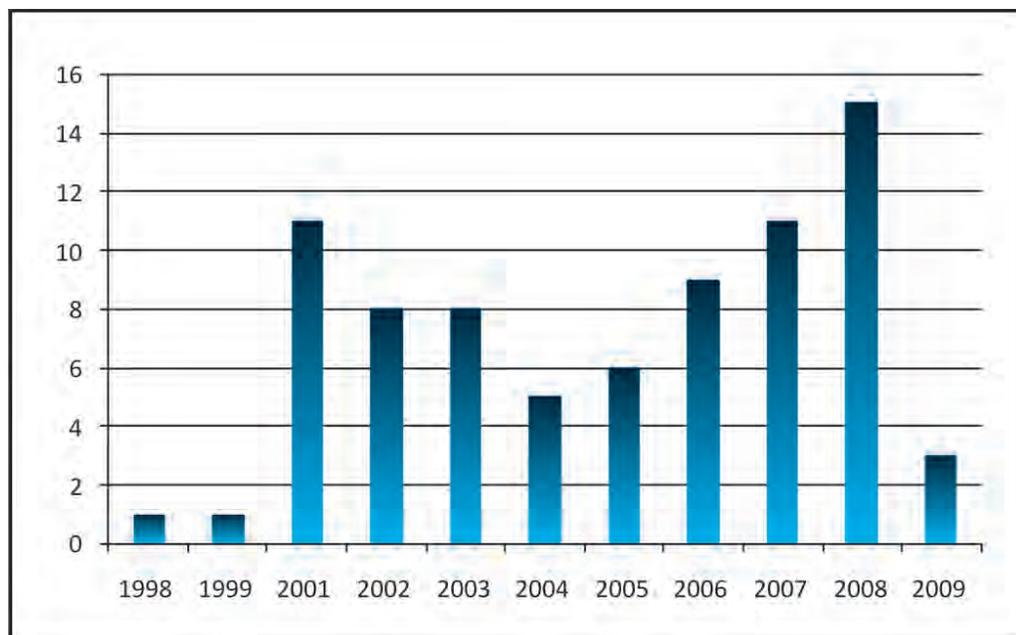


propiedades alimenticias, edulcorantes y nuevos usos de la panela;•, de igual manera se deben considerar estas mismas variables a productos intermedios del proceso productivo como lo son los jarabes y el jugo de caña producto de la molienda como etapa de extracción.

Muchos de los desarrollos en productos contemplan la denominación nacional que se tiene de la panela en los principales países productores, como lo son India con el Jaggery y Gur, Perú y Ecuador con la Chancaca, rapadura en Brasil y las denominaciones homólogas en azúcares no refinados como muscovado, demerara entre otras.

En la figura 22 podemos observar que el comportamiento de publicación de artículos a nivel internacional en temáticas relacionadas con producto presenta un comportamiento cíclico con focos de actividad en pequeños periodos de cuatro años, caracterizándose por mantener un promedio de publicación de cinco a seis artículos con excepción de los años de 1998 y 1999 donde se registró un artículo respectivamente. El máximo histórico para este espectro de análisis es 2008 donde se publicaron 15 artículos relacionados con panela y sus homólogos en mejoramiento de producto.

Figura 22. Dinámica de publicaciones en artículos para producto. 1998-2009



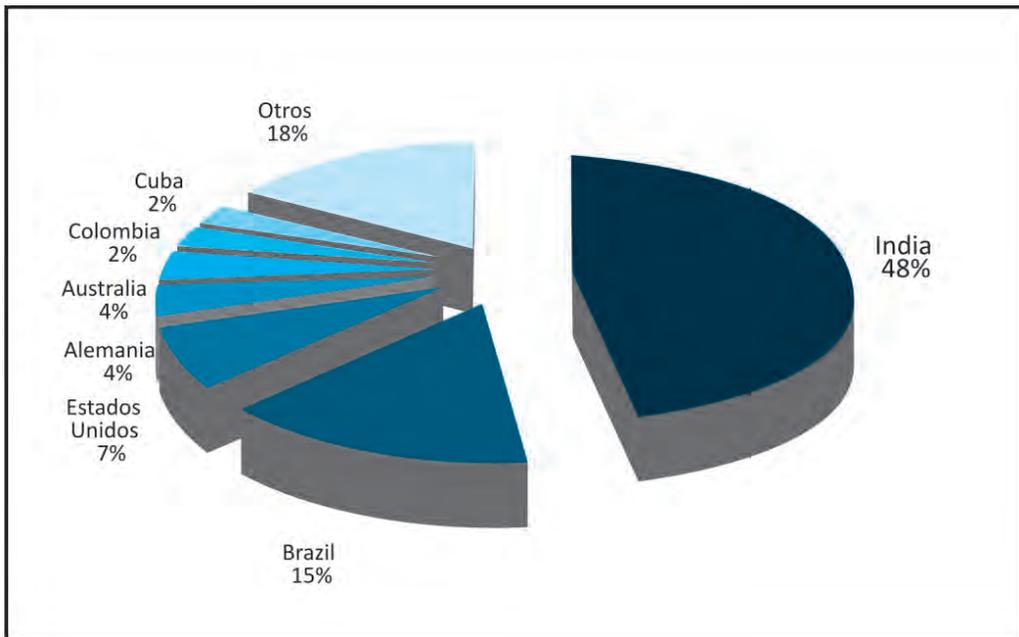
Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la BDD SINAB-UN, ENGINEERING VILLAGE; cobertura 1998- 28/02/2009, Software de Análisis Refviz®, Microsoft Excel®, Reference Manager®.



La dinámica internacional de patentes permite identificar los periodos de actividad en los cuales se ha desarrollado la investigación y el comportamiento de esta en términos de crecimiento y decrecimiento, lo cual establece el potencial real para el desarrollo tecnológico en producto. Se estableció para la ejecución del ejercicio de vigilancia un espectro de diez años de modo tal que se establezca la capacidad actual.

En la figura 23, se presenta la participación en las dinámicas de publicación de los principales países referentes en investigación aplicada, a productos homólogos de la panela. India participa con el 48% de las publicaciones en este campo, seguido por Brasil con un 15% y Estados Unidos con el 7%

Figura 23. Participación de los países líderes en publicaciones en artículos para producto. 1998-2009



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la BDD SINAB-UN, ENGINEERING VILLAGE; cobertura 1998- 28/02/2009, Software de Análisis Refviz®, Microsoft Excel®, Reference Manager®.

La Tabla 27 presenta un perfil de los principales clúster de investigación. En el clúster 1, se caracteriza por presentar un comportamiento individualizado en la investigación, donde los autores, aunque han publicado en trabajo conjunto, solo registran una publicación en esta temática que se considera creciente,



de igual manera que las revistas de publicación solo registran un artículo referentes a temáticas del crecimiento de la caña y el control del contenido de contenidos de sucrosa y glucosa para la producción de jaggery (panela). En este clúster, India es el país con mayor participación, donde los investigadores principales pertenecen a instituciones como el Indian Institute Technological, The Central Food Technology Research Institute y The Industrial Toxicology Research Centre.

El clúster dos está enfocado a la temática de mejoramiento del jugo de caña como producto intermedio de la producción de panela en variables como pH, temperatura y control de calidad, así como el desarrollo de productos diferenciados, Brasil es el principal país investigador con seis artículos, donde la Universidad de Sao Pablo con tres publicaciones es la institución más destacable, el Instituto Nacional de Investigación en Caña de Azúcar INICA de Cuba es otra de las instituciones destacables en este clúster, la revista donde se referencian más artículos es The Journal of Agricultural and Food Chemistry.

El clúster 3 se enfoca en el mejoramiento del jugo de caña y su uso como producto de valor agregado, en la intensificación de sus características a partir de seguimiento de las etapas de concentración, clarificación entre otras. India es el principal exponente en este tema con treinta publicaciones seguido de Brasil con diez, los principales autores son Balakrishnan, M. afiliado al TERI University, Darbari Seth Block, India Habitat Centre y al Tata Energy Research Institute con tres artículos; Tiwari, G. N., Prakash, O. Kumar, S., De, S., con dos publicaciones cada uno pertenecientes al Indian Institute Technological; otras instituciones destacadas son la Universidad Estatal de Sao Pablo UNESP y la Universidad Estatal de Campinas UNICAMP del Brasil con dos publicaciones cada uno. Las revistas en las que se publican estas temáticas son Desalination con seis artículos, Journal of Membrane Science con cuatro, International Sugar Journal y Sugar Tech con tres publicaciones cada uno. El cuarto clúster, compuesto por un artículo relacionado con las oportunidades en la industria de alimentos procesados en la india, con la utilización de recursos sub explotados y no explorados de la agricultura entre los que se encuentra el jaggery.



Tabla 27. Perfil de los Clúster identificados

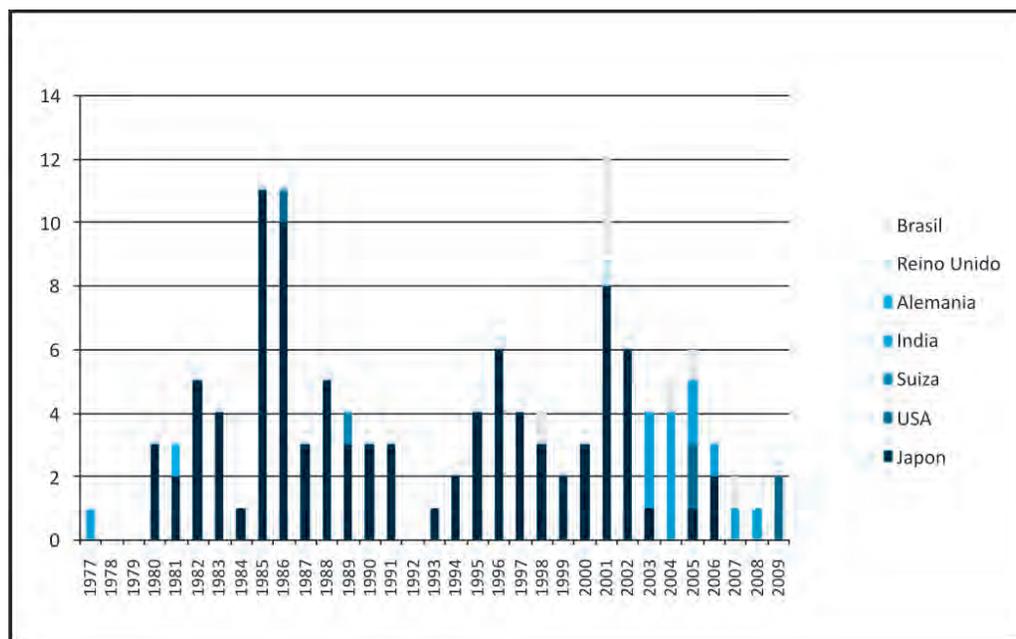
Países [#Artículos]	Autores [#Artículos]	Instituciones [#Artículos]	Revistas [#Artículos]	Temas de Interés	Tendencias de Publicación
INDIA[6] EUA[1]	RAO,P.V.K.J. [1] DAS,M. [1] DAS,S.K. [1] SINGH,N.[1]	Central Food Technology Research Institute [1] IN Indian Institute Technological [1] IN Industrial Toxicology Research Centre [1] IN.	Food Chemistry [1] Process Biochemistry. [1] Sugar Tech [1] Cancer Letters [1] International Journal of Cardiology [1] Burns [1]	GROWTH, SUCROSE, GLUCOSE	
BRASIL [6] INDIA[3] EUA[2] CUBA[2]	Rodríguez, C.W.[1] Carvalho, A.Z. [1] Fontaniella B. [1] Eggleston G. [1] Basso, L.C.[1] de Carvalho-N. [1]	USP, Escola Superior Agrícola Luiz De Queiroz.[2] BR USP, Instituto de Química.[1] BR USDA.[1] EUA Inst Sugar Cane Res, INICA.[2] CU	Journal of Agricultural and Food Chemistry [3] Sugar Tech[1] Food Chemistry[1] Carbohydrate Research[1]	PERFORMAN-CE, MATERIAL, JUICE PH,SYRUP, PROPERTIES, SUCROSE	
INDIA[30] BRASIL [10] EUA[4]	Balakrishnan, M.[3] De, S. [2] Díaz, A.O. [2] Kumar, S. [2] More, S.M. [2] Nevkar, G.S. [2] Patil, D.S. [2] Prakash, O. [2] Saha, N.K. [2] Tiwari, G.N. [2] Ulbricht, M. [2]	Indian Institute Technological [6] IN UNESP [2] BR Universidad Estatal Campinas[2] BR TERI University, Darbari Seth Block, India Habitat Ctr[2] IN	Desalination[6] Journal of Membrane Science[4] Sugar Tech [3] International Sugar Journal[3] Interciencia[3]	JUICE, RAW, QUALIT, SUCROSE, HEAT	
INDIA[1]	Rao, P.V.S.P. [1]	Association of Food Scientists and Technologists[1] IN	Indian Food Industry[1]	RAW, MATE-RIAL, JUICE	

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la BDD SINAB-UN, ENGINEERING VILLAGE; cobertura 1998-28/02/2009, Software de Análisis Refviz®, Microsoft Excel®, Reference Manager®.



La dinámica internacional de patentes para temáticas relacionadas con productos de panela muestra que en periodo analizado, se registraron a nivel mundial 124 patentes relacionadas. La figura 24 muestra un comportamiento con altibajos, donde la mayor actividad de patentamiento se presentó en los años 1985 y 1986 con once registros y 2001 con doce, existiendo un periodo de descenso entre 1986 y 2001, y del 2001 al 2009. Japón es el país con mayor número de patentes con 96, sin embargo, después del año 2002, su actividad ha decrecido coincidiendo con el inicio de las publicaciones por parte de India, el mayor productor mundial de panela, lo cual ha amortiguado que el descenso de la actividad de la primera década del siglo XXI no sea tan vertiginoso.

Figura 24. Dinámica internacional de patentes en productos de panela.



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la herramienta Golfire®, y las BdB. USPTO, Espacenet y WIPO; cobertura 1950- 28/02/2009, Software de Análisis Microsoft Excel®

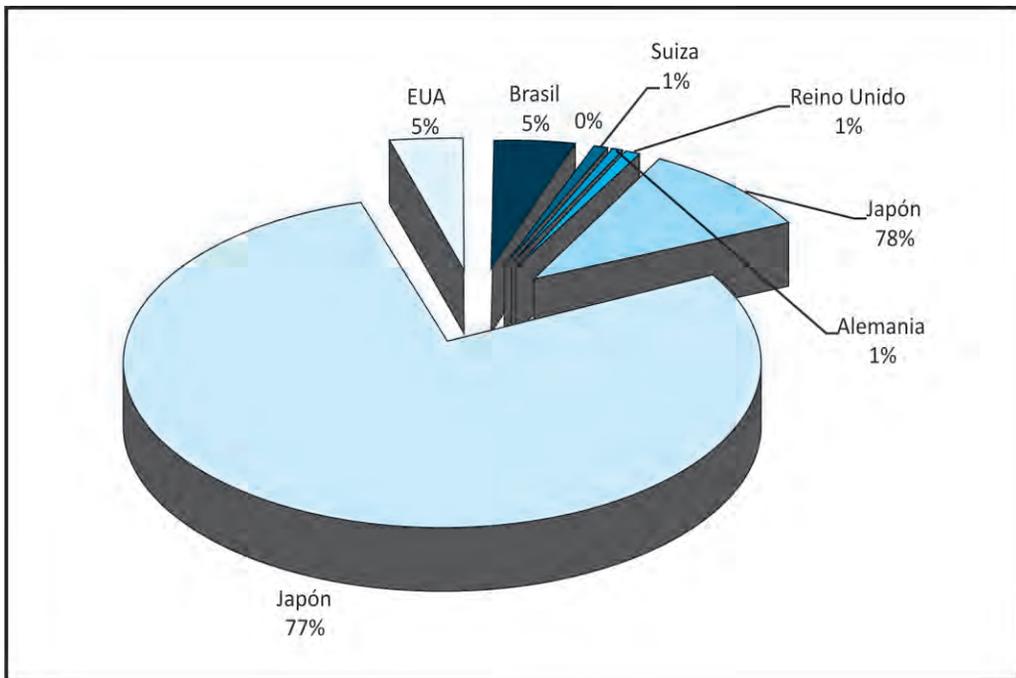
Para tener una cobertura mundial se realizó la búsqueda a través de la herramienta Goldfire para la recopilación de información, y de las bases de datos USPTO (United State Patent Trademark Office), Espacenet y WIPO (World International Property Organization) para completar los campos de análisis (Figura 148).

Los principales autores en esta área son de nacionalidad japonesa con el 78% e india con el 10%, Brasil y Estados Unidos participan con el 5% respectivamente



como se observa en la figura 25. El nivel de patentamiento por parte de Japón tuvo su auge en la década de 1980, seguida de una disminución en la primera mitad de la década de 1990. Este país disminuyó su nivel de patentamiento después del año 2002, países como India, Brasil y Estados Unidos, lo contrario de Japón, empezaron a presentar una mayor actividad en la primera década del siglo XXI.

Figura 25. Países líderes en patentes en productos de panela.



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la herramienta Golfire®, y las Bdd. USPTO, Espacenet y WIPO; cobertura 1950- 28/02/2009, Software de Análisis Microsoft Excel®

El nivel de patentamiento por parte de Japón tuvo su auge en la década de 1980, seguida de una disminución en la primera mitad de la década de 1990, este país disminuyó su nivel de patentamiento después del año 2002; países como India, Brasil y Estados Unidos contrario al de Japón, empezaron a presentar una mayor actividad en la primera década del siglo XXI. Entre los registros analizados mediante software especializado para vigilancia, se pueden evidenciar la formación de cuatro clústeres de investigación.



El clúster 1 está relacionado con la utilización de la panela como ingrediente natural y fortificador para productos alimenticios. En el clúster 2 se agrupan desarrollos relacionados con la utilización del producto como componente de extractos de plantas medicinales y cosméticos. En el clúster 3 se muestra la elaboración de productos nutraceúticos y fortificados elaborados con arroz, soya y panela, también existen desarrollos combinando la miel de abejas. Finalmente, el clúster 4 se evidencia el uso del producto en líquido o en jarabes concentrados.

La Tabla 28 presenta un perfil de los principales clústeres identificados anteriormente. En el clúster 1, Japón es el país con mayor dinámica con 40 patentes, siendo la década de 1980-1990 la de mayor actividad, presentándose un descenso en la actividad de publicación hasta 1995, entre 1996 y 2006 se presenta un comportamiento con altibajos siendo los años 1997 y 2002 los de mayores registros con cuatro patentes respectivamente, después del 2006 no se registran patentes en este clúster.

El clúster dos presenta a Uchida, Y., y Yuchi, I., como las autores con mayor participación, sin embargo, estos autores no registran actividad desde finales de la década de 1980, el nivel de patentamiento en este clúster es esporádico, registrando cero patentes desde 2002.

Tabla 28. Perfil de los Clúster identificados

Países [# Patentes]	Autores [#Patentes]	Instituciones [#Patentes]	Temas de Interés	Tendencias de Publicación
JAPON [40] BRASIL [1]	KADOTA, A. K. I. M. [2] KUBOYA, Y. O. K. O. [2] NISHIHIRA, F. U. M. I. [2] SATO, T. A. K. A. [2]	OSAKA YAKUHIN KENKYUSHO [3] KUBOYA YOKO [2]	NATURAL, FOOD, COMPONENT, POWER, EXTRACT, FERMENT, RICE	
JAPON [11]	UCHIDA, Y. O. S. H. [2] YUCHI, I. Z. U. M. [2]	OSAKA CHEM LAB [2] OSAKA YAKUHIN KENKYUSHO. [2] SHISEIDO CO LTD. [2]	EXTRACT, COMPONENT, ROOT, HERBAL	



Países [# Patentes]	Autores [#Patentes]	Instituciones [#Patentes]	Temas de Interés	Tendencias de Publicación
JAPON [50]	WAKUNI, Y. O. S. H. [2] FUJIKAWA, A. K. I. O. [2] KAWAUCHI, K. A. G. E. [2] UCHIDA, Y. O. S. H. [2] YUCHI, S. H. I. G. [2]	AWAKUNI YOSHITERU [2] KAWAUCHI KAGETOSHI [2] OSAKA CHEM LAB [2]	COMPONENT, NATURAL HEALTH, POWERED, PRODUCT, FOOD, RICE SOY, HONEY, LIQUID	
INDIA [13] BRASIL [6] EUA [5] JAPON [5]	PUSHPANGADAN, P. [7] KUMAR SINGH, R. [3] KUMAR, O. [3] MANJOOSHA, S. [3] MOHINI, A. [3] POONAM, K. [3] PRAKASH, D. [3] SAYYADA, K. [3] SHANTA, M. [3] SUBHA, R. [3]	COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH [8]	EXTRACT, AQUEOUS, PRODUCT, SYRUP	

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la herramienta Golfire®, y las BdD. USPTO, Espacenet y WIPO; cobertura 1950- 28/02/2009, Software de Análisis Refviz®, Microsoft Excel®

El clúster 3, referente al desarrollo de productos alimenticios a base de panela, soya arroz, entre otros, presenta a Japón como el único referente con 50 patentes registradas hasta 2009, donde con un comportamiento similar al clúster 1, con una gran actividad de patentamiento en la década de 1980, y un descenso en la década de 1990, presentando luego una reactivación en la dinámica a principio del siglo XXI, sin lograr que esta se mantuviese hasta la actualidad, no se registran patentes desde 1996. India y Brasil son los países con mayor actividad en el clúster 4, cabe resaltar que estos países, a diferencia de Japón, son productores de panela; India registra una gran actividad en la primera década del siglo XXI con doce patentes relacionadas con el uso del jaggery en estado líquido para la elaboración de bebidas funcionales, o jarabes para la elaboración de barras de cereal. En este clúster se registran patentes hasta el 2009 siendo el área de mayor desarrollo tecnológico en la actualidad. Los productos elaborados a partir del jugo de caña y la panela como insumo, consisten en Nuevos productos alimenticios con contenido de panela y extractos de caña de azúcar, como factor diferenciador a nivel nutricional y de salud en



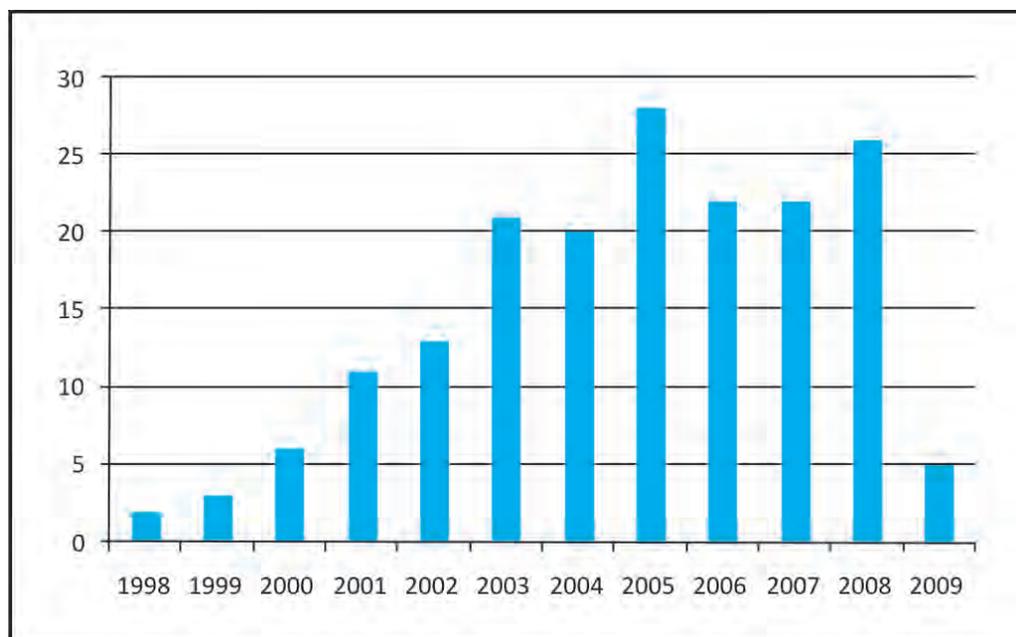
cereales y barras nutricionales así como jarabes y bebidas. Formulaciones y extractos acuosos.

2.1.2. TENDENCIAS EN EL CULTIVO DE CAÑA

El manejo del cultivo de caña concerniente a las etapas del proceso que van desde la siembra, sostenimiento, manejo agronómico y fitosanitario, hasta la etapa de corte, así como los estudios enfocados a maquinaria para las operaciones de adecuación, variedades genéticas y específicas para la producción de panela y obtención de jugos con una mejor calidad en cuanto a variables de proceso.

La dinámica de publicaciones en la Figura 26, nos presenta una creciente perspectiva en investigación y generación de conocimiento para el periodo de estudio de 1998 a 2009, donde se ha incrementado el ritmo de publicaciones de 2 en 1998 a 22 en 2008, manteniendo una creciente preocupación por el mejoramiento de la caña como materia prima de la agroindustria para mejorar rendimientos productivos y niveles de competitividad

Figura 26. Dinámica de publicaciones en artículos para cultivo de caña. 1998-2009



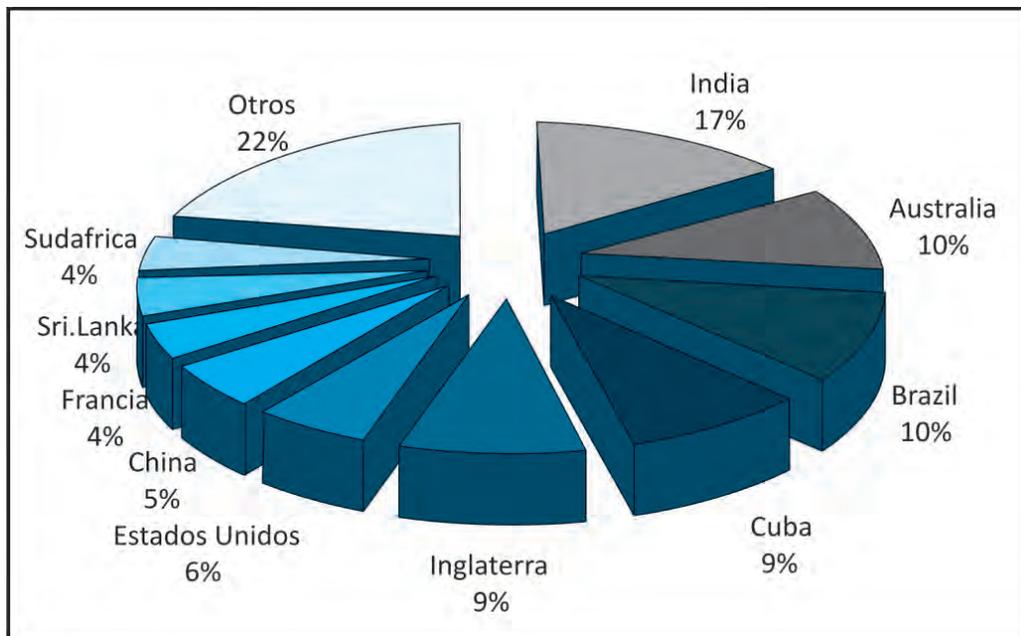
Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la BDD SINAB-UN, ENGINEERING VILLAGE; cobertura 1998- 28/02/2009, Software de Análisis Refviz®, Microsoft Excel®, Reference Manager®.



Los países con mayor dinámica son: India, Australia, Brasil y Cuba quienes participan con el 46% del total de publicaciones en cultivo, mostrando un gran interés por parte de los países productores de caña por mejorar su producto (Figura 27).

Las redes de autores en la temática de cultivo, permiten identificar estructuras de generación de conocimiento en temas específicos en cultivo de caña así como el conocer dinámicas de coautorías y temas en auge o decaimiento. El cluster1, es liderado por Almeida,R.S, Jones P, B, Acomell, Horta, D y otros, los cuales trabajan en investigaciones enfocadas a la fitopatología del cultivo de caña, y la acción de diferentes enfermedades en el cultivo, como se afecta el rendimiento y de qué manera se pueden controlar estas, esta red de autores cubanos e ingleses, permite observar un trabajo conjunto entre instituciones de investigación de estos países entre las que se encuentran el CENSA, INICA, The National Institute of Tropical Crops Research (INIVIT), Rothamsted Research, Agriculture-Industry Centre (CAI) entre otras instituciones. El Clúster 2, liderado por Girard J.C y Lockhart, B.E.L del Mixte Research Unit "Biology and genetics of plant/ pathogen interactions" (BGPI) del Instituto francés de investigación agronómica CIRAD, quienes se enfocan el manejo fitosanitario de la caña para el control del síndrome de pardeamiento de las hojas.

Figura 27. Países líderes en publicaciones de cultivo de caña.



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la BDD SINAB-UN, ENGINEERING VILLAGE; cobertura 1998- 28/02/2009, Software de Análisis Refviz®, Microsoft Excel®, Reference Manager®.



La Tabla 29 presenta un perfil de los principales clústeres identificados anteriormente. El clúster 1, agrupa aquellas publicaciones relacionadas con el diseño de maquinaria para corte, la evaluación del desempeño de estas y su influencia en los rendimientos del cultivo, trabaja la evaluación del desempeño de cultivo bajo ciertas características entre otros; se caracteriza por presentar un comportamiento creciente desde 2003, Brasil es el país con mayor participación con once publicaciones seguido de China con seis, *The Chinese Society of Agricultural Machinery* es la institución con mayor actividad seguida de la UNESP de Brasil, los autores más destacados son Li, S.P. y Magalhães, P. con tres publicaciones cada uno

Tabla 29. Perfil de los Clúster identificados

Países [# Artículos]	Autores [# Artículos]	Instituciones [# Artículos]	Revistas [# Artículos]	Temas de Interés	Tendencias de Publicación
BRASIL[11] CHINA[6] AUSTRALIA[3]	LI, S. P. [3] MAGALHÃES, P.[3]	CHINESE SOCIETY OF AGRICULTURAL MACHINERY [6] CH UNESP [3] BR CSIRO [2] AU HERBAE CONSULTORIA & PROJETOS AGRICOLAS LTDA.[2]BR SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA[2] BR	Sugar Tech [2] Phytopathology [2]	CROP, PERFORMANCE, CUT, ROOT, RATE, PROPERTY, FIELD	
INDIA[7] CHINA[2]	Viswanathan, R.[5] Samiyappan, R. [4] Ou, YingGang [2]	Sugarcane Breeding Institute [5] IN Tamil Nadu Agricultural University [5] IN	AMA [1] Distribution Maps of Plant Diseases [1] Field Crops Research [1] Journal of Plant Diseases and Protection [1]	REDUCE, STRAIN, STALK, COLLETO-TRICHUM FALATUM, RED ROT	



Países [# Artículos]	Autores [# Artículos]	Instituciones [# Artículos]	Revistas [# Artículos]	Temas de Interés	Tendencias de Publicación																										
INDIA[11] INGLATE- RRA[8] AUSTRALIA[6] CUBA[5] FRANCIA[5] EUA[5]	Viswanathan, R.[5] Balamuralikrishnan, M. [4] Arocha, Yaima [3] Girard, J. C. [3] Jones, P. [3] Lockhart, B.E.L. [3] Rott, Philippe C. [3]	Sugarcane Breeding Institute [5] IN Tamil Nadu Agricultural University.[3] IN INICA[3] CU The University of Queensland[3] AU UMR CIRAD [3] FR Univ. Minnesota [3] EUA	Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering [5] Sugar Tech [5] Journal of Phytopathology [3] Archives of Phytopathology and Plant Protection [3]	VIRUS, PROPERTY, LEAF, DISEASE, HOLDER, YELLOW	<table border="1"> <caption>Publicaciones por Año (Cluster 2)</caption> <thead> <tr><th>Año</th><th>Publicaciones</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1999</td><td>1</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0</td></tr> <tr><td>2001</td><td>8</td></tr> <tr><td>2002</td><td>8</td></tr> <tr><td>2003</td><td>5</td></tr> <tr><td>2004</td><td>3</td></tr> <tr><td>2005</td><td>3</td></tr> <tr><td>2006</td><td>6</td></tr> <tr><td>2007</td><td>5</td></tr> <tr><td>2008</td><td>9</td></tr> <tr><td>2009</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Año	Publicaciones	1999	1	2000	0	2001	8	2002	8	2003	5	2004	3	2005	3	2006	6	2007	5	2008	9	2009	1		
Año	Publicaciones																														
1999	1																														
2000	0																														
2001	8																														
2002	8																														
2003	5																														
2004	3																														
2005	3																														
2006	6																														
2007	5																														
2008	9																														
2009	1																														
INDIA[11] CUBA[9] INGLATE- RRA[8] AUSTRALIA[8]	Jones, P. [9] Almeida, R.S. [8] Arocha, Yaima[8] Rao, G. P. [5]	CENSA [9]CU INICA [7] CU Rothamsted Resear[5] UK	Plant Pathology [5] Engenharia Agrícola[4] Journal of Phytopathology[3] Revista de Proteccion Vegetal[3]	PHYTOPLASMA, LEAF, DISEASE, GENETIC, PATTERN, XANTHOMONAS	<table border="1"> <caption>Publicaciones por Año (Cluster 3)</caption> <thead> <tr><th>Año</th><th>Publicaciones</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1999</td><td>1</td></tr> <tr><td>2000</td><td>2</td></tr> <tr><td>2001</td><td>3</td></tr> <tr><td>2002</td><td>5</td></tr> <tr><td>2003</td><td>2</td></tr> <tr><td>2004</td><td>5</td></tr> <tr><td>2005</td><td>3</td></tr> <tr><td>2006</td><td>7</td></tr> <tr><td>2007</td><td>5</td></tr> <tr><td>2008</td><td>8</td></tr> <tr><td>2009</td><td>8</td></tr> <tr><td>2010</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Año	Publicaciones	1999	1	2000	2	2001	3	2002	5	2003	2	2004	5	2005	3	2006	7	2007	5	2008	8	2009	8	2010	1
Año	Publicaciones																														
1999	1																														
2000	2																														
2001	3																														
2002	5																														
2003	2																														
2004	5																														
2005	3																														
2006	7																														
2007	5																														
2008	8																														
2009	8																														
2010	1																														

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la BDD SINAB-UN, ENGINEERING VILLAGE; cobertura 1998- 28/02/2009, Software de Análisis Refviz®, Microsoft Excel®, Reference Manager®.

El clúster dos está enfocado a la reducción de la influencia del hongo *Colletotrichum Falatum*, responsable de la enfermedad de pudrición roja en la caña de azúcar; los autores más destacados son Viswanathan, R. del *Sugarcane Breeding Institute* y Samiyappan, R. del *Tamil Nadu Agricultural University* de la India.

El clúster 3, posee trabajos relacionados con las propiedades de los virus que afectan la caña, y publicaciones relacionadas con el tratamiento a la enfermedad del amarillamiento de las hojas, donde países como India, Inglaterra, Australia y Cuba son los más destacados con instituciones como *Sugarcane Breeding Institute*,



Tamil Nadu Agricultural University, INICA (Cuba) y The University of Queensland (Australia) .

El cuatro clúster, trata temas relacionados con la escaldadura de la hoja, causada por la bacteria *Xanthomonas albilineans*. Para esto se han desarrollados trabajos que evalúan medidas de control como el uso de variedades resistentes, el uso de material sano de siembra, el entresaque de material enfermo de los semilleros y la desinfestación frecuente de la herramienta usada para el corte; en esta temática de nuevo, países como India, Inglaterra, Australia y Cuba son los referentes. Los artículos se enfocan en estudios del crecimiento del cultivo acorde con la zona, estudio de enfermedades de la caña y plagas que atacan el cultivo como la diatraea sacharallis y la hormiga loca.

La producción de panela se realiza a partir de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), de la cual se extrae el azúcar blanco, producto utilizado como principal edulcorante en el mundo, por lo que la mayor parte de desarrollos tecnológicos en variedades y técnicas de cultivo están enfocadas al aumento del contenido de sacarosa y el aumento del rendimiento en la producción de azúcar, sin embargo, tecnologías de manejo fitosanitario y algunas técnicas de cultivo y cosecha pueden ser transferibles al sector panelero, por lo que el análisis en esta temática se realizó en aquellos desarrollos protegidos por patentes que puedan ser aplicables al sector, teniendo en cuenta que el grado de tecnificación necesario y requerido de modo tal que los procesos de adaptación y transferencia tecnológica sean pertinentes y adecuados a las necesidades reales del sector.

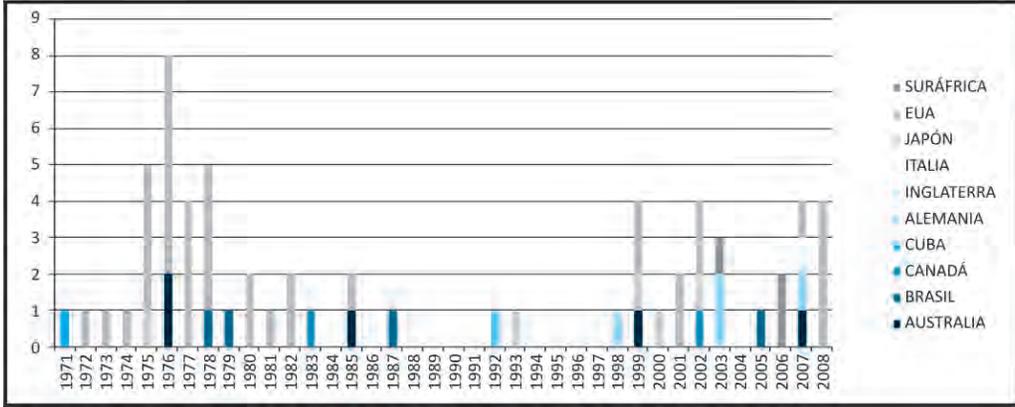
En la figura 28, se presenta el comportamiento de publicación en patentes en tecnología desarrollada en referencia al cultivo de caña de azúcar, y que dada su capacidad de adaptabilidad y transferencia es extensiva a la actividad agropecuaria del cultivo de caña enfocado a la producción de panela.

La dinámica de publicaciones relacionadas con la actividad agrícola y tecnológica en la etapa del cultivo de la caña, presentan un espectro de análisis desde 1971 a 2008, teniendo periodos específicos de actividad productiva en conocimiento como los años de 1975 a 1978, donde se registran entre cuatro y ocho patentes, siendo el máximo histórico de todo el espectro el años de 1976 con ocho.

La dinámica presenta una caída que llega a la nulidad en patentes publicadas entre los años de 1979 y 1997 donde se presentan una o dos patentes en años distanciados como 1997 y 1992, lo cual evidencia una brecha abrupta en el enfoque investigativo para solución de necesidades tecnológicas específicas lo cual puede entenderse como tiempos de actividad intrínseca en la cual se desarrollan avances tecnológicos pero no son publicados hasta tener resultados concretos. Este periodo de inactividad termina en el año de 1998 donde se recupera la dinámica de publicaciones teniendo una actividad entre una y cuatro patentes.



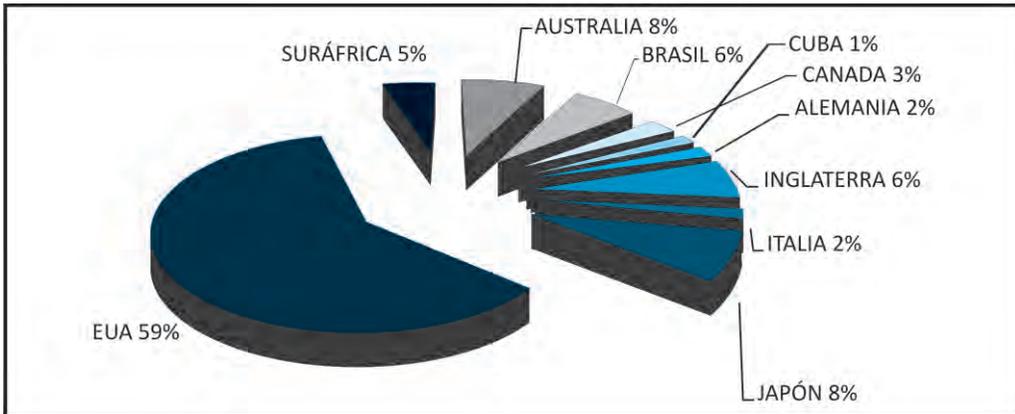
Figura 28. Dinámica internacional de patentes en cultivo de caña.



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la herramienta Golfire®, y las BdB. USPTO, Espacenet y WIPO; cobertura 1950- 28/02/2009, Software de Análisis Microsoft Excel®

De manera homóloga, la figura 29 nos presenta qué países son líderes en investigación y cuál es su producción a través del espectro de años; Estados Unidos presenta la mayor actividad en los periodos de publicación de 1971 a 1982 y de 1998 a 2008 con un total de 38 patentes, correspondientes al 59% seguido por Australia y Japón con cinco registros y, Brasil e Inglaterra con 4 patentes respectivamente.

Figura 29. Países líderes en patentes de cultivo de caña.



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la herramienta Golfire®, y las BdB. USPTO, Espacenet y WIPO; cobertura 1950- 28/02/2009, Software de Análisis Microsoft Excel®



A través de los registros analizados mediante software especializado para vigilancia, se pueden evidenciar la formación de cuatro clústeres. El clúster 1 está relacionado con las técnicas, maquinaria y procesos empleados en el sostenimiento del cultivo de tal manera que la caña como materia prima tenga condiciones óptimas para los procesos de extracción. En el clúster 2 se agrupan desarrollos relacionados con el mejoramiento de la caña de azúcar como materia prima a nivel genético para la obtención de variedades que incrementen el rendimiento del cultivo y mejoren la eficiencia en el mantenimiento y cosecha de la caña. En el clúster 3 se muestra el desarrollo de mejoramientos al contenido específicos de nutrientes y compuestos como sacarosa y fructosa en la caña de azúcar, para obtener mayores rendimientos de producto. Finalmente, el clúster 4 evidencia el desarrollo de patentes para mecanismos de irrigación de cultivos, mejorando la sostenibilidad del mismo y la calidad de este como materia prima de proceso.

La Tabla 30 presenta un perfil de los principales clúster identificados anteriormente. En el clúster 1, Estados Unidos es el país con mayor dinámica con trece patentes, siendo la década de 1970-1980 la de mayor actividad, presentándose un descenso en la actividad de publicación hasta 1998, entre 1999 y 2006 se presenta un comportamiento con altibajos siendo los años 1999, 2001, 2002 y 2006 los de mayores registros con dos patentes respectivamente, después del 2006 no se registran patentes en este clúster; el autor con mayor actividad es Otten, H. con dos patentes de la empresa de maquinaria agrícola de origen alemán CLAAS.

El clúster dos presenta a Australia y Estados Unidos como los países con mayor número de patentes, uno y siete respectivamente con Holder DG del U.S. Sugar Corporation, Bischoff KP y Gravois KA del Board of Supervisors of Louisiana State University and Agriculture and Mechanical College como los autores con mayor participación, con actividad en la última década; el nivel de patentamiento en este clúster es esporádico, registrando cero patentes desde 1979 hasta 1998.

El clúster 3, referente al desarrollo de procesos de cultivo para mejorar el contenido de sacarosa y fructosa en la caña, presenta a Estados Unidos y Reino Unido como referentes con ocho y cuatro patentes registradas respectivamente hasta 2009, donde con un comportamiento similar al clúster 1, con una gran actividad de patentamiento en la década de 1980, y un descenso en la década de 1990, presentando luego una reactivación en la dinámica a principio del siglo XXI. Estados Unidos es el país con mayor actividad en el clúster 4, pero el periodo de producción de patentes se registra en la década de los 70 y 80 teniendo a Siemer y Nickel con tres y seis patentes como los investigadores líderes en mecanismos de irrigación de cultivos.



Tabla 30. Perfil de los Clúster identificados

Países [# Patentes]	Autores [# Patentes]	Instituciones [# Patentes]	Temas de Interés	Tendencias de Publicación
EUA[13] JAPON[5]	OTTEN, H [2] DE	SANTAL EQUIPAMENTOS S. A. [2] BR CLAAS [2] DE	SUGAR, HARVEST, CUT, DEVICE, PLANT,FALL	
EUA[7] AUSTRALIA [1]	HOLDER, D.G.[2] EUA GRAVOIS, K.A. [2] EUA BISCHOFF, K.P. [3] EUA	BOARD OF SUPERVISORS OF LOUISIA- NA STATE UNIVERSITY AND AGRICUL- TURE AND MECHANICAL COLLEGE [2] U.S. SUGAR CORPORATION [2] EUA.	SUGAR, PLANT, VARIETY.	
EUA [8] REINO UNIDO(GB) [4]	BORGES, A.[2] BR ABDELRAHMAN, L.Z. [4]GB	MONSANTO COMPANY [5] EUA. ABDELRAHMAN LZ [4] GB	SUGAR, PLANT, COMPOUND	
EUA [9]	SIEMER, S.R. [3] NICKELL, L.G. [6]	HAWAIIAN SUGAR PLANTERS' ASSOCIATION[6] W. R. GRACE & CO. [3]	SURFACE, SPRAY, PROCESS.	

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la herramienta Golfire®, y las BdD. USPTO, Espacenet y WIPO; cobertura 1950- 28/02/2009, Software de Análisis Refviz®, Microsoft Excel®

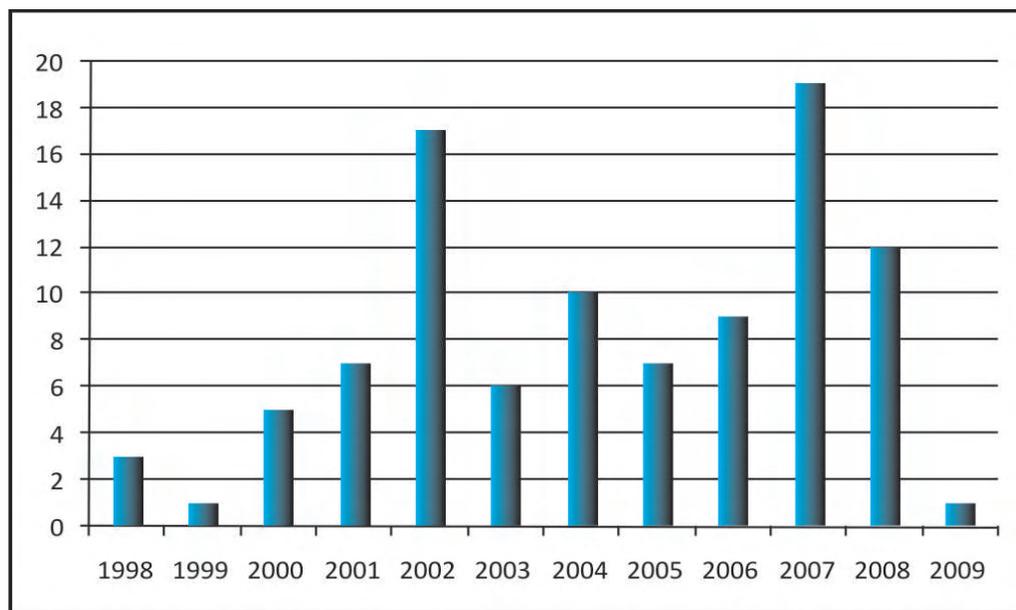


Las patentes se enfocan en el manejo integral del cultivo de caña en técnicas agronómicas y de cosecha para mayores rendimientos, estudio de variedades que permitan una mayor extracción del jugo de caña y de los componentes del mismo en sacarosa, fructosa entre otras.

2.1.3. TENDENCIAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE ELBORACIÓN DE PANELA

Los procesos para la elaboración de la panela posee muchas etapas comunes al proceso de fabricación del azúcar como se ha mencionado anteriormente, sin embargo, las etapas del punteo, el moldeo y el empaque del producto presentan un desafío para por ser procesos artesanales con baja tecnología, lo cual afecta la calidad del producto.

Figura 30. Dinámica de artículos en proceso productivo.

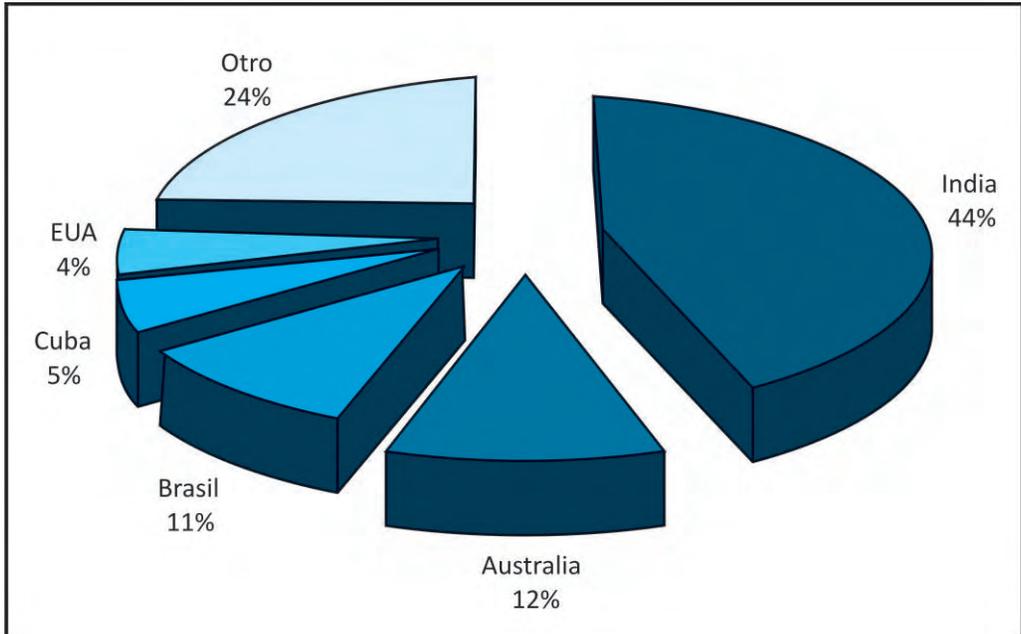


Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la BdD: ISI Web of Knowledge®, CabDirect®, EBSCO 2®, ScienceDirect®, cobertura 1998- 18/02/2009, Software de Análisis Microsoft Excel®

La Figura 31 nos muestra la dinámica de publicación en esta área de investigación, donde el comportamiento que se presenta tiene claramente dos años picos, el 2002 y 2007 con diecisiete y diecinueve registros respectivamente, y una tendencia leve de ascenso en la publicación en esta área.



Figura 31. Países líderes en publicación de artículos sobre el proceso de producción de panela.



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la BdD: ISI Web of Knowledge®, CabDirect®, EBSCO 2®, ScienceDirect®; cobertura 1998- 18/02/2009, Software de Análisis Microsoft Excel®

El país con mayor participación es India con 42 (44%) publicaciones, ratificando a este país como el líder en investigación a nivel mundial en lo relacionado con la panela. En esta área también se destacan Brasil con 10(11%), Australia con once (12%), Cuba con cinco (5%) y Estados Unidos con cuatro (4%), cabe recordar que de estos últimos, el único que produce panela o afines es Brasil (Figura 32).

En la tabla 31, se hace la descripción de los clústeres en investigación en proceso donde el primera aborda temáticas relacionadas con el mejoramiento de la calidad de la panela, mediante técnicas de ultrafiltración entre otras, para controlar las variables de color, grados Brix, entre otros, el segundo clúster está relacionado con técnicas para el proceso de extracción del jugo de la caña en los molinos así como el uso del bagazo, el clúster tres nos presenta los trabajos relacionados con la utilización de membranas orgánicas en el proceso de filtración y clarificación del jugo, y el último clúster nos presenta trabajos relacionados con la valoración de las variables de temperatura y humedad en el almacenamiento de la panela así la influencia del empaque en la calidad de los productos, también existen trabajo relacionados para la preservación del producto.



Tabla 31. Descripción de las dinámicas por nicho de investigación en proceso productivo

Países [# Artículos]	Autores [# Artículos]	Instituciones [# Artículos]	Revistas [# Artículos]	Frases de Interés	Tendencias de Publicación
INDIA[18] BRASIL[7] CUBA[4]	Balakrishnan, M.[3] Bhagat, J.J.[2] Dua, M.[2] Ghosh, A.M. [2] Loughran, J.G. [2] Pandey, M.B. [2] Rodriguez, J.A. [2] Tfouni, S.A.V.[2] Toledo, M.C.D.F.[2] Vitorino, S.H.P.[2]	Indian Institute of Sugarcane Research [4]IN Indian Institute of Technology [3]IN Tata Energy Research Institute [3]IN	Indian Journal of Agricultural Sciences [4] International Sugar Journal [4] Zuckerindustrie[3] Journal of Food Engineering[2]	COLOR, QUALITY, PURITY, SOLUTION, SUCROSE, BRIX,	
AUSTRALIA[1] EUA[1]	Griffin, G.J. [1] McMurray, S.H. [1]	Sugarcane Breeding Institute.[5] IN Tamil Nadu Agricultural University.[5] IN	Industrial Bioprocessing [1] Journal of Chemical Technology and Biotechnology [1]	MILL, EXTRACTION, BAGASSE,	
AUSTRALIA[5] INDIA[2] JAMAICA[2]	Adam, C.J. [3] Buchanan, V. [3] Cooke, K. [3] Oliver, G. [3] Loughran, J.G. [3]	Sugarcane Breeding Institute.[5] IN Tamil Nadu Agricultural University [3] IN INICA[3] CU The University of Queensland[3] AU UMR CIRAD [3] FR U. Minnesota [3] EUA	International Sugar Journal [4]	ORGANIC, MEMBRANE, FILTRATION, CLARIFICATION	



Países [# Artículos]	Autores [# Artículos]	Instituciones [# Artículos]	Revistas [# Artículos]	Frases de Interés	Tendencias de Publicación																										
INDIA[20] BRASIL[3] CHINA[2]	Tiwari, G.N. [5] Shahi, H.N. [4] Jain, P.C. [3] Prakash, Om [3] Prasad, K. [3] Singh, Pushpa [3] Suman, Archana [3]	CENSA [1] CU [1] INICA [1] CU [1] Rothamsted Resear [1] UK [1]	Cooperative Sugar [3] Food Chemistry [3] Journal of Food Science and Technology [3] Journal of Food Engineering [3]	STORAGE, QUALITY, HEAT, TRANSFER, COLOR, TEMPERATURE.	<table border="1"> <caption>Data for Tendencias de Publicación</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de Artículos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1998</td><td>0</td></tr> <tr><td>1999</td><td>0</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0</td></tr> <tr><td>2001</td><td>1</td></tr> <tr><td>2002</td><td>6</td></tr> <tr><td>2003</td><td>2</td></tr> <tr><td>2004</td><td>2</td></tr> <tr><td>2005</td><td>3</td></tr> <tr><td>2006</td><td>5</td></tr> <tr><td>2007</td><td>5</td></tr> <tr><td>2008</td><td>1</td></tr> <tr><td>2009</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Año	Número de Artículos	1998	0	1999	0	2000	0	2001	1	2002	6	2003	2	2004	2	2005	3	2006	5	2007	5	2008	1	2009	1
Año	Número de Artículos																														
1998	0																														
1999	0																														
2000	0																														
2001	1																														
2002	6																														
2003	2																														
2004	2																														
2005	3																														
2006	5																														
2007	5																														
2008	1																														
2009	1																														

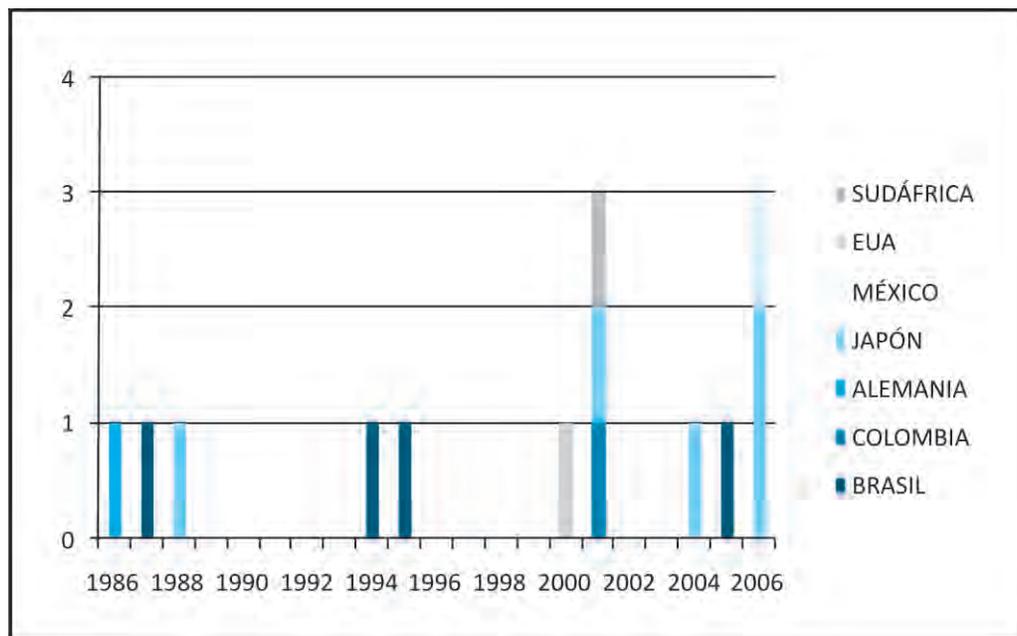
Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la BDD SINAB-UN, ENGINEERING VILLAGE; cobertura 1998-28/02/2009, Software de Análisis Microsoft Excel®, Reference Manager®.

Las temáticas relevantes para artículos se enfocan en el manejo del jugo de caña como factor diferenciador, extracción, equipos, membranas orgánicas de filtración y clarificación, almacenamiento de los productos, manejo de los procesos de evaporación.

El proceso de fabricación de panela, como área productiva principal, es aquel al cual le competen la mayor parte de los procesos tecnológicos a nivel de técnicas de proceso como equipos. Existen muchas etapas comunes al proceso de fabricación del azúcar como lo son la extracción del jugo de la caña y el acondicionamiento del mismo, para las posteriores etapas de concentración del jugo de caña, estabilización de las mieles y etapas ya características de la fabricación de panela como los son el punteo, el moldeo y finalmente el empaque del producto en condiciones adecuadas que garanticen inocuidad.



Figura 32. Dinámica de patentes en proceso productivo.



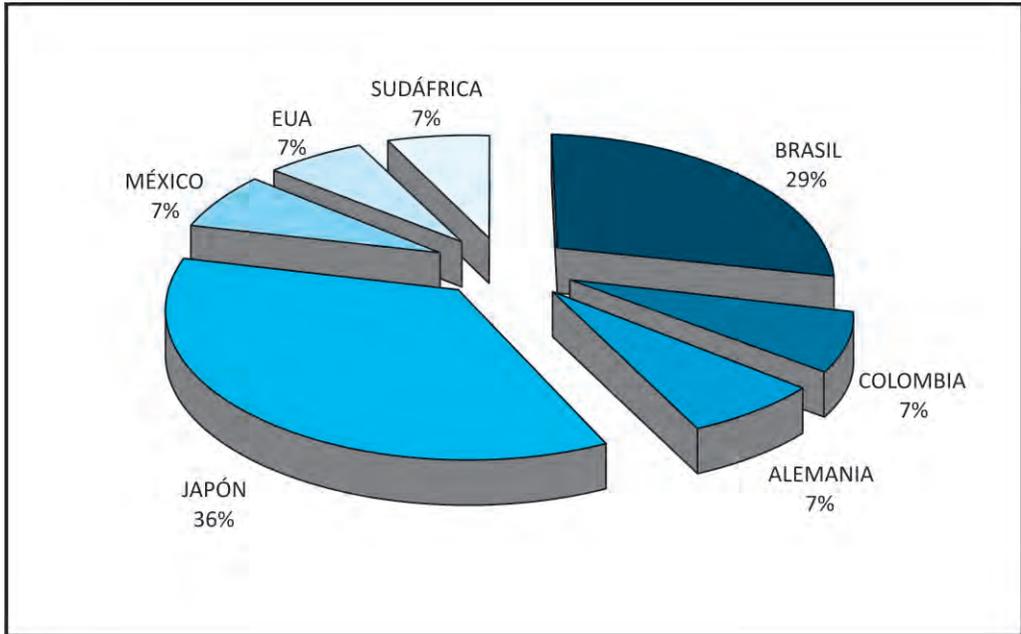
Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la herramienta Golfire®, y las BdD. USPTO, Espacenet y WIPO; cobertura 1950- 28/02/2008, Software de Análisis Microsoft Excel®.

La Figura 32 nos muestra la dinámica de formulación y registro de patentes en esta área de investigación, presentando un espectro de publicaciones desde 1986 a 2006, el comportamiento que se presenta tiene claramente dos periodos de tiempo característicos: la década de los 80 y los años de 2000 a 2006 registrando un periodo de actividad intermedio en los años de 1994 y 1995. Esta dinámica fluctuante nos muestra los años de 2001 y 2006 como los de mayor índice de generación de conocimiento con tres patentes respectivamente.

De manera equiparable, se puede observar que Japón es líder en el patentamiento de tecnología con cinco patentes correspondientes al 36%, registrando dos en el año 2006 y seguido por Brasil con cuatro patentes que equivalen al 29%, Colombia y México participan con un 7% cada uno (Figura 33).



Figura 33. Países líderes en patentes del proceso de producción de panela.



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la herramienta Golfire®, y las Bdd. USPTO, Espacenet y WIPO; cobertura 1950- 28/02/2008, Software de Análisis Microsoft Excel®.

A través de los registros analizados mediante software especializado para vigilancia, se pueden evidenciar la formación de tres *clústeres*. El *clúster* 1 está relacionado con las técnicas, maquinaria y procesos empleados para la extracción, purificación, adecuación y conservación del jugo de caña extraído en las etapas de molienda. En el *clúster* 2 se agrupan desarrollos en remoción de material fibroso en la clarificación del jugo de caña. En el *clúster* 3 se muestra el desarrollo de mejoramientos en moldeo del producto final.

La Tabla 32 presenta un perfil de los principales *clústeres* identificados anteriormente. En el *clúster* 1, Japón es el país con mayor dinámica con cuatro patentes, siendo la primera década del siglo XXI la de mayor actividad con 3 registros, Brasil participa con 3 patentes en este *clúster*, los principales autores son González JE. De Hoy Products, Inc. y Irie Kiyo con dos patentes cada uno. El *clúster* dos presenta dos patentes de origen alemán y japonés y el *clúster* 3 registra una patente de los autores brasileros Mesquita Sergio Antonio, B.A.L.T. y Neto Francisco, B.A.L.T. pertenecientes a Applexion de Francia.



Tabla 32. Perfil de los Clústeres identificados

Países [# Patentes]	Autores [# Patentes]	Instituciones [# Patentes]	Frases de Interés	Tendencias de Publicación
BRASIL[3] JAPÓN[4]	IRIE KIYO [2] JAPÓN GONZÁLEZ, J.E. [2] COLOMBIA	HOY PRODUCTS, INC [2] EUA	PROCESS, SOLID, JUICE.	
JAPÓN [1] ALEMANIA[1]	TAKE, S.H.O.I. [1] GRUENEWALD, W.[1]	BRAUNSCH- WEIGISCHE MASCHINEN- BAUANSTALT [1] DENAKA- MURA HIRO- SHI[1] J.P.	REMOVE, MATERIAL, FIBROUS	
BRASIL[1]	MESQUITA SERGIO ANTONIO, B.A.L.T. [1] NETO FRAN- CISCO, B.A.L.T. [1]	APPLEXIÓN [1] FRANCIA	MOLD, CUT, RAPADURA	1 publicación en 1987

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de la herramienta Golfire®, y las BdD. USPTO, Espacenet y WIPO; cobertura 1950- 28/02/2009, Software de Análisis Refviz®, Microsoft Excel®.

Las temáticas principales en investigación básica son: determinar, técnicas, equipos y materiales para la filtración del jugo de caña, remoción del material fibroso, clarificación del jugo.

2.2. CAPACIDADES NACIONALES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA CADENA

El conocimiento de la investigación y del desarrollo tecnológico a nivel mundial permite determinar las demandas y tendencias tecnológicas en el sector; no obstante, a nivel país es necesario determinar qué tanta capacidad posee Colombia



para abordar y dar respuesta a dichas tendencias y demandas tecnológicas mundiales y cuáles son las brechas tecnológicas que nos separan con respecto a los países líderes en el mundo. A continuación se describe el estado del arte en investigación y desarrollo tecnológico del sector panelero en Colombia.

Las capacidades nacionales reflejan el estado actual de respuesta frente a las necesidades que se tienen para el mejoramiento de la competitividad y direccionamiento estratégico de la cadena productiva, permitiendo conocer cuáles son los retos y las brechas a definir, logrando una articulación real de las oportunidades y limitaciones identificadas por medio del análisis de desempeño por eslabones y segmentos. La vigilancia tecnológica, se enfocó en documentar las capacidades que se tienen para la cadena productiva específicamente para el uso de la caña de azúcar en la producción de panela; no se hace una revisión puntual del sector de la industria azucarera dado que los estudios específicos de este en el procesamiento de la caña como materia prima, se limita identificar estudios homólogos a nivel de cultivo.

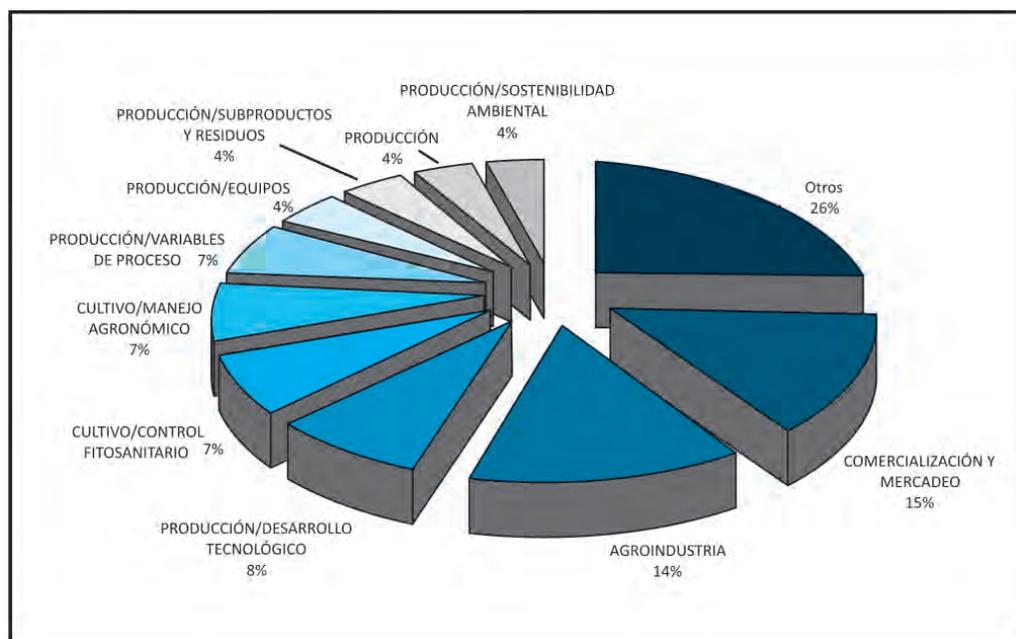
Esta búsqueda permite referenciar la capacidad nacional del país en investigación específica al sector azucarero y ver cómo existe una clara diferenciación entre este y la agroindustria panelera, con necesidades distintas a nivel de producción y comercialización. A partir de la definición del producto priorizado, la panela pulverizada para la cadena productiva de la panela y su agroindustria, se establece la prioridad de conocer el estado actual tecnológico para toda la industria panelera desde el cultivo hasta la comercialización a fin de abordar cuáles son las brechas para el proceso de transición tecnológica de productos tradicionales para fortalecer productos con un mayor valor agregado y características diferenciadoras.

Las dinámicas de publicación en investigación para la cadena productiva de la panela y su agroindustria, permiten entender el comportamiento en cuanto a generación de conocimiento a través de los años para el desarrollo del sector en diversas áreas del conocimiento, en busca de incrementar la competitividad de este logrando obtener mejoras a nivel tecnológico y no tecnológico, en temáticas de gran importancia, las cuales han identificado necesidades y brechas a fin de incrementar la productividad, la eficiencia, la calidad y la sostenibilidad ambiental de la cadena a través de todos los eslabones que la conforman.

La figura 34 presenta el global de áreas de investigación para la cadena productiva de la panela en su agroindustria, el cual servirá como base para la construcción de dinámicas de publicación a lo largo del documento.



Figura 34. Principales áreas de investigación para la cadena productiva de la panela y su agroindustria.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia SINAB, CENICAÑA, CORPOICA, MADR, UNIANDES, SCIENTI-COLCIENCIAS, FOMIPYME, SCIELO. Consultado en Enero de 2009.

Las principales áreas de investigación para la cadena son la agroindustria como tal con un 19%, abarcando de manera macro todas las variables que atañen a la cadena, y la comercialización y mercadeo con un 20%, enfocándose en las necesidades de direccionamiento estratégico que requieren los actores de la cadena para que sus productos tenga un mayor y mejor salida a mercados ya posicionaos además de poder ganar mercados potenciales (Figura 34.). Áreas como la producción que se dividen en: equipos, desarrollo tecnológico, subproductos, sostenibilidad ambiental, variables de proceso con 6%, 10%, 6%, 6% y 9% respectivamente constituyen junto cultivo en manejo agronómico y fitosanitario (9% para cada uno).

Investigación académica

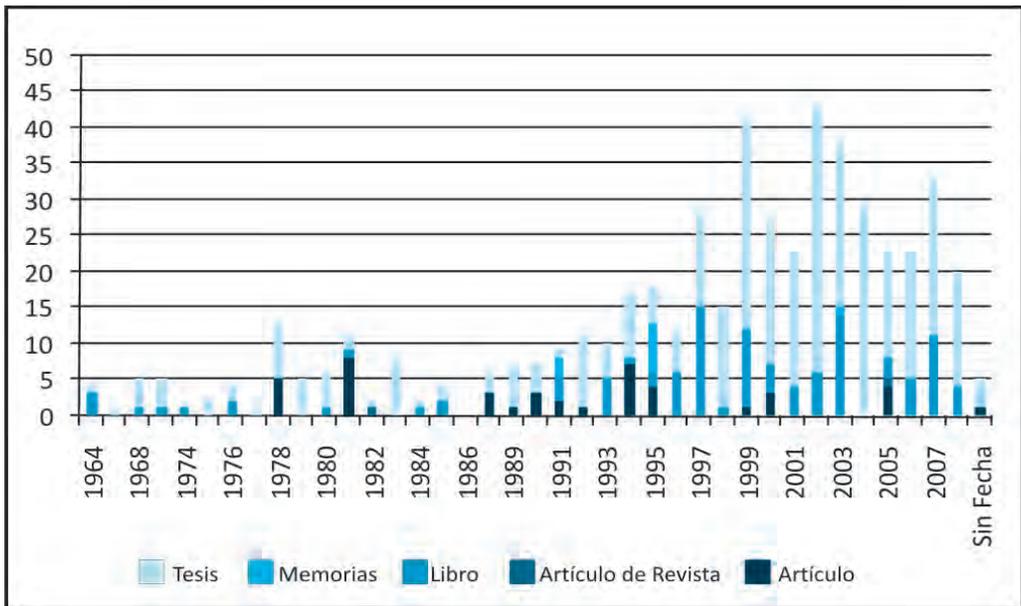
Las producciones académicas son la base de estructuración del desarrollo productivo de conocimiento de la cadena, ya que se articulan a través de los máximos entes de producción del conocimiento en el país como los son las entidades de educación superior, principalmente las universidades, junto con entidades



privadas de investigación que tienen en su corpus investigativo a estudiantes de posgrado de muchas de las mejores universidades del país. Las publicaciones académicas nos permiten ver de manera macro las áreas del conocimiento que fortalecen la disertación en pro de mejorar las falencias de la agroindustria panelera, de tal manera que el número de brechas se disminuya a medida que surgen nuevos retos logrando tener una visión del grado de impacto que tiene la cadena en todos sus eslabones a partir de la académica.

En la figura 35 se muestra la dinámica de publicación para tesis, libros, memorias y artículos, por años para el periodo de 1964 a 2008.

Figura 35. Dinámica de producciones académicas para el periodo. 1964-2008



Fuente: Universidad Nacional de Colombia SINAB, CENICAÑA, CORPOICA, MADR, UNIANDES, SCIENTI-COLCIENCIAS, FOMIPYME, SCIELO. Consultado en enero de 2009.

La dinámica de las publicaciones académicas nos muestra un impulso a nivel investigativo a partir de 1994, pasando de variaciones de tres a ocho publicaciones a tener cambios cíclicos desde nueve hasta veintitrés publicaciones para 2002, siendo este el máximo histórico con dieciocho tesis y cinco libros, sin embargo a partir de este año se presenta una disminución en la regularidad de publicaciones teniendo para 2008 diecisiete publicaciones entre memorias, libros, artículos y tesis. Las publicaciones académicas son a lo largo de todo el periodo de estudio, principalmente tesis, entendidas estas como producciones académicas con temáticas

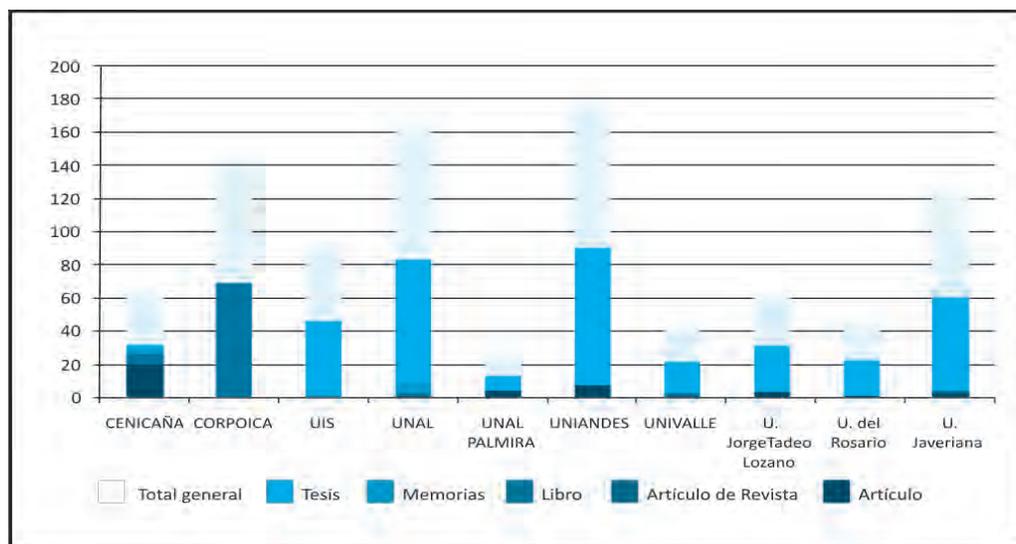


específicas articuladas en un área del conocimiento con excepción de los años 1982, donde principalmente se tuvieron publicaciones de artículos con ocho en total, y en 2008 donde se publicaron cuatro tesis y seis artículos.

Los artículos son el producto sintetizado de libros y de algunos proyectos de investigación así como un referente macro de una tesis de grado en niveles de pregrado y posgrado. Durante todo el periodo siempre se han publicado tesis de grado y libros principalmente.

En la figura 36 podemos observar las entidades que han publicado para producciones académicas en este periodo, así como la clasificación en la cual se enfocan, destacando las principales modalidades de publicación. Las principales instituciones dedicadas a la disertación académica enfocada a la investigación en panela y su agroindustria, así como a la generación de conocimiento con valor agregado y un alto grado de aplicabilidad en campo para el sector son principalmente entidades de educación superior, destacándose la Universidad Nacional de Colombia con 54 tesis publicadas en temáticas referentes al sector, siendo la sede Bogotá con 42 tesis, la de Manizales con cinco y la de Palmira con siete las que conforman el compilado nacional de la UNAL, de igual manera la Universidad de los Andes con 40 tesis, seguida por la Universidad Javeriana con veinticuatro y la Universidad Jorge Tadeo Lozano con quince conforman el componente netamente académico de las producciones científicas del país en torno a la panela y su agroindustria.

Figura 36. Dinámica de publicaciones académicas por entidad.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia SINAB, CENICAÑA, CORPOICA, MADR, UNIANDES, SCIENTI-COLCIENCIAS, FOMIPYME, SCIELO. Consultado en enero de 2009.



El segundo componente lo constituyen las entidades privadas de investigación junto con los centros de investigación nacional, estas son para el sector principalmente CORPOICA Y CENICAÑA, CENICAÑA con quince artículos publicados y tres libros y CORPOICA con 37 libros, los cuales incluyen las publicaciones ejecutadas por el CIMPA, el cual hace parte de CORPOICA como entidad de integración.

En la tabla 33, se mencionan temas específicos para cada una de las temáticas identificadas por área de investigación, ubicando dentro de [] la frecuencia de publicaciones registradas tanto para instituciones como para autores.

Tabla 33. Temas específicos para las temáticas más relevantes en investigación

AREA DE INVESTIGACIÓN	TEMÁTICA	TEMAS ESPECÍFICOS	INSTITUCIONES	AUTORES
AGROINDUSTRIA	Análisis del sector	Diagnósticos integrales del sector	Cenicaña[6] Universidad Javeriana[4] Uniandes[2] U. Jorge Tadeo [2]	Henao, R.[2] Cock, J.H.[2] Luna González, C.A.[2]
COMERCIALIZACIÓN Y MERCADEREO	Posicionamiento estratégico	Estrategias de comercialización para empresas y productos de las agroindustria panelera en mercados específicos	Universidad javeriana[6] UIS[4] Universidad del Rosario [5] Uniandes[3] Universidad Jorge Tadeo [3]	Los Autores registran una sola disertación académica
CULTIVO/ CONTROL FITOSANITARIO	Manejo de plagas	Control de la Diatraea saccharalis y otros barrenadores. Hormiga loca Paratrechina fulva	Uniandes [2] Unal [2]	Arévalo Martínez, Héctor[1] Guarin Abril, José Benjamín[1] Téllez Bohórquez, Andre[1] Ovalle Amarillo, Miguel A.[1]
CULTIVO/ MANEJO AGRONÓMICO	Manejo de suelos	Manejo de suelos, nutrientes, técnicas de cultivo	Unal [3]	
PRODUCCIÓN DESARROLLO TECNOLÓGICOS	Panela pulverizada	Equipos y máquinas para pulverizar panela, mejoras a molinos de procesamiento	Uniandes[3] UIS[3]	Gordillo Ariza, Gerardo[3]

Fuente: Universidad Nacional de Colombia SINAB, CENICAÑA, CORPOICA, MADR, UNIANDES, SCIENTI-COLCIENCIAS, FOMIPYME, SCIELO. Consultado en enero de 2009.

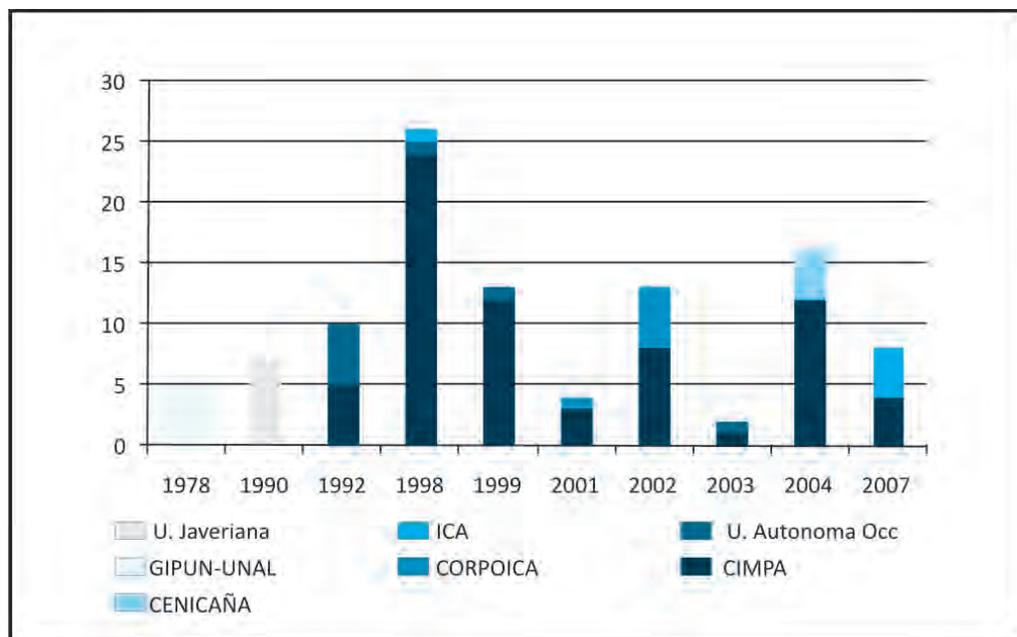


Proyectos formales de investigación

Los proyectos de investigación son aquellos que dan un soporte a la agroindustria, son financiados por entidades privadas y gubernamentales para dar respuesta a problemas y necesidades del sector. Estos proyectos se convierten en generadores de conocimiento de primera mano para los actores de la cadena, permitiendo establecer límites a las brechas y los retos que varían según se avanza en el desarrollo de tecnologías blandas y tecnologías duras.

Las principales entidades líderes en la ejecución de proyectos de investigación (Figura 38.), son ASOCAÑA con cuatro proyectos, CENICAÑA con 50, CIMPA con ocho, CORPOICA con siete y la Universidad Nacional de Colombia con trece proyectos, cabe destacar que el grupo GIPUN (grupo de investigación en panela de la Universidad Nacional), tiene ocho proyectos ejecutados, y estos conformarían el consolidado de veintiun proyectos en panela ejecutados por la Universidad Nacional. En la figura 37, podemos observar la dinámica de publicaciones anual para las entidades líderes en la ejecución de proyectos.

Figura 37. Dinámica de proyectos para las principales instituciones.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia SINAB, CENICAÑA, CORPOICA, MADR, UNIANDES, SCIENTI-COLCIENCIAS, FOMIPYME, SCIELO. Consultado en enero de 2009.



CENICAÑA la entidad más representativa en cuanto a la investigación en caña tanto para la producción de azúcar como de panela, ejecuta proyectos en el sector desde 1979 teniendo entre uno y tres proyectos por año, con excepción de los años de 1998 y 1999 donde se ejecutaron quince y seis respectivamente, los proyectos registrados por el CIMPA, se registran desde 1988 fecha en que se estructuró completamente el convenio de cooperación investigativa y tecnológica, se debe resaltar que CORPOICA, actualmente regula al CIMPA y presenta publicaciones importantes en 1998 y 2002. La Universidad Nacional de Colombia tiene para los años de 1984, 1989, 1999, 2004, 2005 y 2008 y tiene participación en ocho proyectos más, los cuales no registran fecha de ejecución ni publicación.

En la tabla 34 podemos observar las principales temas específicos para las temáticas ya identificadas. Principalmente se destaca en control fitosanitario las investigaciones para controlar plagas conocidas como la hormiga loca y la *Diatraea saccharalis* así como otros barrenadores del cultivo de caña, Ubicando dentro de [] la frecuencia de publicaciones registradas tanto para instituciones como para autores.

Tabla 34. Temas específicos para las principales temáticas de investigación en la cadena productiva de la panela y su agroindustria.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN	TEMÁTICA	TEMAS ESPECÍFICOS	INSTITUCIÓN
AGROINDUSTRIA	Análisis del sector Desarrollo rural	Fortalecimiento de la agroindustria panelera[3] Análisis de dinámicas en incidencias en la actividad productiva[4]	CENICAÑA [5] UNIVERSIDAD JAVERIANA[2] CORPOICA [4]
COMERCIALIZACIÓN Y MERCADEREO	Posicionamiento estratégico	Estrategias de comercialización para empresas y productos de la agroindustria panelera en mercados específicos	CENICAÑA [3] SENA [2]
CULTIVO/ CONTROL FITOSANITARIO	Manejo de plagas	Control de la <i>Diatraea saccharalis</i> y otros barrenadores. Hormiga loca <i>Paratrechina fulva</i> Escama Pulvinaria pos. <i>elongata</i> Newstead	CENICAÑA [8] CORPOICA [3]
CULTIVO/ MANEJO AGRO-NÓMICO	Manejo de suelos	Manejo de suelos, nutrientes, técnicas de cultivo, métodos y sistemas de siembra, caracterización de cultivos	CENICAÑA [2] CORPOICA[1]
CULTIVO/ VARIETADES	Material Vegetal	Equipos y máquinas para pulverizar panela, mejoras a molinos de procesamiento	CENICAÑA[4] CIMPA [2]

Fuente: Universidad Nacional de Colombia SINAB, CENICAÑA, CORPOICA, MADR, UNIANDES, SCIENTI-COLCIENCIAS, FOMIPYME, SCIELO. Consultado en enero de 2009.



Patentes en la cadena productiva

Las patentes son un privilegio legal que conceden los gobiernos a los inventores, con la finalidad de prohibir a cualquier otra persona, fabricar, utilizar o vender el producto, procedimiento o método patentado a cambio de divulgar un modo de realización del producto, procedimiento o método. En este orden de ideas las patentes relacionadas con la agroindustria de la panela garantizan la exclusividad de aquellas invenciones que agregan un pro de un posicionamiento frente a posibles competidores.

La cadena cuenta con siete patentes las cuales se describen en la tabla 35. Las principales patentes que se encuentran registradas en el país relacionadas con productos o actividades de la cadena productiva de la panela y su agroindustria, hacen referencias a procesos productivos y equipos para la fabricación de panela pulverizada, de las cuales solo dos han sido publicadas; estas son la del proceso de producción de panela al vacío y el equipo utilizado para este fin y la máquina oleo hidráulica para agilizar el procesos de fabricación de panela, aprobadas en 2006 las dos patentes.

Tabla 35. Patente Nacionales registradas en la superintendencia de industria y comercio

PATENTE	AUTOR/DUEÑO	CLASIFICACIÓN	ESTADO	FECHA
<i>PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRODUCTO SIMILAR A PANELA.</i>	CAVELIER GERMÁN CAMELOS ANDINA LTDA.	C13F 003/000		
PROCESO PARA LA PREPARACIÓN DE PANELA DESHIDRATADA EN POLVO.	CAVELIER GERMÁN AGRO-INDUSTRIAS ALIMENTICIAS LTDA.	C13F 001/000	NEGACIÓN 00:00:00	1985-07-18
MEZCLA DESHIDRATADA DE PANELA Y QUESO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA AGUA DE PANELA CON QUESO INSTANTÁNEA.	LUIS EDUARDO GUTIÉRREZ	A23L 003/000	NEGACIÓN 18:23:10	2008-06-27



PATENTE	AUTOR/DUEÑO	CLASIFICACIÓN	ESTADO	FECHA
PRODUCTOS ALIMENTICIOS A BASE DE PANELA PULVERIZADA Y DESHIDRATADA QUE TIENEN UNA CONFIGURACIÓN TRIDIMENSIONAL Y PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE LOS MISMOS.	DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D•ALEMÁN; LUIS VICENTE SILVA; CUBICAFÉ LTDA.	C13D 001/010	REQUERIMIENTO 45 12:50:31	2008-01-09
MÁQUINA OLEOHIDRÁULICA DE FUNCIÓN AUTOMÁTICA PARA LA AGILIZACIÓN EN EL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE PANELA.	PEDRO JOSÉ JIMÉNEZ YAQUEN	C13C 001/000 C13F 003/000 C13G 001/000 C13D 001/000	PUBLICACIÓN 00:00:00	2006-10-31
PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PANELA AL VACÍO Y EQUIPO UTILIZADO PARA EL MISMO.	Apoderado MARÍA VICTORIA HENAO HERNÁNDEZ Inventor FELIX MAURICIO CHUAIRE y RUBEN DARÍO CUARTAS CALDERÓN Solicitante DIGISPLAY LTDA.	F26B 005/004	PUBLICACIÓN 00:00:00	2006-11-30

Fuente: Universidad Nacional de Colombia SINAB, CENICAÑA, CORPOICA, MADR, UNIANDES, SCIENTI-COLCIENCIAS, FOMIPYME, SCIELO. Consultado en enero de 2009.

Las dos patentes relacionadas con productos homólogos a la panela pulverizada fueron negadas. Esta son la del proceso para la deshidratación de panela elaborada en polvo y la mezcla deshidratada de panela y queso para la elaboración de agua panela instantánea. Respectivamente, negadas en 1985 y 2008. La clasificación C13F, hace referencia a la preparación o tratamiento de los azúcares brutos, en polvo, líquidos entre otras presentaciones.



2.3. DINÁMICA COMERCIAL DE LOS PRODUCTOS DE PANELA A NIVEL MUNDIAL

El ejercicio de vigilancia comercial, junto con la construcción del modelo de la cadena productiva de caña panelera para la estructuración del análisis de desempeño por eslabones y segmentos, permitieron establecer criterios de priorización para los productos y mercados identificados como ya posicionados que requieren fortalecimiento competitivo, mercados potenciales donde los productos puedan ser requeridos, de manera paralela se identificaron nichos de mercado específicos como lo es el de productos orgánicos o verdes que por su característica de ser elaborados en el marco de un proceso productivo 100% limpio con normas de calidad, BPM, BPA (si la materia prima se obtiene de un cultivo) y la búsqueda de certificación internacional.

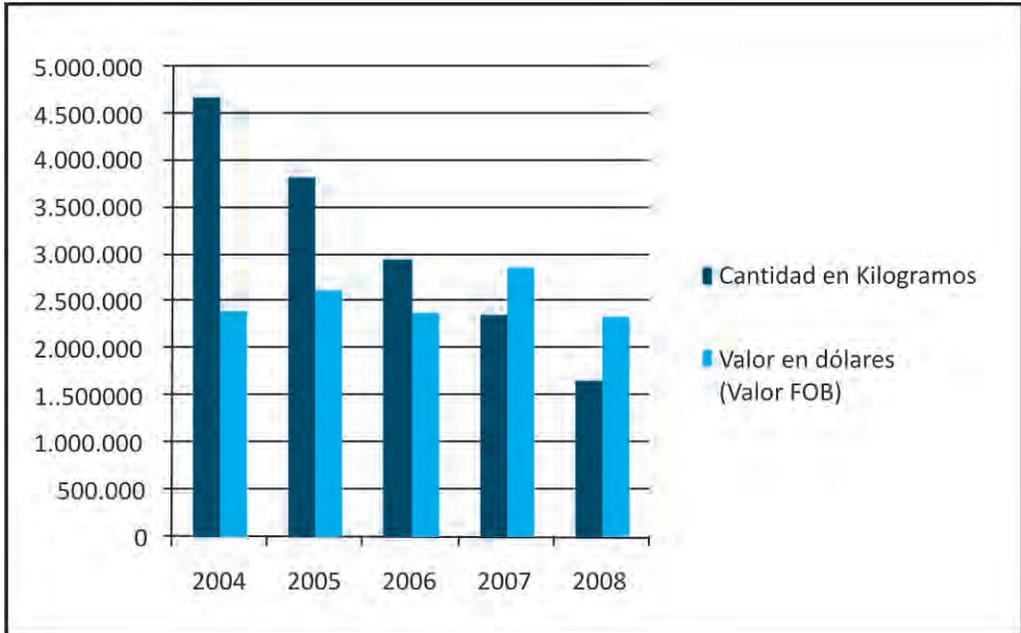
Ya contando con estas dos herramientas de decisión y fortalecidas con el análisis de la información secundaria recopilada, los actores de la cadena, con el apoyo metodológico del grupo ejecutor, definieron de manera conjunta la panela pulverizada, por sus características organolépticas, valor agregado a un producto tradicional en la economía y canasta familiar del país, potencial en mercados como el europeo tanto occidental como oriental, y la oportunidad de fortalecer mercados ya posicionados en los Estados Unidos, Canadá y España, todo esto enmarcado en la calidad de la panela tecnificada así como en la capacidad de oferta del producto por parte de un representativo número de empresas en el país.

2.3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS MERCADOS REALES Y POTENCIALES

Teniendo en cuenta que se tiene a la panela pulverizada como el producto objeto de estudio para la agenda, es necesario especificar la dinámica comercial de la panela como producto global en términos de exportaciones, fortaleciendo la información ya encontrada en el agronegocio nacional, pero permitiendo establecer empresas exportadoras, países de destino, empresas importadoras, regiones del país de donde proviene el producto, si las empresas líderes también son productoras o su ejercicio es netamente comercial. En la figura 38, se establecen las exportaciones en cantidad de panela en la partida arancelaria 1701111000, la cual tiene como descripción CHANCACA (PANELA-RASPADURA) -SIN ADICIÓN DE AROMATIZANTE NI COLORANTE- EN ESTADO SÓLIDO, haciendo alusión a lo que la FAO registra como azúcar no centrifugado (www.sicex.com, www.proexport.com.co).



Figura 38. Exportaciones de panela en kilogramos total nacional. 2004-2008



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de www.sicex.com. Consultada en diciembre 9 de 2008

Las exportaciones de panela colombiana en el periodo comprendido entre el año 2004 a 2008, se caracterizan por un marcado descenso pasando de exportar cerca de 4.678.697,49 kilogramos a tan solo 1.653.906,86 kilogramos en 2008, es decir, el 35% de lo que se exportaba al inicio del periodo en estudio, sin embargo, en valor, los cambios no reflejan cambios abruptos teniendo para 2004, un valor de US\$2.394.909,84 con un incremento representativo en 2007, de un poco más del 25% con un total de US \$2.862.662,62 y para un valor actual de US\$2.336.088,24 para el cierre del año 2008. La dinámica de exportaciones en cantidad, refleja una disminución en la demanda de la panela en los mercados de exportación posicionados.

Las exportaciones de Colombia más representativas son al mercado norteamericano y al mercado europeo, teniendo en el primero a Canadá y Estados Unidos, y en el segundo a Alemania, España, Italia y Francia. Para mercados como el Reino Unido, Corea, Australia y República Dominicana el mercado aún no se encuentra totalmente posicionado pese a que los exportadores colombianos afirman que los precios de la panela colombiana son a veces un



poco más altos que los de la panela de otros orígenes, debido a que es de mejor calidad y tiene mejor presentación, los precios implícitos de las exportaciones de panela de cada uno de los países exportadores muestran que, en promedio, India y Colombia, los dos países que más le exportan este bien a Estados Unidos, venden la panela más barata que los pequeños exportadores, como Perú y Ecuador.

Según estudios realizados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el gobierno holandés, mediante el Convenio de Investigación y Divulgación para el Mejoramiento de la Industria Panelera (CIMPA), la panela granulada fue la presentación más aceptada en exposiciones en mercados externos. La justificación más importante es que el ritmo de vida acelerado de la sociedad actual no permite la preparación convencional de la panela, puesto que el grueso de los consumidores busca productos de buena calidad y de fácil preparación.

El mercado potencial para los productos derivados del jugo de caña lo constituye, además del mercado nacional, países como Estados Unidos, Rusia, UE, UK, Pakistán principales países importadores de este tipo de productos; sin embargo se debe tener en cuenta que existen productos con mayor potencial que otros como es el caso de los policosanoles y la miel de caña, según los resultados obtenidos, siendo referentes para el desarrollo de vigilancia tecnológica en investigación, como en desarrollo tecnológico y tendencias de mercado. Los principales competidores para Colombia en el mercado de los productos bajo estudio son China, India, Brasil, Estados Unidos, Ecuador y Perú, países con reconocido desarrollo científico y tecnológico a nivel mundial, con infraestructura y capacidad para dar soporte a sus desarrollos tecnológicos y comerciales.

En este orden de ideas, es necesario que a partir de los datos que se tienen para las exportaciones de panela en la partida arancelaria 171110000 la cual abarca aquellos productos afines con el azúcar de caña crudo, sin adición de colorantes ni saborizantes, de tal manera que se pueda evidenciar cómo ha evolucionado el mercado en términos de crecimiento del mismo a través de un periodo de tiempo de estudio, cuáles son las variaciones en precios pagados según el país de destino, así como la participación de Colombia en los países establecidos como relevantes para la construcción del análisis. En la figura 40, se presenta un análisis de crecimiento del mercado en kilogramos exportados por Colombia para el periodo de 2004 a 2007.

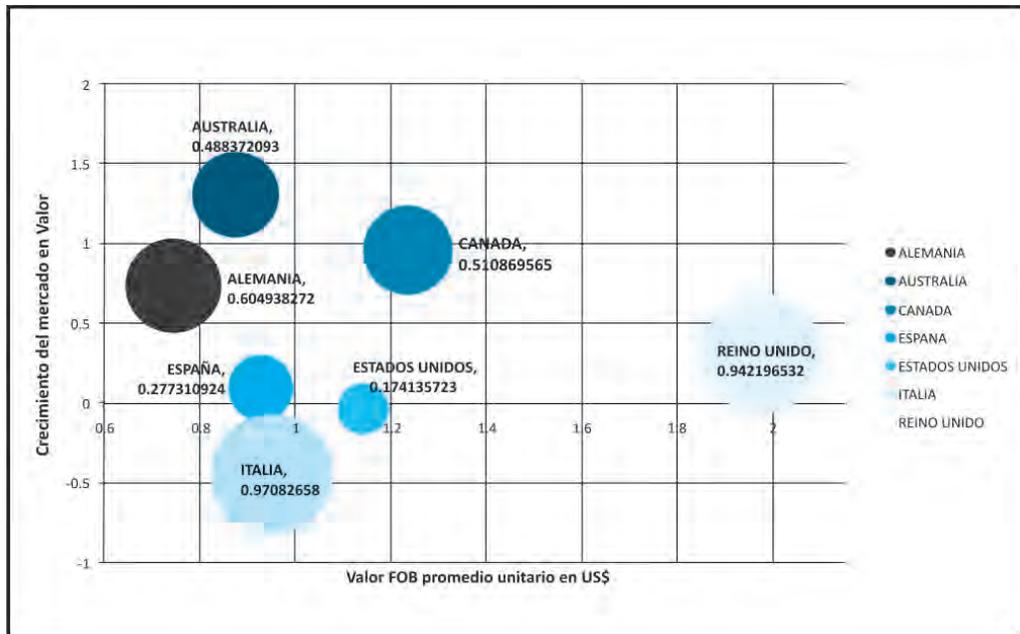
En este periodo de tiempo, se tiene que los principales países a los cuales exporta Colombia panela son Australia, Alemania, Italia, Reino unido, España, Estados Unidos y Canadá, con exportaciones de tipo exploratorio para



países como La República de Corea, Japón, Suiza y Países Bajos, además de presentar exportaciones esporádicas a Francia, Antillas Holandesa y Holanda principalmente; de igual manera, cabe resaltar la pérdida del mercado venezolano el cual cerró sus aduanas a la panela colombiana por disposiciones gubernamentales de este país.

El diagrama de burbujas de la figura 39, permite clasificar los mercados conocidos como importadores potenciales, entendidos como aquellos que presentan un crecimiento favorable en la cantidad de producto comprado y reales mercados con un crecimiento estable de las importaciones. El eje vertical del gráfico, representa el crecimiento del mercado en porcentaje para la cantidad en kilogramos exportada, el eje horizontal el valor promedio para cada país del FOB unitario en Dólares, y el radio de la burbuja el porcentaje de mercado que no abarcan los productos de Colombia.

Figura 39. Identificación de los mercados reales y potenciales para panela pulverizada mercado por abarcar en valor. 2004-2007.



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de www.sicex.com y www.trademap.org. Consultado en enero 15 de 2009.



El gráfico se encuentra dividido por dos ejes que representan el porcentaje promedio de crecimiento de los mercados de panela para los países seleccionados como prioritarios el cual es del 42% (eje horizontal) y el valor promedio del FOB unitario de US\$1,12 por Kg (eje vertical). Los ejes de promedios permiten formar cuatro cuadrantes donde se clasifican los mercados. En la tabla 36 se describen las categorías asignadas a cada cuadrante.

Tabla 36. Mercados Potenciales y Reales para la panela en el mundo.

	DESCRIPCIÓN	PAISES	TIPO DE MERCADO	PAÍS COMPETIDOR
I	Mercados con crecimiento favorable superior al promedio, con precios menores al promedio y con alto porcentaje de mercado en el que no participa Colombia.	Australia	POTENCIAL	En Australia el principal competidor es India con el 48,83% del mercado.
II	Mercados con crecimiento favorable superior al promedio, con precios FOB mayores al promedio y con alto porcentaje del mercado en el que no participa Colombia	Canadá	POTENCIAL	India es el principal competidor en Canadá con el 51,086% del mercado
III	Mercados con un crecimiento por debajo del promedio, con precios menores al promedio pero con alta participación en el mercado por parte de Colombia	España Estados Unidos Italia a diferencia de los dos países anteriores, presente poca participación de Colombia en su mercado. Alemania es un mercado con un crecimiento favorable, del 63,24% puede ser considerado un mercado pseudo potencial	REAL	India es el competidor en Estados Unidos con el 20,87%, en España se compete con Ecuador el cual tiene el 27,73% del mercado. En Italia, aunque no es un mercado real dado que presentan un bajo crecimiento, presenta una oportunidad puesto que solo Perú y Ecuador con el 97%, son competidores con pequeños volúmenes de exportación
IV	Mercados con bajo crecimiento, con precios mayores al promedio y con baja participación de Colombia.	Reino Unido presenta un crecimiento por debajo del promedio pero muy cercano a este con el 80.22% de crecimiento	POTENCIAL	India domina el mercado Británico con un 94,22%

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de www.sicex.com y www.trademap.org. Consultado en enero 15 de 2009.



En lo que respecta al mercado nacional, la cadena cuenta con un portafolio de productos que incluye la panela en bloque, pulverizada, saborizada y líquida, compitiendo directamente en el mercado de edulcorantes con productos como el azúcar refinado y el azúcar moreno, aunque tiene un nicho de mercado en bebidas calientes instantáneas, que por el momento está orientado a un consumidor tradicional con el gran reto de conquistar nuevos consumidores en este nicho como la población más joven.

2.3.2. PRINCIPALES PRODUCTOS COMERCIALIZADOS DERIVADOS DE LA CAÑA HOMÓLOGOS A LA PANELA

La información referenciada, permite identificar qué el país líder en el mercado de edulcorantes afines a la panela es India con el jaggery como producto bandera en presentaciones de bloque y pulverizado así como información de qué productos contiene su portafolio, cuál es el rango de precios en el que se ubican y las presentaciones ofrecidas al cliente, siendo este factor el principal diferenciador entre empresas y aquel que juega un factor importante en el valor agregado del producto. Este grupo de productos ya se encuentran posicionados para la cadena productiva de la panela y su agroindustria, para el cual se busca fortalecer la competitividad comercial y poder establecer puntos de referencias que permitan ganar mercados potenciales a través la apertura a nuevos nichos de comercialización (Tabla 37).

Tabla 37. Productos Edulcorantes afines, alternativos y homólogos a la Panela

Categoría	Empresas	Rango de precios	Presentación
Panela en Bloque, Jaggery, Azúcar no centrifugado	<ul style="list-style-type: none"> • Khandige Herbs And Plantations Pvt Ltd., Bangalore (India) • India Tamil Nadu (India) • Rohan International (India) • Enrich Impex Private Limited. (India) • GAGA EXPORTS (India) • Gnimex Global Network Corp (India) • Ketan industries (India) • Dadar Pharmacy, Mumbai (India) • Nuezen, India, Pune. (India) • LAN Royal & Minera Sa (Perú) • Stratus Import/ Export Ltda (Brasil) • Import-Export Roberto Soto Romero (Ecuador) • J&N International (Ecuador) 	US\$4,50/Kg – (US\$ 36.99/ US\$300)Tm	1lb – 1kg / 1 tm. Cuadrada, redonda y piloncillo

Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico
para la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria en Colombia



Categoría	Empresas	Rango de precios	Presentación
Panela pulverizada, rapadura, jaggery poder, dried sugar cane	<ul style="list-style-type: none"> • Suminter India Organics Pvt. Ltd.(India) • Om Saravana Trading Co.(India) • Dilipkumar Nanji & CO(India) • Niladri Exports(India) • Nuezen, India • G. P. R. S. International(India) • O.M.S.Tamarind Merchants (P) Ltd.(India) • Om Saravana Trading Company(India) • Shree Krishna Organic Jaggery Private Limited.(India) • Neelam Agri Products(India) • Rapunzel (Brasil) • Colonia Natural Foods(Brasil) 	US\$3.91 - US\$71.48	1lb, 1 Kg / 12 x 24 oz
Azúcar refinado	Principales países exportadores: Brasil, India, China, Australia etc.	1lb – 1Tm	1P/lb US\$324,50/Tm
Azúcar crudo o integral. Azúcar moreno	Brasil, UE, Australia, Tailandia, India	US\$11,58 centavos por libra	1Lb/1Tm
Estevia	<ul style="list-style-type: none"> • Now Foods(EUA) • Wisdom Natural Brands(EUA) • Stevita Stevia(EUA-Brasil) • Herbasway(EUA) • Source Naturals(EUA) • Tianjin Meilun Medical Products Group Co., Ltd.(China) • Jining Yarke International Trading Co., Ltd.(China) • Yantai Yiji Trade Co., Ltd.(China) • Shanghai New Epoch Trading Co., Ltd.(China) • Anhui Minmetals Development Imp. & Exp. Co., Ltd.(China) • Stevia Biotech Pvt. Ltd.(India) 	US\$1.49 - US\$36.39	10 ml (extracto) 2oz / 250g (extracto en polvo)
Miel de abejas	<ul style="list-style-type: none"> • Richland International Trading Co., Ltd.(China) • Hangzhou Tienchu Miyuan Health Food Co., Ltd.(China) • Abundant Dragon Group Co., Ltd.(China) • Shanghai Ligen Commodity Firm(China) • God And Good Enterprises(India) • Sweet Angelina, Inc.(EUA) • H & S IMPORT & EXPORT LTD(EUA) • Bee Natural Honey(EUA) 	US\$31.45 - US\$138.45 US\$39.00	

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de las bases de datos Google Product Search®, Alibaba.com®, Calibex®, fecha de consulta octubre 15 de 2008.



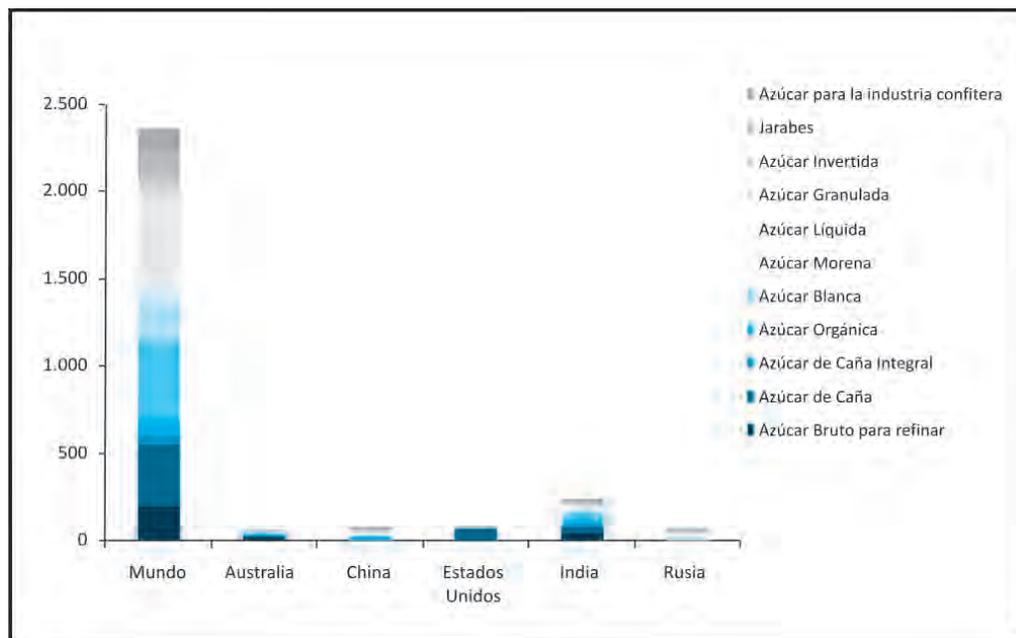
El mercado de edulcorantes es en su gran mayoría dominado por el azúcar. Brasil es el máximo referente comercial y competitivo siendo el mayor cultivador de caña de azúcar, productor de azúcar y exportador de azúcar crudo, a 2007 con cerca de 20 millones de toneladas, con una participación del 39,41% de las exportaciones, mundiales superando a India el segundo mayor productor con el 2,41% en un poco mas de 16 veces la cantidad y frente a la Unión Europea como grupo comercial, el cual exporta 6,68 millones de toneladas equivalentes a un participación del 13,5% en casi tres veces (Organización Internacional del Azúcar OIA, 2008). Otros países referentes y con nivel significativo de exportaciones son Australia, India y Estados Unidos. A nivel comercial el edulcorante con mayor salida en volumen en el mundo es el azúcar tanto refinado como crudo, estando ligado su precio a la fluctuación de la divisa bancaria y al comportamiento en las bolsas de valores, los volúmenes de exportación para diciembre de 2007 ascendieron a los 150 millones de toneladas. El precio actual de azúcar crudo es de US\$11,56 centavos por libra y de US\$324,50 por Tm para azúcar refinado. Brasil se mantiene como el máximo productor y exportador.

El azúcar se caracteriza por el grado de pureza y por su gran demanda, existen diversos tipos de azúcar diferenciados tanto por su uso como por el grado de tecnificación del proceso productivo al cual es sometido el jugo de caña después de su extracción.

A nivel mundial, las empresas productoras y comercializadoras de azúcar registran los productos de su actividad económica de manera diferenciada, en la figura 41; se observa la distribución de empresas por producto en los principales países productores de azúcar con excepción de Brasil. Vemos que existen aproximadamente 2400 empresas en el mundo dedicadas a la comercialización de azúcar, de las cuales 461 se enfocan en azúcar blanco, 228 en azúcar moreno, 347 en azúcar de caña, 533 en azúcar granulado, 143 a azúcar para la industria confitera. India es el país con una mayor diversificación de los productos teniendo participación en todos, pero principalmente en azúcar blanco, Estados Unidos en azúcar de caña con 66 empresas, China en azúcar granulado con 29 al igual que Rusia. Las tendencias en el mercado de edulcorantes nos permiten identificar países referentes para productos homólogos a la panela.



Figura 41. Número de empresas comercializadoras de azúcar por país



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de www.kompass.es Consultado en noviembre 5 de 2008.

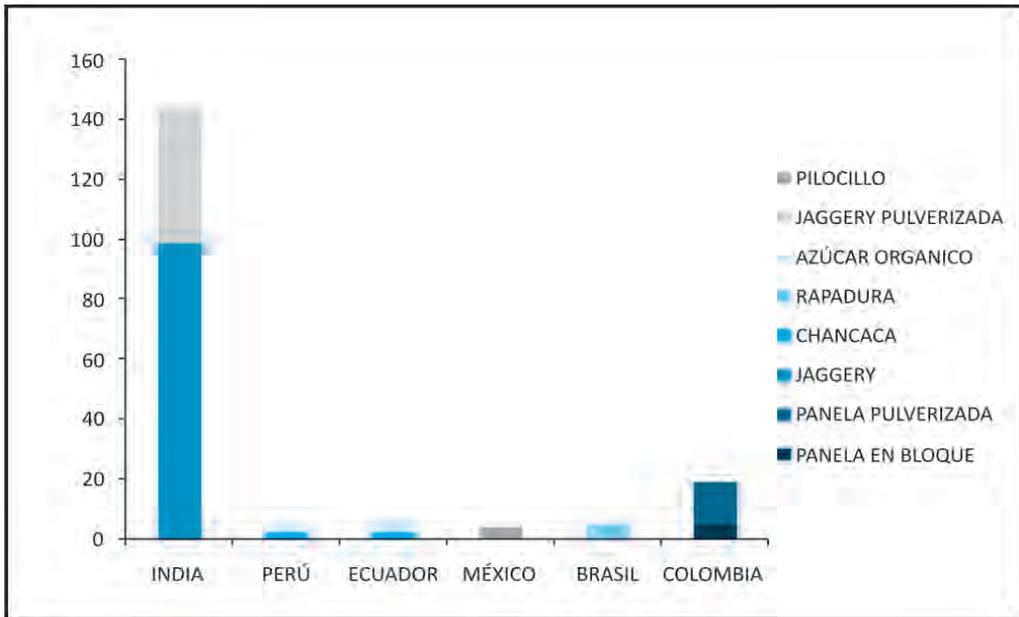
La panela y homólogos, tienen un mercado mundial que se considera principalmente como de consumo étnico o alternativo, en sectores de comercialización propios para cada país productor y exportador, teniendo como principal salida el consumo interno. Por otra parte la creciente demanda de edulcorantes de origen natural, que garantizan un producto de carácter orgánico como alternativa al azúcar permite el ingreso de la panela. India, Brasil, Ecuador y Perú abarcan junto con Colombia el mercado de la panela, siendo India el máximo referente comercial en el mundo con empresas comercializadoras como Khandige Herbs And Plantations Pvt Ltd., Bangalore, India Tamil Nadu, Rohan International, Enrich Impex Private Limited, Dadar Pharmacy Mumbai, GAGA EXPORTS. En la figura 41, se observa la tendencia de oferta de este tipo de productos así como los principales países que los ofertan.

Como se observa en la Figura 42. India es el país que más oferta de productos homólogos a la panela oferta en el mercado mundial a través de internet, con 142 registros puntuales de empresas que entre sus actividades está la producción, comercialización y venta de jaggery, jaggery en polvo y jaggery líquido, ya sea como producto único de su actividad agroindustrial o como un producto de su portafolio de productos.



Para panela pulverizada, en polvo o granulada, India, Ecuador y Brasil son los referentes comerciales de Colombia con empresas ya posicionadas como Suminter Organics Pvt. Ltd., Om Saravana Trading Co., Dilipkumar Nanji & CO, Niladri Exports Nuezen, India G. P. R. S. International, O.M.S.Tamarind Merchants (P) Ltd., Om Saravana Trading Company de India donde se manejan volúmenes de exportación de 100Kg a 1Tm, para presentaciones de 1Lb, 1Kg y 12x24oz y para Brasil Rapunzel junto con Colonia Natural Foods como principales compañías exportadoras de rapadura pulverizada, manejando un volumen máximo de 300Tm mensuales para presentaciones de 1kg.

Figura 42. Principales países comercializadores de productos homólogos a la panela



Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, cálculos basados en la información de www.alibaba.com Consultado en octubre 15 de 2008.

Es evidente un liderazgo de China en la producción y comercialización de edulcorantes de origen natural diferentes al azúcar como lo son la estevia y la miel de abejas, la constante participación de Estados Unidos en estos mercados, así como India siendo el principal exportador de jaggery en el mundo, seguido por Brasil, Ecuador y Perú.

Finalmente, es de mencionar que una parte importante de empresas de Estados Unidos que distribuyen edulcorantes afines a la panela o productos elaborados



con dichos edulcorantes no son productores si no comercializadores de diferentes bienes.

2.3.3. PERFILES DE EMPRESAS PRODUCTORAS Y COMERCIALIZADORAS DE PRODUCTOS DE PANELA

El análisis de las tendencias de los mercados para los productos homólogos a la panela, permitió determinar las empresas transformadoras y comercializadoras de estos productos que constituyen el punto de referencia o la competencia para los productos elaborados con el jugo de caña. A continuación se describe los perfiles de algunas de las principales empresas a nivel internacional.

Tabla 38. Empresas y comercializadoras de productos homólogos a la panela

Empresa	Principales productos	Principales mercados
Dhampur Invertos Ltd (India)	Azúcares como Demerara, Brown Sugar, Jarabe de Oro, Café Azúcar, panadería Especial, jarabe de caña, azúcar Turbinado, jaggery y Panela. Productor de: Caña de Azúcar, Morena, Jarabe de Arce, de sorgo, azúcar en bolsitas	Australia, Estados Unidos, Portugal.
Om Saravana Trading Company (India)	Jaggery, cúrcuma en polvo, maíz y sagú, arroz y legumbres, especias indias y los productos básicos agrícolas.	Pakistán, Reino Unido, Alemania.
O.M.S.Tamarind Merchants (P) Ltd (India)	Semillas de tamarindo, Groundnut Kernels, cebolla, Tamarindo, Groundnut jaggery y polvo (India).	Europa.
Khandige Herbs And Plantations Pvt Ltd., Bangalore (India)	Jaggery líquido, polvo jaggery, jaggery en polvo y suministros también hierbas como ASHWAGANDHA, Terminalia bellirica, Terminalia chebula, Mucuna prureins, gokshura, punarnava, shatavari, AMLA.	Estados Unido, Reino Unido y Europa.
Dadar Pharmacy, Mumbai (India)	Jaggery, jaggery orgánicos, y Desi gud. Y también se ocupa en el suministro de yesaka, anti-diabéticos líquido, control de jarabe de azúcar, jarabes ayurveda, incudil polvo, anti-diabéticos en polvo.	Estados Unido, Reino Unido y Europa, Pakistán, Arabia Saudita.



Empresa	Principales productos	Principales mercados
Nuezen, India, Pune (India)	Jaggery, jaggery en polvo, regular jaggery, jarabe de caña de azúcar orgánico, leche desnatada en polvo, mantequilla derretida, suero en polvo, lactosa, alimentos orgánicos, especialidades agrícolas vaca y azúcar.	Estados Unido, Reino Unido y Europa, Pakistán, Arabia Saudita.
Dilipkumar Nanji & CO, Navi Mumbai (India)	Suministro de jaggery y exportadores de caña de azúcar jaggery, jaggery orgánicos, en polvo y de la India jaggery. También fabrica productos alimenticios ecológicos y de frutas secas chikki.	Estados Unido, Reino Unido y Europa, Pakistán, Arabia Saudita.
Shree Krishna Organic Jaggery Private Limited, Mumbai (India)	Fabricante de jaggery puro, orgánico jaggery, India jaggery, jaggery bloques, caña de azúcar jaggery, jaggery en polvo, caña de azúcar sin jaggery, transformados jaggery, todo el azúcar gur, puro y sin Gur.	Estados Unido, Reino Unido y Europa, Pakistán, Arabia Saudita.
CEPICAFE o asociación central de cafeteros	Panela Pulverizada producen además frutas, caña de azúcar y cacao.	Alemania, Italia y Francia.

Fuente: elaborada a partir de Elaborada a partir de información de Alibaba.com®, páginas de las empresas y <http://dir.indiamart.com/impct/jaggery-powder.html> y <http://www.indianindustry.com/agricultural/5848.html>. Diciembre 2008

2.4. BRECHAS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA EN COLOMBIA EN RELACIÓN CON LAS TENDENCIAS MUNDIALES

El conocimiento de las diferencias existentes entre la cadena productiva de la panela en Colombia y los entornos competitivos a nivel mundial, permite establecer los retos a abordar para acortar las brechas existentes con los países líderes; de igual manera aporta al direccionamiento de los esfuerzos en investigación, desarrollo tecnológico y comercial de la cadena en Colombia para dar respuesta a las tendencias mundiales en producción y consumo de los diferentes productos derivados de la caña y los homólogos a la panela. Teniendo presente el agronegocio de las fibras naturales a nivel mundial y nacional, así como el *benchmarking* institucional y organizacional y la vigilancia tecnológica y comercial aplicados en



la definición de la agenda es posible identificar las brechas y retos tecnológicos y comerciales que nos separa de la cadena competidora a nivel mundial. A continuación se analiza las brechas y retos tecnológicos y comerciales.

2.4.1. BRECHAS Y RETOS TECNOLÓGICOS

Una de las principales problemáticas del sector panelero en Colombia es su bajo y medio nivel tecnológico en las unidades productivas, debido principalmente a la baja transferencia de tecnología por parte de la investigación nacional y a las barreras comerciales que se presentan en términos de los canales de comercialización; sin embargo, la cadena cuenta con entidades, instituciones, empresas y universidades que han venido realizando investigación básica y aplicada, contribuyendo al desarrollo de la cadena, así como al fortalecimiento de la asociatividad e integración de los actores para la conformación de unidades de desarrollo empresarial panelero. De igual manera, a nivel mundial existe una dinámica en investigación, desarrollo tecnológico y de mercado en el sector de la caña, y que han proporcionado a cada entorno desarrollo y competitividad. El análisis de estas dinámicas internacionales y nacionales permite identificar las brechas y retos de la cadena de la panela y su agroindustria en Colombia.

En lo referente a investigación básica y aplicada, se presentan dinámicas crecientes en la investigación enfocada al mejoramiento de las variedades de caña frente a plagas y enfermedades, que afectan el rendimiento de la producción, la calidad de los productos obtenidos, el análisis de las variables de proceso para obtener un producto que cumpla con las más rigurosas normas de calidad, control de pH, temperatura, calidad, así como niveles de sucrosa y fructosa requeridos según la especificidad del producto si es terminado o si es insumo para procesos más elaborados. En este sentido, las dinámicas para el mejoramiento en producto y del cultivo se convierten en vectores de apalancamiento para la apertura y fortalecimiento de mercados, así como la transferencia de tecnologías que repercutan en la adquisición de sellos de calidad y de mercado justo. A nivel de producto, se evidencia una creciente investigación en productos con alto valor agregado con panela como ingrediente activo o como insumo, tal es el caso de barras energéticas, bebidas, dulces entre otras, así como estudios de productos diferenciados con propiedades organolépticas acentuadas y mejoramiento en la calidad y presentación del producto, lo cual puede tomarse como referencia para el desarrollo nuevos productos así como el desarrollo de nuevas líneas de mercado, no solo como producto terminado si no como insumo para la industria de alimentos. Referentes son India y Japón en estas tendencias.

La especificidad de los artículos en producto y proceso hacen referencia a tecnologías de mejoramiento de la calidad del jugo de caña como primer producto de



la actividad panelera, sin embargo, muchos de estos se enfocan en que el jugo de caña es en sí un producto terminado que puede ser usado como insumo. Muchos estudios contemplan tecnología de alto nivel como microfiltración y microcristalización y adaptaciones de membranas poliméricas para purificación del jugo siendo tecnologías empleadas en escalas de proceso diferentes.

Los retos para la cadena productiva de panela en Colombia deben procurar el acortamiento o eliminación de las brechas detectadas, las cuales se presentan en la Tabla 39, buscando el fortalecimiento de la cadena con base en el desarrollo de la ciencia y tecnología y siguiendo las tendencias mundiales en investigación y desarrollo tecnológico.

Tabla 39. Brechas de la cadena nacional con respecto a los entornos competitivos analizados

Factor	Brechas
Formalización de la investigación en bases de datos	Se cuenta con un nivel de caracterización y transferencia de los desarrollos tecnológicos atomizados, para lo cual es necesaria la evaluación de los estudios ya realizados, en su pertinencia, profundidad y viabilidad.
Crecimiento de investigación básica y aplicada en el sector	Articulación del potencial investigador que se genera en la academia, los centros de investigación y las necesidades puntuales del sector, a través del fortalecimiento y direccionamiento de esfuerzos.
Patentamiento de las investigaciones	Es necesario generar investigación desde las mismas unidades productivas que establezcan parámetros de referencia en necesidades tecnológicas en el proceso.
Inversión en C & T para el sector panelero	Fomento de crédito de inversión por medio de la generación de mecanismos de integración entre productores, estado y academia para acceder a márgenes de capital mayores y mejor cofinanciación.
Nivel de transferencia de tecnología en el sector	Se tiene un bajo nivel de transferencia en los estudios realizados para el sector desde la academia y las instituciones privadas.
Infraestructura para el desarrollo de ciencia y tecnología	No se cuenta con un centro de investigación articulado para la cadena donde se presente un direccionamiento en cultivo, proceso y producto.
Capacitación y nivel de formación del recurso humano	Fortalecer el nivel de formación de la cadena desde la educación media y básica con programas nacionales de técnicos y tecnólogos de alimentos enfocados en el manejo y uso de la panela.



Factor	Brechas
Articulación de las entidades de investigación y desarrollo tecnológico	Generación de unidades estratégicas y clústeres puntuales para atender las demandas del sector a través de procesos de transferencia y adopción de tecnología.
Valor agregado de los productos	Diversificar el portafolio de productos de la cadena, para abordar diferentes nichos de comercialización.

Con el propósito de cerrar estas brechas es necesario realizar esfuerzos importantes al interior de la cadena con el apoyo de entidades gubernamentales y privadas que fortalezcan el desarrollo tecnológico y la competitividad. También es importante retomar el aprendizaje de referentes internacionales, y es precisamente en este aspecto que la misión tecnológica realizada a Sao Paulo buscó definir estrategias de desarrollo, no solo a nivel organizacional si no también a nivel tecnológico, considerándolo más que un competidor, como un país aliado en ciencia y tecnología. En lo que respecta a la formalización de la investigación en bases de datos, en investigación básica y aplicada y transferencia de tecnología, entidades como Embrapa Informática han aprovechado su potencial en el manejo de herramientas de comunicación y software para desarrollar soluciones como: la **Agencia de Información Embrapa de Caña de Azúcar**, el cual es un website dedicado a los productores de caña, profesionales de asistencia técnica y de extensión rural, que permite encontrar informaciones sobre preproducción (información sobre suelos, clima, variedades y aspectos socioeconómicos y ambientales), producción (manejo fitosanitario, irrigación, rotación de cultivos, corrección de suelos, maquinaria, entre otros aspectos) y postproducción (azúcar, alcohol, rapadura, cachaza, procesamiento, logística y gestión industrial); **AGRITEMPO** que es un sistema de monitoreo agro meteorológico, que divulga las condiciones de tiempo y clima y es un apoyo para las actividades cotidianas del productor a través de los boletines que presentan porcentaje de agua disponible en el suelo, precipitación acumulada, tratamientos fitosanitarios, necesidades de irrigación, condiciones de manejo de suelo y aplicación de insumos agrícolas; **tecnologías de Textmining** para contar con sistema de información destinado a organizar la información de las investigaciones realizadas por Embrapa; **zonificación agroecológica de la caña de azúcar** brasilera, como segunda fuente de energía, con el objetivo de reducir emisiones, regular la expansión de áreas de caña, identificar áreas con potencial pero sin restricciones ambientales, evitar competencia con áreas de producción de alimentos, promover la expansión en áreas con un predominación de pequeñas fincas y asentamientos rurales.

En lo que respecta a capacitación y nivel de formación del recurso humano, particularmente en Paracibá, se cuenta con universidades como la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), posee programas de formación en ingeniería agronómica, ingeniería forestal, ciencias de alimentos, gestión ambiental y ciencias biológicas con un énfasis marcado en la industria derivada de la



caña de azúcar; además, a través del Departamento de Agroindustria, Alimentos y Nutrición se trabaja en las líneas de materias primas para la industria sucronérgica, extracción de jugos de la caña de azúcar y fermentación industrial. También se cuenta con las facultades de Tecnología FATEC mantenidas por el Centro Paula Souza, una institución vinculada a la Secretaría de Desarrollo del Estado de Sao Paulo, que ofrece programas de los niveles medio, técnico, tecnológico y superior, algunos de ellos con el objetivo de formar recurso humano para el sector azucarero y de bioenergía.

Por otra parte, es importante tener en cuenta que la disminución de estas brechas implica una inversión no solo en tecnologías duras sino en métodos de producción que permitan contar con precios competitivos en el mercado sin descuidar aspectos como la calidad del producto y la calidad de vida de los actores involucrados en la cadena. En la Tabla 40 se presenta una comparación de los costos de producción de pequeños productores de azúcar muscovado en Brasil y la producción de panela pulverizada en Colombia, distinguiéndose brechas importantes en el costo de la caña y costos indirectos de la producción. Es importante diferenciar estrategias para lograr un balance en estos rubros con la incorporación de tecnologías para procurar el acortamiento o eliminación de las brechas detectadas, buscando el fortalecimiento de la cadena con base en el desarrollo de la ciencia y tecnología y siguiendo las tendencias mundiales en investigación y desarrollo tecnológico.

Tabla 40. Costos Promedio de producción de azúcar muscovado en Brasil y Panela en Colombia

Ítem de costos	Producción 1 kg Azúcar muscovado en Brasil Reales R\$	Producción 1 kg Azúcar muscovado en Brasil 1R = \$1.120,7	Producción 1 kg Panela en Colombia Pesos colombianos
Costo de la caña	0,15	168,1	436,2
Costo de la mano de obra	0,23	257,8	341,0*
Costo de embalaje	0,03	33,6	ND
Costos de materiales	0,05	56,0	8,2
Otros costos	0,13	145,7	469,0
Depreciación de equipos	0,03	33,6	90,0
Utilización de la tierra	0,03	33,6	ND
Remuneración del capital invertido	0,02	22,4	ND
Costo total	0,67	750,9	1.344,4

* Incluye prestaciones sociales

Fuente: Universidad Federal de Lavras, 2009 (www.ufla.br)



Para analizar estas diferencias, durante la misión tecnológica se realizó una visita a una finca productora de azúcar muscovado y cachaza, y si bien no se pudo contar con datos de costos de producción, se logró realizar un análisis en lo que respecta a tecnologías incorporadas en el proceso productivo. Tomando entonces como referencia la unidad productiva de Sao Paulo, considerada como un pequeño productor y una unidad productiva colombiana de gran tamaño, a continuación se presentan los aspectos más sobresalientes. A pesar de sus diferencias en capacidad de producción, como se presenta en la Tabla 41, y mercados objetivo, las unidades productivas analizadas poseen aspectos comunes como la orientación del negocio, puesto que no hay exclusividad hacia la producción de panela si no que también se suministra caña a los ingenios, aunque en proporciones diferentes; este fenómeno está ligado principalmente a los mercados objetivo, en el caso de la unidad colombiana se poseen mercados internacionales para el producto, mientras en la unidad productiva de Brasil tiene como mercado la industria de alimentos.

Tabla 41. Análisis comparativo de la producción de una unidad productiva en Brasil y Colombia

Ítem de costos	Producción Azúcar muscovado en Paracicaba- Brasil	Producción Panela en Bloque en Colombia
Area cultivada de una unidad productiva	130 Ha	282 Ha
Porcentaje de caña destinada a ingenios	88,3%	19,5%
Porcentaje de caña destinada a panela o azúcar muscovado	11,7%	80,5%
Producción por hora	90-120 kg/hr	1000 kg/hr
Categoría	Pequeño productor	Gran productor

Fuente: información primaria recopilada en la visitas de campo y en la misión tecnológica, 2009.

En relación con tecnología, ambas unidades poseen una infraestructura acorde con los requerimientos para la producción de alimentos, con un laboratorio de control de calidad de proceso y producto, además en el proceso de molienda han adaptado tecnología propia de ingenios azucareros, aspecto que las diferencia de otros productores. En contraste con la producción de la unidad colombiana, la brasilera posee un sistema de pulverizado con una baja incidencia de la mano de obra, a diferencia de la producción pulverizada tradicional colombiana. A pesar de poseer una baja producción de azúcar muscovado, el propietario de esta industria plantea que el modelo de negocio de abastecimiento a la industria de



cereales y la producción de cachaza hace sostenible su unidad productiva; además no por ser un pequeño productor restringe la implementación de tecnologías en su proceso productivo. Y aunque en niveles generales los grandes y algunos medianos productores de panela en Colombia poseen tecnologías que pueden resultar referentes para la producción de rapadura y azúcar muscovado en Brasil, el aprendizaje está más para aquellos productores pequeños, que aún no tienen tecnologías para la producción como alimento y cuya sostenibilidad se ha hecho vulnerable con las dinámicas de precios del sector.

Por otra parte, es importante retomar la experiencia de Brasil en lo que respecta a la producción de biocombustibles, especialmente en los procesos de incorporación de tecnologías ya que se realizan con industrias nacionales como en el caso de Denini, quien no se limita a ofrecer equipos sino soluciones de aprovechamiento integral, con procesos de transferencia de tecnología para lograr la autosuficiencia de la industria. Además, se ha propiciado la articulación con entidades de educación e investigación en este aspecto, tal es el caso del Polo Nacional de Biocombustibles dentro de la ESALQ/USP, a fin de buscar iniciativas tecnológicas y de políticas públicas en la producción de biocombustibles.

2.4.2. RETOS CON RESPECTO A LA CADENA COMPETIDORA

La identificación de cadena competidora es el resultado del análisis de variables comerciales y de tecnología que permiten acercarse al funcionamiento del modelo productivo que se presenta en los países que participan en los mismos mercados que Colombia o que tienen un alto potencial para participar en los mercados objetivos. Como parte del análisis se identifican, en primera medida, los países que actualmente participan en aquellos mercados considerados para Colombia como potenciales, tal como se presenta en la Tabla 42; sobresalen India y Filipinas.

Tabla 40. Mercados potenciales y principales países competidores para la comercialización de la panela pulverizada colombiana.

Mercados Potenciales	Países competidores	Características
Reino Unido	India	<ul style="list-style-type: none"> • Principal proveedor de panela al Reino Unido. • Utilización de sellos diferenciadores avalados internacionalmente • Diversas presentaciones del producto
	Filipinas	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de sellos diferenciadores avalados internacionalmente • Diversas presentaciones del producto • Crecimiento en las exportaciones mundiales



Mercados Potenciales	Países competidores	Características
Australia	India	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de sellos diferenciadores avalados internacionalmente Diversas presentaciones del producto
Canadá	India	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de sellos diferenciadores avalados internacionalmente Diversas presentaciones del producto Crecimiento en las exportaciones hacia Canadá

Tomando como punto de partida la información presentada previamente en el *benchmarking* organizacional e institucional, la vigilancia comercial y tecnológica y complementándola con información consultada en páginas oficiales y otros documentos institucionales generados en cada uno de los países competidores, en la Tabla 43 se presentan las características más relevantes de India, Filipinas y se incorpora a estos entornos Brasil, por sus características referentes a nivel organizacional y tecnológico, constituyéndose en un potencial competidor en el futuro.

Tabla 43. Características de los países competidores

VARIABLES	INDIA	FILIPINAS	BRASIL
Apoyo, promoción e incentivos a la panela y afines.	<ul style="list-style-type: none"> Producto incluido dentro de lo commodities de mayor exportación. Estándares para las calidades de jaggery pulverizado. 	<ul style="list-style-type: none"> El muscovado se ha identificado en el Plan de Desarrollo de las Exportaciones de Filipinas 2005-2010 como uno de los productos promisorios debido a la creciente demanda de este producto en la Unión Europea y Japón. Existencia de múltiples instituciones que trabajan en pro de generar estándares para mejorar la calidad, y en la creación de programas de mejora del sistema productivo 	<ul style="list-style-type: none"> La diversificación que tiene la cadena azucarera en Brasil, así como la importancia directa en la economía del país han generado, el desarrollo de programas de fortalecimiento a la competitividad, fortalecimiento, desarrollo tecnológico y estratégico en todo el espectro de actividades. Brasil ha optado por mejorar puntos específicos en el proceso para hacer más competitiva la agroindustria, a partir de la creación de sellos de calidad, embalajes diferenciados, certificados de origen del producto que para un sector artesanal.



VARIABLES	INDIA	FILIPINAS	BRASIL
			<ul style="list-style-type: none"> Finalmente se ha estructurado desde el sector, las entidades de investigación y las entidades gubernamentales para el desarrollo de un mapa de familias de nuevos productos potenciales que pueden incrementar el portafolio de la cadena agroindustrial de la caña y diversificar los ingresos de los diferentes subsectores.
Canales de comercialización.	<ul style="list-style-type: none"> Comercialización mayorista. Existencia de varias empresas exportadoras que comercializan directamente con el cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de grandes asociaciones que con el apoyo de entidades estatales, comercializan el producto en los mercados de la Unión Europea y Asia. 	<ul style="list-style-type: none"> Diversificación del gourmet de productos de confitería con rapadura como base de golosinas que son atractivas para mercados en Alemania, Argentina y Francia. Agroturismo como estrategia de apalancamiento al subsector y a la actividad artesanal. Los embalajes diferenciados van enfocados a mejorar las condiciones de llegada de la rapadura al centro de distribución final del producto.
Estrategias de mercadeo para la panela.	<ul style="list-style-type: none"> Promocionan el producto como un azúcar saludable. En el mercado nacional lo promocionan como alimento o como aditivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Promocionan el producto como un azúcar saludable. Comercializan con sello orgánico. Poseen un empaque diferenciado de acuerdo al país objetivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Empaques individuales del producto que generen un impacto en el cliente por medio de manejo de criterios de publicidad y mercadeo, para productos más pequeños y diferenciados que disminuyan la atomización del sector. Sello de origen confiere excelencia y calidad a los productos de carácter regional lo cual ha permitido el lograr posicionar algunos productos en sectores de la elite brasileña.

Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria en Colombia



VARIABLES	INDIA	FILIPINAS	BRASIL
Tecnologías disponibles para la producción de panela.	<ul style="list-style-type: none"> Se evidencia diversidad en las tecnologías, variando desde técnicas tradicionales de producción, hasta la utilización de tecnologías de punta, desarrollada por diversas entidades del país. 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologías rudimentarias, en proceso de modernización para mejorar la calidad del producto cumpliendo estándares internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> La modernización del sistema productivo de la rapadura, parte de la etapa de cultivo con la identificación de variedades de caña óptimas para la producción, las buenas prácticas de manufactura, que garanticen el grado alimenticio del producto, así como un manejo adecuado de la caña como materia prima desde el corte hasta la llegada a la unidad productiva, la correcta disposición de los equipos y las etapas de beneficio del jugo de caña.
Productos.	<ul style="list-style-type: none"> Jaggery, en bloque. Jaggery pulverizada en diferentes presentaciones, (Presentación por libras o por unidades de 4 a 10 gramos) Desarrollo de productos alimenticios como barras de cereal con jaggery, al igual que bebidas nutraceuticas, bebidas con mezcla de hierbas medicinales. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación en bloque para el mercado local. Pulverizada para local y exportación, presentaciones de 1 kilo, 1 libras, y empaque individuales entre 4 a 10 gramos) Desarrollo de presentaciones diferentes como gránulos entre 5mm a 1 cm, utilizados como endulzante del café y otras bebidas calientes, o utilizarlos simplemente como confitería. 	<ul style="list-style-type: none"> Las unidades productivas tradicionales en Brasil están en capacidad de producir los cuatro productos artesanales característicos como los las bebidas espirituosas, la rapadura, el azúcar muscovado y el melote. A partir de la extracción y clarificación del jugo de caña, donde se diferencian la etapas de fermentación para las bebidas espirituosas, las etapas de concentración para los otros tres productos, el moldeo y punteo para obtenerla rapadura y la cristalización para el azúcar muscovado. azúcar orgánico, azúcar liquido, azúcar invertido, plástico biodegradable, ácido cítrico melaza, alcohol neutro, bebidas alcohólicas y leña ecológica.

Fuente: (SEBRAE, 2005). (NAWAB, 2003), (Talingdan-Tabangcura, 2007).



Cadena de la Panela

La identificación de Brasil como referente competidor en la diversificación y fortalecimiento de la cadena productiva, a partir de políticas claras de integración y apoyo al sector para el mejoramiento de los nexos comerciales y el desarrollo tecnológico, lo convierten en el referente más próximo para Colombia. India como referente comercial por el posicionamiento de su producto en nichos de interés para la panela nacional, así como por su liderazgo en la investigación puntual en *jaggery* y productos derivados de este. Finalmente Filipinas es un referente en mercados crecientes y con un alto valor agregado como el de orgánicos, con azúcares destinados al consumo directo y como insumo avalados por certificaciones de sello verde y comercio justo.

3. VISIÓN PROSPECTIVA DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA EN COLOMBIA PARA EL AÑO 2019

El análisis prospectivo es una herramienta de planeación a largo plazo, utilizada para analizar el posible curso de los factores de cambio, ya sean estos de naturaleza tecnológica o no tecnológica, que determinarán el desempeño futuro de un sistema. Se formula la utilización de esta herramienta por los requerimientos actuales para la competitividad de los sectores agroindustriales ya que son de naturaleza dinámica, además del continuo cambio que experimenta el entorno socioeconómico, político y tecnológico lo cual ha conducido a replantear la forma en la cual los sistemas productivos deben afrontar la transformación como un factor estratégico, ya que éste debe ser gestionado, a partir del conocimiento que se tiene del entorno y las capacidades que puedan ser asimiladas y desarrolladas en el interior de los sistemas. Sin embargo, además de preocuparse por aspectos propios de su actividad productiva (actividades de desarrollo tecnológico, calidad, productividad, etc.), es importante que el sector agropecuario dé una mirada hacia el futuro (Castellanos, 2008). En este contexto, el direccionamiento de los procesos estratégicos en un sector depende en gran medida de la capacidad que se tenga para anticipar los cambios y construir de manera proactiva el futuro, lo cual es posible utilizando los métodos de la prospectiva tecnológica.

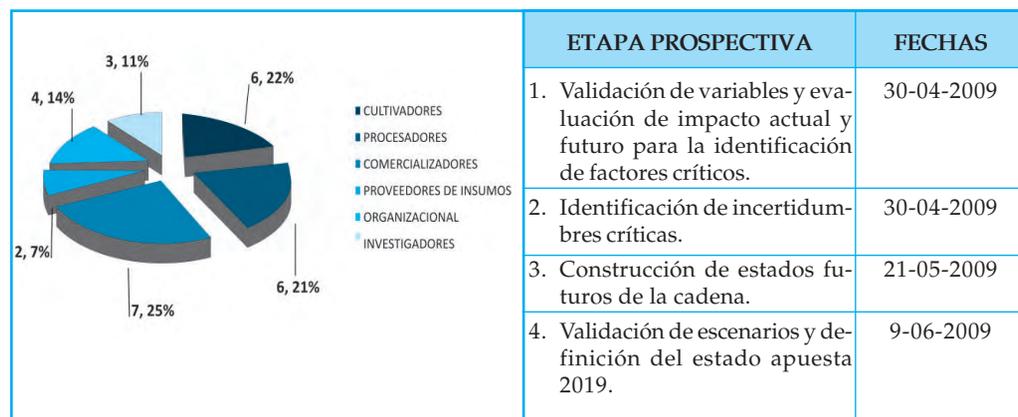
El análisis prospectivo busca identificar las variables más influyentes en la Cadena productiva y establecer el futuro al año 2019 hacia el cual se debe encaminar las acciones de la agenda de investigación, teniendo en cuenta que existen factores de cambio de naturaleza tecnológica y no tecnológica que determinarán el desempeño a futuro. Este análisis de la cadena a largo plazo explora la opinión y percepción de expertos de la cadena para encontrar las amenazas existentes en el futuro con el fin de prevenir y preparar a todos los actores de la cadena para los cambios que se puedan presentar. La secuencia de las etapas que se utilizaron fueron: i) identificación de las variables clave que influyen en el desempeño de la cadena (siendo determinadas por las oportunidades y limitaciones determinadas en el análisis de desempeño); ii) identificación de los factores críticos (se evalúa la importancia, gobernabilidad, el impacto de los factores en el presente y a futuro),



iii) identificación de las incertidumbres críticas con base en el análisis realizado de la previsibilidad de los factores críticos; iv) construcción de estados futuros de la cadena, construcción que se fundamenta en la identificación de las incertidumbres críticas (provenientes de los actores críticos) y v) definición del escenario apuesta para la cadena productiva para el año 2019.

Cada una de estas etapas de desarrollo del análisis prospectivo se caracterizó por la participación de los actores de la cadena, como se evidencia en la Figura 43, lográndose una generación de consensos, lo cual permitió canalizar las iniciativas encontradas dentro de los talleres realizados para cada etapa hacia un mismo fin como cadena. Por esta razón, uno de los resultados más importantes a obtener de esta etapa fue la de proporcionar los elementos para la construcción de un escenario apuesta para el año 2019, en el cual la cadena productiva de la panela direccionará sus esfuerzos y guiará la implementación de la agenda de investigación.

Figura 43. Participación de los actores de la cadena en el análisis prospectivo



A continuación se detallan cada una de las etapas del ejercicio prospectivo, en el cual los actores de forma consensuada lograron establecer el escenario apuesta 2019, que orientará la construcción de la agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria.

3.1. FACTORES CRÍTICOS PARA EL DESEMPEÑO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA

A partir de la exploración del agronegocio, el estudio de países referentes a nivel organizacional e institucional, el análisis de desempeño de la cadena productiva y la identificación de tendencias tecnológicas y de mercado, tomando como referencia información primaria y secundaria, se identificaron 63 oportunidades y 68



limitaciones para la cadena productiva de la panela. Mediante un análisis de las oportunidades y limitaciones análogo al árbol de problemas y objetivos, se lograron identificar veintiún variables que tienen influencia en la cadena. En la Tabla 44, se hace una relación de las oportunidades y limitaciones identificadas por eslabón a través de las diferentes herramientas utilizadas. Este balance permite evidenciar que si bien se procura un análisis ecuánime para todos los eslabones de la cadena, algunos presentan un mayor número de oportunidades y limitaciones, debido a que concentran la mayor parte de actividades de la cadena.

Tabla 44. Balance de oportunidades y limitaciones identificadas por eslabón.

ESLABÓN	OPORTUNIDADES	LIMITACIONES
Proveedores de insumos	2	2
Cultivadores	14	20
Procesadores	22	24
Comercializador mayorista	9	11
Comercializador minorista	8	6
Cliente Final	8	5
Total	63	68

Mediante un análisis de las oportunidades y limitaciones análogo al árbol de problemas y objetivos, se lograron identificar veintiocho variables que tienen influencia en la cadena productiva de la panela. Con el propósito de manejar un lenguaje común y facilitar la comprensión de las variables se establece una definición y el estado actual para cada una de ellas, en la Tabla 45 se presenta esta información.

Tabla 45. Conceptualización y estado actual de las variables influyentes en el desempeño de la cadena.

VARIABLE	DEFINICIÓN	ESTADO ACTUAL DE LA CP EN COLOMBIA
1. Tecnologías para el proceso de extracción y adecuación del jugo.	Hace referencia al desarrollo de equipos y adecuación de procesos para obtener mayores rendimientos y calidades en la extracción del jugo de	El jugo de caña como primer producto del aparato productivo, es el vector diferenciador para la obtención de panelas de calidad homogénea, por lo cual, el desarrollo tecnológico de las etapas de extracción y clarificación son puntos de evaluación importante para la generación de ventaja competitiva en los nichos de mercado. Actualmente, el desarrollo tecnológico se ha enfocado en extraer la mayor cantidad de jugo de caña por medio de la adecuación de



VARIABLE	DEFINICIÓN	ESTADO ACTUAL DE LA CP EN COLOMBIA
	caña y en su adecuación para las etapas de beneficio.	<p>molinos y la compra de nuevas unidades de capacidad industrial; se tienen referencias de molinos en acero inoxidable para evitar la contaminación del jugo. En las etapas de clarificación, el diseño de prelimpiadores más efectivos y el estudio de poliacrilamidas que sustituyan el uso del mucílago del balso, esto en unidades de medianos y grandes procesadores. Sin embargo, las dificultades de transferencia tecnológica y oferta de la misma hacia las unidades productivas más tradicionales se presenta en todas las regiones paneleras, esto sumado a las dificultades de transporte de la caña a la unidad productiva por las condiciones topográficas de algunas regiones. Para lo cual se busca el fortalecer cultivos de balso, cadillo, y otros arbustos que puedan proveer el mucílago para su industrialización y su en la cadena productiva.</p> <p>En el ámbito internacional, Brasil, Japón, Estados Unidos y Australia son referentes en el desarrollo de tecnologías de extracción y adecuación para el proceso del jugo con altos rendimientos. Las tecnologías desarrolladas en esta etapa han sido jalonadas por la industria azucarera.</p> <p>India y Australia trabajan en temas de membranas orgánicas para purificación y clarificación del jugo de caña; otra de las temáticas trabajadas especialmente por India y Brasil, son el uso de antioxidantes en el jugo de caña y técnicas de ultrafiltración para su purificación, influyendo en el mejoramiento de la calidad de la panela permitiendo controlar las variables de color, grados Brix, entre otros.</p>
2. Tecnologías para el proceso de obtención de panela pulverizada.	Necesidad de optimizar la innovación, desarrollo y transferencia de tecnologías en equipos y procesos para la pulverización de la panela.	<p>La panela pulverizada como producto de valor agregado, es una alternativa a la solución a los problemas de comercialización dado su potencial exportador: Este producto ha presentado un vector de investigación en equipos, procesos y control de variables, con el propósito de mejorar rendimientos y ampliar volúmenes de producción, principalmente desde entidades como Corpoica-Cimpa y UNAL-GIPUN. Estos desarrollos en equipos han sido a nivel prototipo y se han llevado a escalamiento en unidades productivas con resultados limitados, debido a las variables condiciones de la etapa de punteo y a factores exógenos y endógenos de la producción. En regiones como la Hoya del Río Suárez, Antioquia y Cundinamarca el proceso de pulverizado aún es manual, en un gran porcentaje de las unidades productivas están en capacidad de producir esta panela. Por su parte, algunos trapiches del Valle del Cauca poseen equipos pulverizadores que permiten obtener panelas con diferentes granulometrías según las necesidades del cliente.</p>



VARIABLE	DEFINICIÓN	ESTADO ACTUAL DE LA CP EN COLOMBIA
3. Tecnologías para empaques.	Hace referencia a la oferta de soluciones tecnológicas en materiales, presentaciones y equipos para el desarrollo de empaques que garanticen la conservación de las características organolépticas y de calidad de la panela así como la sinergia con el producto.	<p>La normatividad de la ley 779 exige que las panelas estén empacadas de manera individual en un plástico termoencogible, con el objeto de preservar sus características y homogeneizar su calidad con respecto a la percepción del cliente final frente al producto. De igual manera, para panelas pulverizadas se han adaptado tecnologías y materiales de empaque que garanticen la preservación del producto, generando un valor agregado en términos de presentación y aspecto del mismo. Sin embargo, la adopción de la normativa es iniciativa de grandes productores, medianos tecnificados y de sistemas asociativos, pero no por parte de los pequeños y medianos no tecnificados lo cual genera nuevamente brechas a nivel de comercialización y oferta del producto.</p> <p>En el panorama internacional, India, en el periodo de 2006 a 2009 ha desarrollado investigaciones en la evaluación del efecto de los contenidos de humedad y temperatura de almacenamiento para empaque de polietileno de baja densidad en <i>jaggery</i> (panela), durante estaciones lluviosas. También se han desarrollado trabajos en el efecto de las temperaturas de almacenamiento sobre la calidad del producto.</p>
4. Disposición y adecuación del terreno para el cultivo de caña.	Constituye la caracterización del terreno en condiciones favorables para el cultivo de caña para la producción de panela, en términos de calidad del suelo y comportamiento topográfico.	Los estudios de suelo y topográficos para una delimitación y sostenimiento del cultivo son principalmente realizados por los grandes cultivadores a fin de obtener mejores rendimientos de la caña como materia prima. En medianos cultivadores se tiene una delimitación inicial de los lotes, y en algunos casos se cuenta con estudios para la medición del área real cultivada. En pequeños productores las labores de adecuación son mínimas.
5. Prácticas de comercialización y almacenamiento de la panela como alimento.	Hace referencia al uso de buenas prácticas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la manipulación, empaque y comercialización de la panela como alimento.	<p>El empaque, almacenamiento y manipulación de la panela como última etapa antes de llegar al cliente final ha generado una brecha comercial dada la percepción de la panela, por lo cual, el desarrollo del empaque no solo se ha enfocado en preservar el producto sino de atraer al cliente. De igual manera, se han generado iniciativas para promover el manejo de la panela como alimento en los comercializadores mayoristas y minoristas, siendo esto parte del proceso de transición del sector hacia una visión de negocio. Sin embargo, con la prórroga de la normativa de la ley 779, no se han desarrollado de manera sensible en todos los segmentos de productores y comercializadores el manejo de panelas en empaque individual.</p> <p>India de 2006 a 2009 ha desarrollado investigaciones en la evaluación del efecto de los contenidos de humedad y temperatura de almacenamiento para empaque de polietileno de baja densidad en <i>jaggery</i>, durante estaciones lluviosas. También se han desarrollado trabajos en el efecto de las temperaturas de almacenamiento sobre la calidad del producto.</p>



VARIABLE	DEFINICIÓN	ESTADO ACTUAL DE LA CP EN COLOMBIA
6. Nivel de especialización en cultivo y proceso.	Hace referencia a la viabilidad para fortalecer en algunos actores de la cadena la especialización en cultivo de caña y/o proceso de caña para producción de panela.	A partir del fortalecimiento de la panela como alimento y todo el desarrollo a nivel tecnológico, asociativo y comercial que desencadena la transición del sector, se ha identificado la necesidad de especializar la producción de panela de forma que todos los cultivadores de caña para panela NO lleguen a su producción sino que fortalezcan su actividad de cultivo para obtener cañas de mejor calidad, abasteciendo a los procesadores con mayores niveles de tecnología.
7. Tiempos de cosecha.	Delimitación de los tiempos de cosecha de la caña con respecto a la dimensión de los lotes cultivados y las condiciones del terreno para obtener los mejores rendimientos en la producción de panela.	Los tiempos de corte y cosecha están delimitados para cada región, con base en la variedad de caña que se siembra, el tiempo de madurez de la caña, la extensión del cultivo, y según el tipo de corte empleado (parejo y entresaque) y los períodos de molienda.
8. Transferencia de conocimiento y tecnologías.	Hace referencia a la capacidad de la cadena para la adaptación y transferencia de conocimiento y tecnología para el mejoramiento de la competitividad.	En las regiones paneleras se ha fortalecido el desarrollo y transferencia tecnológica para la adecuación de infraestructura, equipos y proceso para la mejora de los productos tradicionales y la diversificación de nuevos productos por parte de medianos y grandes procesadores y cultivadores gracias a las oportunidades de financiamiento. Sin embargo, en pequeñas unidades productivas la transición ha sido mínima o nula. Se han presentado inconvenientes en términos de adecuación, ya que no se consideran factores exógenos como condiciones climáticas, de terreno, entre otros factores.
9. Tecnologías para el mejoramiento del aparato productivo.	Constituye la oferta de herramientas y maquinaria y procesos que permiten mejorar las condiciones, producción y rendimientos en el beneficio del jugo de caña.	La transición a nivel tecnológico de la industria panelera, ha tenido una reestructuración del aparato productivo en su infraestructura misma para garantizar la calidad de la panela como un alimento. El estado actual de desarrollo tecnológico se enfoca en el mejoramiento de los molinos para obtener un jugo de mejor calidad, separación de las áreas productivas de las de almacenamiento de insumos, empaque y maquinaria, disposición de infraestructuras con control de BPM y HACCP y calderas de beneficio del jugo en acero inoxidable, principalmente. También se tienen algunos casos de la transición de hornillas a plantas de vapor para incrementar eficiencia y productividad.
10. Tecnologías para el aprovechamiento de residuos.	Hace referencia al desarrollo e implementación de procesos que permitan aprovechar el bagazo, el ripo y la cachaza como subproductos de la producción de panela como	La producción de panela es una actividad de carácter agro-industrial que presenta una generación de residuos considerables, los cuales pueden ser aprovechados como subproductos que permitan obtener nuevos ingresos. El bagazo generado en la etapa de molienda es utilizado en su totalidad como combustible en las hornillas para la generación de energía térmica en el proceso, el ripo obtenido



VARIABLE	DEFINICIÓN	ESTADO ACTUAL DE LA CP EN COLOMBIA
	diferentes productos orientados a fortalecer el sostenimiento económico de la cadena.	de la prelimpieza del jugo se utiliza como compostaje en el cultivo, la cachaza producto de la filtración se utiliza para la producción de melote en la fabricación de bloques nutricionales para alimentación animal y algunas de las aguas residuales son tratadas para ser suministradas como fertilizante en el cultivo, principalmente en grandes procesadores, medianos procesadores tecnificados y los sistemas asociativos productivos. Es una limitante clara el manejo de la cachaza en pequeños y medianos procesadores no tecnificados en términos de adecuación del residuo para su aprovechamiento.
11. Productos con valor agregado y calidad	Hace referencia al desarrollo de nuevas líneas de producción que garanticen calidad e innovación en productos derivados de la agroindustria panelera a partir del fortalecimiento de infraestructura, equipos y procesos, enfocados al nicho de mercado	Los actores de la cadena productiva de la panela, principalmente grandes y medianos procesadores de caña, así como las grandes empresas paneleras y los sistemas asociativos productivos, están enfocando esfuerzos en la generación de nuevos productos de panela a partir de panela pulverizada y en el fortalecimiento de los productos tradicionales a través del mejoramiento de calidad del producto, presentación y uso para recuperar niveles estables de demanda, así como limitar la oferta frente a panelas genéricas que saturan el mercado. Sin embargo, la atomización de la oferta por parte de pequeños y medianos productores que no se enfocan en productos con valor agregado sigue siendo una clara limitante.
12. Incidencia de plagas y enfermedades	Establece los desarrollos y necesidades para el control de plagas y enfermedades del cultivo de caña	El control fitosanitario como parte del manejo agronómico del cultivo en la etapa de siembra y sostenimiento, se ha fortalecido con la implementación de BPA (Buenas Prácticas Agrícolas), y la delimitación de lotes y áreas cultivadas para realizar una planeación adecuada en términos de insumos y mano de obra para esta actividad en regiones como Antioquia, Valle del Cauca y Hoya del Río Suárez en medianos y grandes cultivadores, y con ciertas limitaciones en la región de Cundinamarca en pequeños cultivadores. El control de plagas se enfoca en los desarrollos en insumos a partir de los estudios de control de plagas como Hormiga Loca <i>Paratrechina fulva</i> y la <i>Diatraea saccharalis</i> y enfermedades como el amarillamiento de la hoja.
13. Créditos para inversión	Creación e implementación de políticas y programas diseñados para el apoyo financiero a los actores de la cadena productiva de la panela	Los créditos de fomento rural para el mejoramiento de trapiches y aparatos productivos en la industria panelera, son apalancados por el MADR, el MCIT, las gobernaciones y alcaldías, así como programas de apoyo como MIDAS, INCODER, FAO-MANA, Finagro, Agroingreso Seguro, entre otros, enfocados a facilitar el acceso a créditos para la adquisición de equipos, remodelación de infraestructura y capacitación. Para incentivar el desarrollo de la actividad agropecuaria existe el Incentivo de Capitalización Rural



VARIABLE	DEFINICIÓN	ESTADO ACTUAL DE LA CP EN COLOMBIA
		ICR, además de algunas entidades que brindan apoyo técnico, científico y financiero como lo son: ICA, CIAT, Corporaciones Autónomas Regionales, IICA, UMATA's, COLCIENCIAS, SENA, y financieras como FINAGRO.
14. Nuevos mecanismos de comercialización.	Hace referencia al desarrollo de nuevos canales de comercialización que consoliden estabilidad en la oferta y demanda de los productos de panela en el mercado interno para reducir el factor limitante de la intermediación.	Para fortalecer el mercado interno y la comercialización de panelas tradicionales con calidad y panelas de alto valor agregado, se han creado sistemas asociativos de productores y cultivadores para generar nexos comerciales directos con supermercados, ejemplo de esto son AIPSACOOOL y Acopaneleros en el Valle, Fedagrosanboy en HRS y Coopanela en Antioquia, entre otros, que han disminuido la participación del intermediador. Empresas como Doña Panela, Juan Panela y Finca Altoviento también han logrado articular un canal de comercialización directo con minoristas.
15. Implementación de buenas prácticas agrícolas.	Aplicación de normas, principios y acciones que permitan la producción de caña para elaboración de panela de manera segura tanto para el medio ambiente, como para el cultivador y el procesador, durante el cultivo	Las BPA, representadas en un manejo agronómico planificado, el manejo de fertilizantes y agroquímicos de alta calidad y en las proporciones necesarias para evitar sobre saturación en el cultivo entre otras, permiten obtener mayores rendimientos de caña por hectárea y una mejor calidad del jugo, esta BPA son utilizadas principalmente por los medianos y grandes cultivadores.
16. Implementación de estándares de calidad para la producción de panela.	Hace referencia a las prácticas, instalaciones y equipos necesarios para generar la trazabilidad de producto desde su salida de la unidad productiva hasta el cliente final.	Siendo la panela un alimento certificado por entidades como la FAO y la OMS, se debe garantizar el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales, garantizando la calidad del producto desde la etapa productiva hasta su llegada al cliente final. Se han desarrollado a nivel nacional manuales de producción de panela bajo estándares de BPM y HACCP, los cuales como guías metodológicas han sido objeto de asistencia técnica y un referente permanente en la adecuación de unidades productivas tradicionales. Por otra parte, los estándares de calidad deben trascender no solo a los procesos de manufactura sino también a toda la operación, desde la molienda hasta el empaque del producto. La adopción de estas prácticas y manejos ha sido evidentes en grandes procesadores, medianos procesadores tecnificados y de escaso o nulo uso en los pequeños procesadores.
17. Parámetros de calidad en materia prima y producto.	Establecimiento de especificaciones tanto en materia prima como en producto que permitan cumplir con las necesidades y expectativas del consumidor.	Existen parámetros de calidad (°Brix, color, humedad, peso, medida, entre otras) para la panela en todo el cuerpo normativo y legal de la cadena, los cuales buscan garantizar la calidad del producto y del proceso productivo. Sin embargo, se presentan falencias en la rigurosidad de la aplicación al igual que en el seguimiento e interventoría.



VARIABLE	DEFINICIÓN	ESTADO ACTUAL DE LA CP EN COLOMBIA
18. Articulación entre los diferentes integrantes de la cadena productiva.	Se refiere a la unión, interacción y trabajo conjunto entre los diferentes integrantes de la cadena de la panela en pro del fortalecimiento de la misma.	El desarrollo de los mecanismos de integración entre los actores de la cadena a nivel regional y nacional, se han empezado a estructurar desde la visión de fomentar los sistemas asociativos productivos para la comercialización directa de los productos de la cadena, fortalecer mejoras al cultivo y proceso de producción de panela. En las regiones de Antioquia, Cundinamarca, Hoya del Río Suárez y Valle del Cauca se han consolidado sistemas asociativos productivos y empresas paneleras, sin embargo, sigue siendo en pequeños y medianos productores una limitación la oferta y demanda atomizada de la panela, para poder generar mecanismos de integración claros con apoyo de las entidades gremiales, para generar una transferencia de conocimiento endógena entre los actores de la cadena de un mismo eslabón a nivel regional y nacional.
19. Calidad de vida de los actores.	Se refiere al bienestar tanto físico como espiritual y económico de los cultivadores, beneficiadores de la panela.	La sostenibilidad económica de los actores de la cadena productiva de la panela, garantiza su calidad de vida y su permanencia en el aparato productivo. En la actualidad, las dificultades sociales que tienen un 80% de los paneleros del país son muy limitantes debido a las condiciones del mercado y los precios de comercialización, los cuales se traducen en márgenes muy bajos de utilidad para las familias de pequeños y medianos productores. Por otra parte, se tiene la capacidad de generación de empleo del sector para mano de obra de los grandes productores en cultivo y unidad productiva.
20. Canales de comercialización y mercadeo de productos.	Medios por los cuales una empresa o individuo entrega sus productos al consumidor.	La comercialización de panela en el país se genera principalmente con panela tradicional, para clientes que la consumen como alimento o edulcorante, la cual se caracteriza por tener una baja trazabilidad ocasionada por el fuerte componente intermediador que se genera por la llegada directa de la panela a los representantes de las plazas mayoristas en las principales cabeceras municipales. Para los productos de valor agregado como la panela pulverizada, el canal de comercialización son los nexos directos entre el productor de panela y los comercializadores minoristas, clientes de la panela como insumo y nichos de comercialización diferenciados en mercado interno y externo. Cada región maneja un canal de comercialización específico para la llegada del producto al cliente final, así como estrategias para la disminución de la intermediación, sin embargo estos mecanismos deben llegar a todo el espectro de pequeños y medianos cultivadores.
21. Competencias laborales de la mano de obra.	Conjunto de conocimientos y habilidades requeridas para el desempeño exitoso en una labor productiva en el sector panelero.	A través de las entidades gubernamentales como el MADR, las gobernaciones departamentales, las alcaldías municipales, entidades de apoyo institucional y entes internacionales como la FAO, se ha promovido la aplicación de los conceptos de salud ocupacional panelera, BPM, BPA, manipulación de alimentos y riesgos en operaciones productivas en la



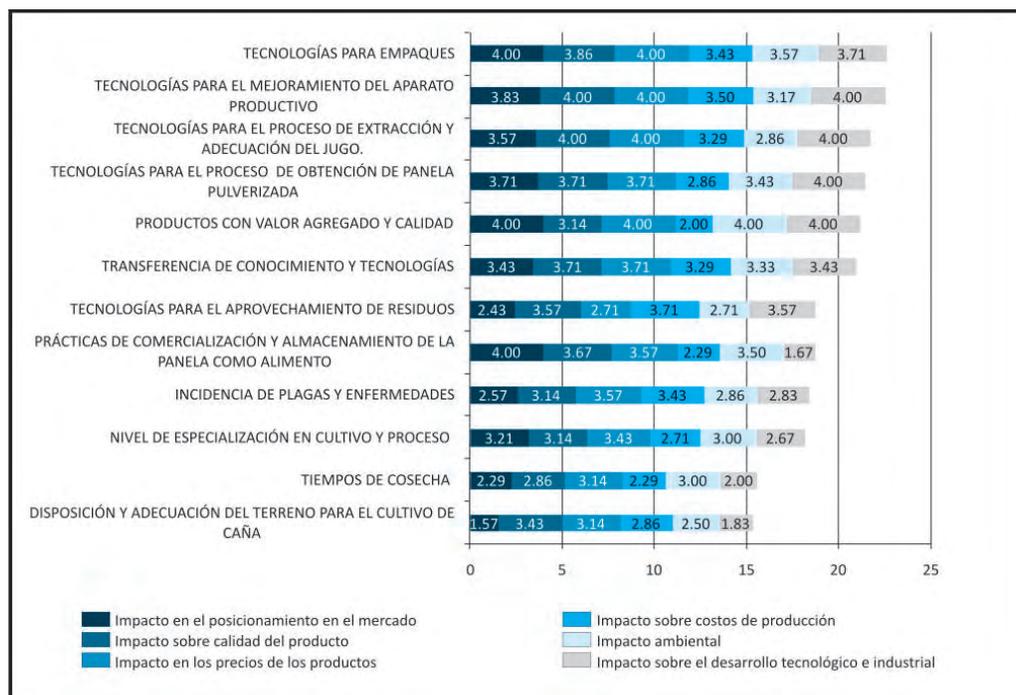
VARIABLE	DEFINICIÓN	ESTADO ACTUAL DE LA CP EN COLOMBIA
		producción de panela. De igual manera, existe un acompañamiento técnico para todo el aparato productivo. Sin embargo, no se ha logrado permear de manera completa las necesidades de fortalecimiento y desarrollo tecnológico para mejorar la competitividad y eficiencia de la actividad.

Estas variables, tecnológicas y no tecnológicas, fueron evaluadas por los actores de la cadena considerando su impacto actual y su impacto en el año 2019. El impacto actual tomó como referencia seis indicadores, cuyo propósito es definir la influencia de las variables en los criterios de desempeño analizados en el transcurso del estudio, es decir, en competitividad, calidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental. Los indicadores de impacto actual tomados en cuenta fueron: posicionamiento del mercado, calidad de productos, precios de los productos, costos de producción, impacto ambiental y desarrollo tecnológico e industrial. En las figuras 44 y 45, se presentan los resultados obtenidos al evaluar el impacto actual de las variables tecnológicas y no tecnológicas, respectivamente, obtenidos en el taller realizado el 30 de abril de 2009.

Al hacer un análisis de las variables tecnológicas se puede observar que los actores calificaron a la mayoría de éstas en cada uno de los indicadores por encima de 3, es decir influyente o muy influyente para la cadena. En el caso del posicionamiento del mercado se encuentra que las variables de mayor influencia son el desarrollo de tecnologías para empaques, el desarrollo de productos con valor agregado, el desarrollo de tecnologías para el mejoramiento del aparato productivo, el manejo de prácticas de comercialización y almacenamiento de la panela como alimento, mientras a disposición y adecuación del terreno para el cultivo de caña se plantea como una variable con poca influencia en la posición en el mercado de la cadena.



Figura 44. Impacto actual de las variables tecnológicas.

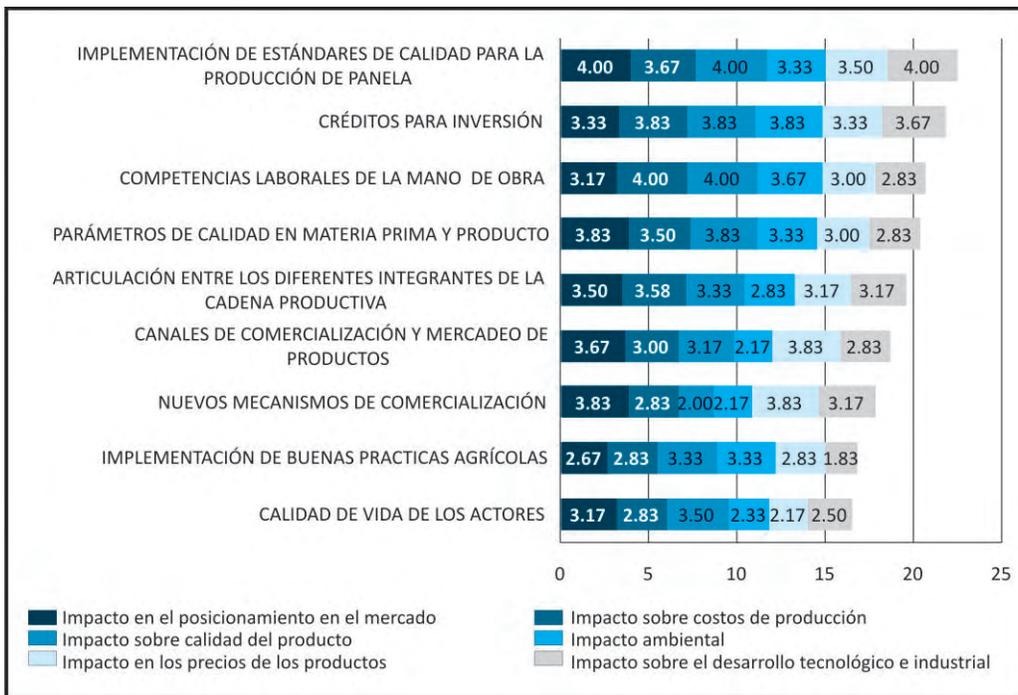


Con relación a la **calidad de los productos**, las variables de alto impacto son el desarrollo de tecnologías de empaques, el desarrollo de tecnologías para el mejoramiento del aparato productivo, del proceso de extracción y adecuación de los jugos, el desarrollo de productos con valor agregado y adecuación del jugo de caña, mientras que la variable de menor impacto con respecto a este indicador fue el desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de los residuos. Sobre el **impacto en los precios de los productos**, las variables más relevantes en este indicador son: el desarrollo de productos con valor agregado y calidad y el manejo de buenas prácticas de comercialización almacenamiento de la panela; por otra parte las demás variables tienen una importancia moderada más no baja. En cuanto al **impacto sobre los costos de producción** se encuentra que las variables de mayor influencia son el desarrollo de tecnologías para el mejoramiento del aparato productivo, desarrollo de tecnologías para el mejoramiento del proceso de extracción y adecuación de los jugos, desarrollo de tecnologías para empaques y el desarrollo de tecnologías para producción de panela pulverizada, mientras que las demás variables consideradas tienen un impacto moderado en este indicador, con excepción de la planeación de los tiempos de cosecha. En relación con el **impacto ambiental**, las variables que tienen un gran impacto son desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de residuos sólidos y desarrollo de tecnologías para el mejoramiento del aparato productivo. Finalmente en el **impacto**



sobre el desarrollo tecnológico e industrial sobresalen cuatro variables con una alta calificación por parte de los actores de la cadena, las cuales son el desarrollo de tecnologías para el mejoramiento del aparato productivo, el desarrollo de tecnologías para el mejoramiento del proceso de extracción y adecuación de los jugos, el desarrollo de tecnologías para la producción de panela pulverizada y el desarrollo de productos con valor agregado y calidad, en contraste la variable con la más baja calificación es la disposición y adecuación del cultivo de caña.

Figura 45. Impacto actual de las variables no tecnológicas.



Una revisión de cada uno de los indicadores propuestos permite establecer cuáles son los factores críticos en la actualidad para fortalecer el posicionamiento en el mercado, la calidad del producto, los costos de producción, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo tecnológico. Con respecto al impacto actual en el **posicionamiento del mercado** se encuentra que las variables de mayor influencia son la implementación de estándares de calidad en la panela, los parámetros de calidad en materia prima y producto y la generación de nuevos mecanismos de comercialización, mientras que las demás variables consideradas tienen un impacto moderado en este indicador. Estas variables están relacionadas con la mejoría de la competitividad, razón por la cual se hace necesario la creación de políticas y la generación de propuestas con el



objetivo de incursionar en nuevos mercados con los productos actuales y/o con productos novedosos que agreguen valor.

Para lograr un mejoramiento en la **calidad de los productos** de la cadena, los actores plantean que las variables de mayor influencia en la actualidad son la implementación de estándares de calidad para la producción de panela, las competencias laborales de la mano de obra y el fomento de créditos de inversión. En relación con el impacto actual en **los precios de los productos** se encuentra que actualmente, el desempeño está definido por los canales de comercialización y mercadeo de productos y la generación de nuevos mecanismos de comercialización, mientras que las variables menos influyentes fueron la calidad de vida de los actores y la implementación de buenas prácticas agrícolas.

El análisis de las variables y su influencia en los **costos de producción**, revela que el mayor impacto lo generan competencias laborales de la mano de obra, la implementación de estándares de calidad para la producción y el fomento de los créditos de inversión a todos los integrantes de la cadena, mientras a nivel **ambiental** sobresalen el fomento a créditos de inversión, como la más importante de todas, en contraste las variables menos influyentes son la calidad de vida de los actores, la generación de nuevos mecanismos de comercialización, entre otras. Por último, el **impacto sobre el desarrollo tecnológico** tiene como variables relevantes la implementación de estándares de calidad en la producción de panela junto con el fomento a los créditos de inversión, mientras que la incidencia de la implementación de buenas prácticas agrícolas y calidad de vida de los actores tienen un menor impacto.

El anterior análisis permite evidenciar que las variables tecnológicas tienen un impacto mayor que las variables no tecnológicas, estas variables están relacionadas a la búsqueda de nuevos productos y procesos a partir del fortalecimiento integral de la actividad panelera, de tal modo que permitan un menor impacto ambiental mejorando el proceso productivo.

Teniendo en cuenta que la totalidad de las variables fueron consideradas como factores críticos, la realización de un análisis de importancia y gobernabilidad (IGO) permitirá tener una perspectiva sobre los mecanismos como se abordaran estos factores críticos en la definición de proyectos y estrategias de la agenda de panela. El IGO es un mecanismo en el cual se realiza una evaluación de las variables obteniéndose como resultado la identificación de aquellas variables o factores críticos, para este caso, que poseen la mayor importancia de acuerdo a los actores y la mayor gobernabilidad o capacidad de ser gestionados por la cadena productiva. Los resultados obtenidos de la realización del IGO (importancia y gobernabilidad), se pueden observar en la figura 46.

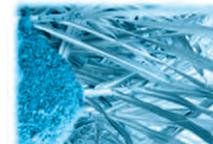
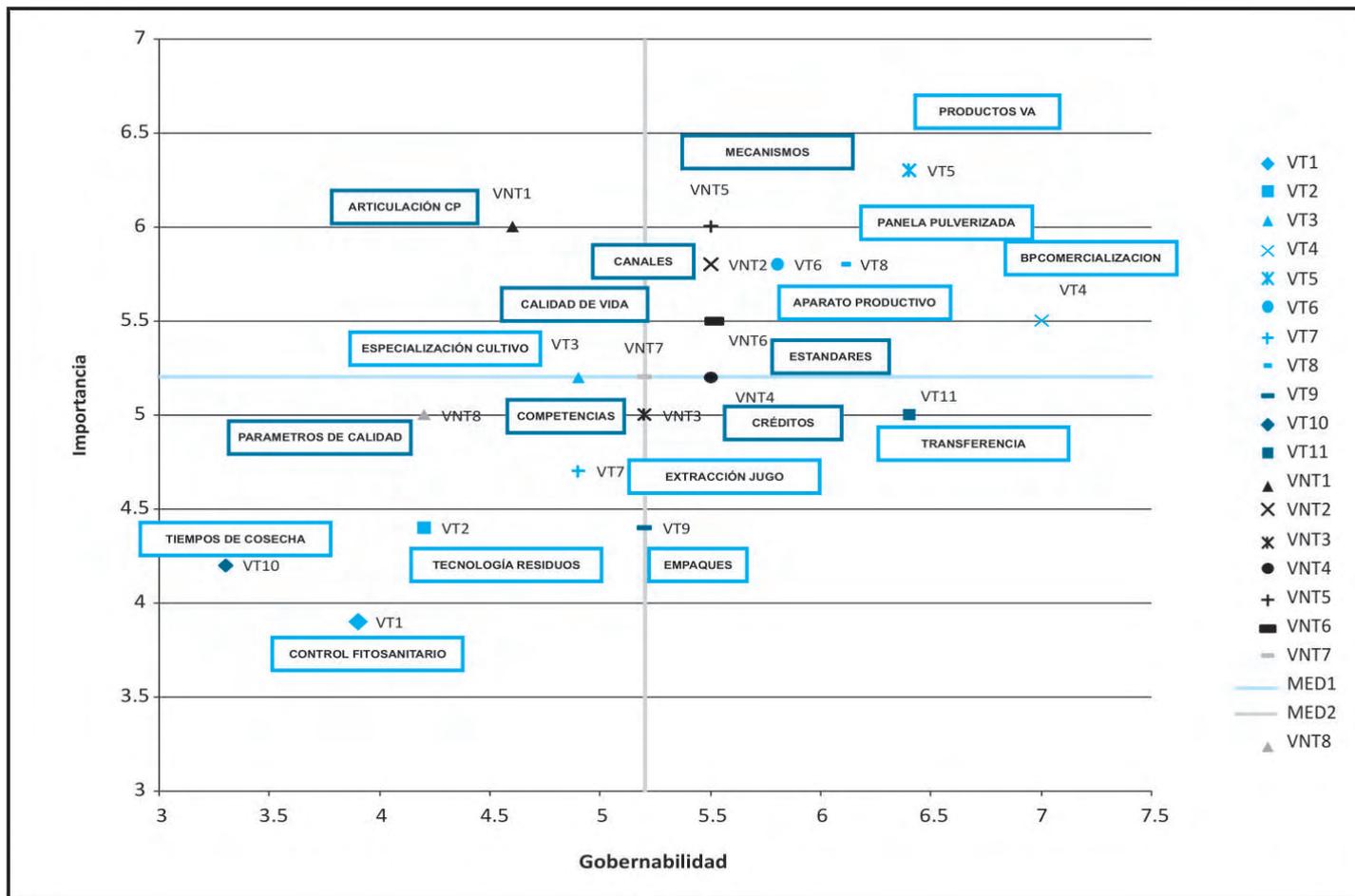


Figura 46. Análisis de importancia y gobernabilidad de factores críticos.

184





3.2. ESCENARIOS DE FUTURO PARA LA CADENA PRODUCTIVA 2019

Los factores críticos permiten caracterizar el desempeño de la cadena productiva actualmente y en el futuro, al analizarlos de manera prospectiva es posible establecer un conjunto de escenarios futuros para la cadena. Esta definición de escenarios toma como referente metodológico la evaluación de aquellos factores críticos que tienen una baja previsibilidad, es decir, aquellos factores cuyo comportamiento futuro es poco posible de establecer por parte de los actores. El primer paso para ello es la evaluación de la previsibilidad de los factores críticos, durante esta etapa los actores lograron establecer cuatro incertidumbres tecnológicas y dos no tecnológicas, caracterizándose de este modo por la baja certeza sobre su comportamiento al 2019. Las incertidumbres críticas conforman la base para la construcción de los escenarios futuros, ya que son estos factores los que pueden tomar un comportamiento incierto (Tabla 46).

Tabla 46. Incertidumbres evaluadas por los actores de la cadena

Incertidumbres tecnológicas	Incertidumbres no tecnológicas
<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de conocimiento y tecnologías. • Nivel de especialización en cultivo y proceso. • Control fitosanitario de plagas y enfermedades • Desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Articulación entre los diferentes integrantes de la cadena productiva. • Canales de comercialización y mercadeo de productos

Las incertidumbres críticas conforman la base para la construcción de los escenarios futuros, ya que son estos factores los que pueden tomar un comportamiento incierto. En un trabajo conjunto con los actores de la cadena, en mayo de 2009, se establecieron los posibles estados futuros para cada una de las incertidumbres críticas en un horizonte de diez años. La construcción de escenarios se fundamentó en el análisis de los estados futuros mediante una matriz de análisis morfológico, tal como se presenta en la figura 47, que consiste en evaluar la posible ocurrencia del estado de una incertidumbre con el estado de otra en un momento dado, dicha reunión de ocurrencia puede variar dependiendo del contexto que se tome como referencia, en este caso se tomaron los temas IAASTD⁶, los cuales se caracterizan por combinar variables del macro contexto para el sector agrícola⁷.

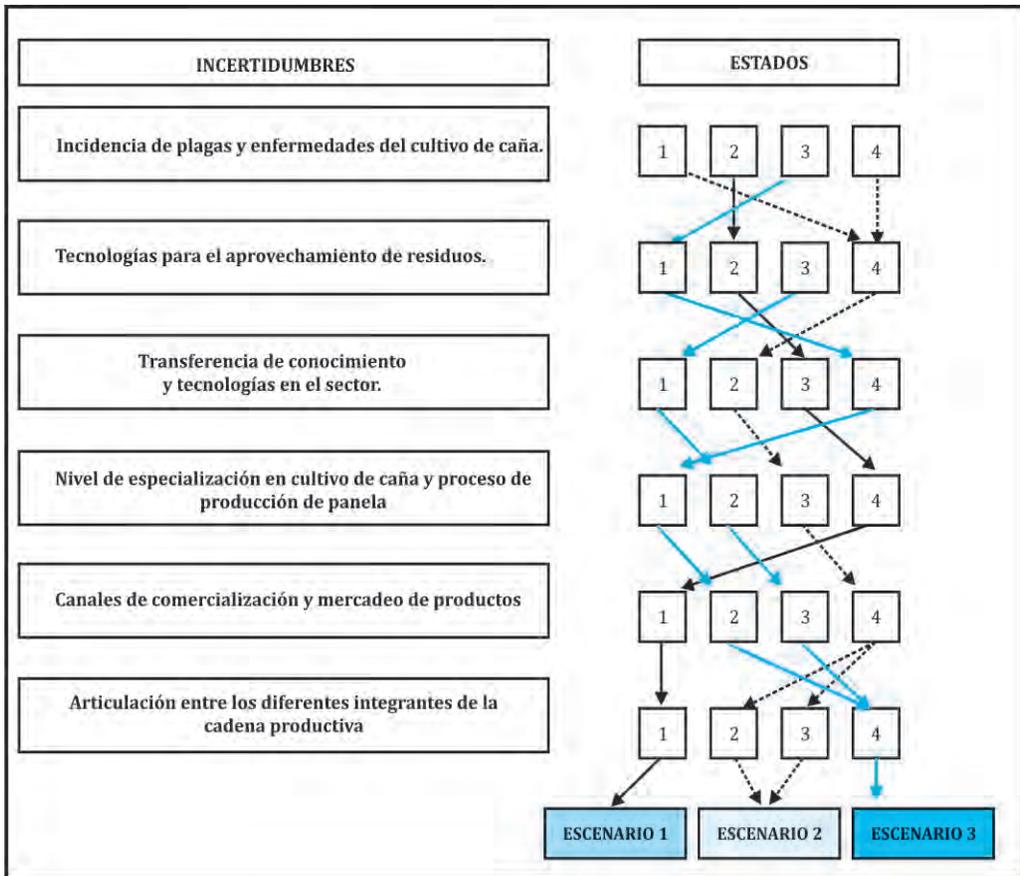
⁶ El IAASTD (“Evaluación Internacional del Papel de la Ciencia y Tecnología en el Desarrollo”) es un proyecto internacional que tiene como objetivo evaluar el papel, la relevancia y la calidad de la agricultura, la ciencia y la tecnología en el desarrollo, la disminución de la pobreza, el hambre y la desnutrición, así como su contribución al sostenimiento ambiental. Esta iniciativa global fue financiada por varias organizaciones de las Naciones Unidas (FAO, GEF, PNUD, PNUA, UNESCO), el Banco Mundial y la Organización Mundial para la Salud. Se desarrolló durante tres años (2005 – 2007) a través de un proceso de consulta que incluyó 900 participantes y 110 países de todas las regiones del mundo, entre ellas América Latina y el Caribe. www.agassessment.org/

⁷ Dentro de las variables consideradas se encuentran: barreras comerciales, competitividad y demanda de los consumidores finales, epidemias, plagas y contaminación de alimentos,



Los tres escenarios definidos para la cadena productiva de la panela para el año 2019 son: ESCENARIO 1: “Construyendo cadena en bloque con esfuerzos granu- lados”, ESCENARIO 2: “Mieles tecnológicas y comerciales para moldear cade- na”, ESCENARIO 3: “Cadena en bloque, concentración tecnológica, mieles de comercialización y producto pulverizado”.

Figura 47. Matriz de análisis morfológico para construcción de escenarios futuros en la cadena productiva de la panela y su agroindustria



cambio climático, políticas de desarrollo, educación, avances del conocimiento formal y tradicional, la desigualdad de los beneficios en la agricultura, desarrollo social, seguridad alimentaria y sostenibilidad ambiental.



3.2.1. ESCENARIO 1: “CONSTRUYENDO CADENA EN BLOQUE CON ESFUERZOS GRANULADOS”

La panela como producto principal de la agroindustria continúa con su mercado tradicional, donde no se ha logrado la diversificación de productos de manera masiva. La intermediación sigue siendo una de las limitantes en el sector para la constitución de un canal de comercialización que favorezca a los productores; esto se debe a la heterogeneidad de precios de compra de la panela tradicional, la atomización de la oferta y la demanda, a pesar de la existencia de normatividad que fomenta mecanismos de control y vigilancia. Esta limitante evidencia la necesidad de fortalecer la asociatividad del gremio y la diversificación del negocio, acompañado de políticas de promoción al consumo nacional e internacional de la panela. Las pocas iniciativas de generación de nuevos mercados han surgido por parte de grandes empresas, enfocados a nivel nacional en nichos como los institucionales, industrias de alimentos, bebidas funcionales, entre otros, con panela pulverizada, cubos saborizados y panela en bloque; a nivel internacional se han logrado establecer nuevos nichos de comercialización para panela pulverizada con el apoyo de entidades como Cámaras de Comercio, Proexport, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, entre otros.

La cadena se fortalece organizacionalmente, gracias a las iniciativas de algunos empresarios que han logrado ingresar a nuevos nichos de mercado y requieren ampliar volúmenes de oferta del producto.; de este modo, se logran alianzas entre asociaciones y medianos productores con las grandes empresas. Sin embargo, el pequeño productor ha perdido participación en el mercado, como consecuencia del poco desarrollo tecnológico y la baja capacidad de integración; es por esta razón que Ministerios como el de Agricultura y Comercio y las representaciones departamentales del gremio, proporcionan apoyo y generan incentivos para la conformación de asociaciones, la tecnificación de las unidades productivas y la especialización en actividades de cultivo y proceso. Estos esfuerzos por mejorar la calidad de vida de los pequeños no se han hecho realidad por aspectos culturales como la falta de confianza y la resistencia al cambio, que influyen en capacidad de integración.

El gran avance en el aspecto comercial y la capacidad de reinversión por parte de los grandes empresarios ha permitido adoptar tecnologías para diversificar la actividad entorno al aprovechamiento de los residuos generados; en contraste, los medianos productores continúan en la búsqueda de alternativas tradicionales para el manejo y aprovechamiento de los subproductos. A nivel estatal, se han establecido acciones para el



financiamiento de plantas de biocombustibles, con el propósito de apoyar al pequeño cultivador con la compra de la caña. Por otra parte, la cadena con el liderazgo de Fedepanela, realiza esfuerzos para la construcción de un centro de investigación, que permita el desarrollo de pruebas de calidad de los productos, investigaciones en proceso y maquinaria, transferencia del conocimiento, asistencia técnica especializada y el manejo integrado de plagas y enfermedades.

3.2.2. ESCENARIO 2: “MIELES TECNOLÓGICAS Y COMERCIALES PARA MOLDEAR CADENA”

Como resultado del liderazgo de los grandes empresarios y el apoyo de entidades como Fedepanela, MADR, MCIT, se han consolidado mercados internacionales y nacionales especializados, la posibilidad de ampliar los volúmenes de venta; sin embargo, estas empresas no cuentan con la capacidad de atender la demanda, lo que genera la búsqueda de mecanismos de asociatividad con productores medianos, los cuales tienen problemas con el cumplimiento de las calidades exigidas por la nueva Norma Técnica Colombiana (NTC) y por el Codex Alimentarius, lo cual limita el crecimiento de la cadena. A esto se le suma que la mayoría de la demanda corresponde a productos de valor agregado como panela pulverizada o saborizada, y la mayor parte de los medianos y pequeños productores continúan con tecnologías de producción de la panela en bloque, ante la no existencia de mecanismos de transferencia para la producción de panela pulverizada. Esta situación ha hecho que los canales de comercialización tradicionales a través de los intermediarios se sigan manteniendo en la cadena, especialmente en los pequeños productores lo que alimenta la atomización de la oferta del producto.

A nivel organizacional la cadena ha logrado que aquellos cultivadores que en el pasado producían la panela de forma tradicional sin el cumplimiento de estándares en la producción, se especializaran en el cultivo, al tiempo que aquellos que lograron tener acceso a créditos, adecuaron la unidad productiva y mejoraron la producción de panela en bloque. Sin embargo se presenta una baja capacidad de integración por parte de los actores, quienes por aspectos culturales continúan con el modelo de trabajo individual, lo cual se evidencia en una baja consolidación de la cadena con una visión nacional, donde la producción de panela en bloque sigue teniendo como eje de comercialización en canal intermediador. A nivel estatal, conscientes de la importancia de la generación de asociatividad se han definido incentivos por parte de instituciones como el MADR, MCIT, MAVDT, SENA, entre otras, para el desarrollo



de nuevas tecnologías, capacitaciones y formación de técnicos y tecnólogos acordes a las necesidades del sector.

Considerando las dificultades del desarrollo tecnológico de medianos y pequeños concernientes a la producción de panela pulverizada, se han conformado redes de trabajo entre investigadores y empresarios, con financiación pública y privada para aumentar la capacidad de producción de los grandes y mejorar las tecnologías de los medianos y pequeños. De este modo, se logra el desarrollo de proyectos de investigación contextualizados a las necesidades del sector, sin embargo la desarticulación e individualismo en la investigación y las contradicciones a nivel regional en las necesidades específicas de adaptación y mejoramiento tecnológico, han obstaculizado la velocidad de identificación y adopción de cambios a nivel tecnológico.

3.2.3. ESCENARIO 3: “CADENA EN BLOQUE, CONCENTRACIÓN TECNOLÓGICA, MIELES DE COMERCIALIZACIÓN Y PRODUCTO PULVERIZADO”

A través de las iniciativas de comercialización por parte de Fedepanela, empresarios de la cadena, junto con los sistemas asociativos productivos y el apoyo de algunas instituciones de promoción de la apertura de nuevos mercados como Proexport y la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), se han logrado crear fuertes marcas reconocidas a nivel nacional e internacional. A partir del conocimiento de la dinámica del mercado y las tendencias de consumo, se tiene una gestión política del gremio para consolidar estrategias de comercialización; éstas se complementan con inversiones del sector público y privado para apertura de canales y nichos específicos para el producto, se ha logrado la congruencia entre las reglamentaciones del estado y los criterios de compra de productos como edulcorantes, bebidas funcionales e insumos para la industria de alimentos. Con el respaldo de la entidad reguladora respectiva (INVIMA) y las instituciones de investigación que han trabajado en el tema, se consolidan los estándares en calidad y trazabilidad del producto para el cumplimiento de las exigencias de los mercados.

A nivel organizacional, se logra la consolidación de un negocio integral, con una visión compartida de la comercialización con la constitución de redes de trabajo entre empresarios, asociaciones y los entes gubernamentales a nivel regional en Cundinamarca, Antioquia, Valle del Cauca y la Hoya del Río Suárez. Así se logra desatomizar la oferta y demanda de neutralizar la intermediación. La normatividad para la especialización de las actividades de cultivo de caña y proceso productivo, se han constituido a partir de política, decretos y normas regulatorias que garantizan la distribución de las actividades en los actores, entre las cuales se



tienen las normas técnicas para panela pulverizada según el destino de uso, normas para alimento para animales a partir de melazas, normas para productos con panela como insumo, tanto en calidad como comercialización, norma de pesos para panela pulverizada, entre otras.

A través de Fedepanela como entidad integradora, se ha ejercido el liderazgo en la gestión de captación de recursos públicos y privados, para el financiamiento de proyectos de investigación en la áreas de mejoramiento de equipos, desarrollo de procesos tecnológicos para mejoramiento de la calidad del jugo de caña, control fitosanitario de plagas y enfermedades, adecuación y aprovechamiento de residuos según las necesidades del sector. Los procesos de I+D+i, se realizan estableciendo redes de cooperación entre universidades, centros de investigación y Fedepanela como entre regulador de los lineamientos de ejecución, seguimiento y validación de resultados.

3.3. BASES PARA LA DEFINICIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO CON VISIÓN PROSPECTIVA

Los tres escenarios definidos como probables a ocurrir en la cadena productiva de la panela y su agroindustria en el año 2019, constituyeron el punto de referencia para la definición del escenario apuesta de manera consensuada por parte de los actores, dicho escenario se detalla en la sección 4.3. Hacia el escenario apuesta se enfocarán los esfuerzos y recursos de la cadena, con el objetivo de fortalecer los factores críticos tecnológicos de la cadena, es decir, se plantean las estrategias y los proyectos encaminados a atender las demandas tecnológicas; igualmente la agenda busca que los actores definan acciones para mejorar el desempeño de la cadena, al abordar aquellos factores críticos del contexto o, también denominados, demandas no tecnológicas de la cadena.

La agenda está compuesta por unos lineamientos que hacen referencia a los factores críticos de carácter tecnológico que definen las **demandas tecnológicas** (definidas como los factores, de naturaleza tecnológica, que limitan el desempeño y restringen el alcance de mejores niveles de eficiencia a partir del uso y explotación de la variable tecnológica), las cuales determinan los proyectos de la agenda. Mientras que los lineamientos organizacionales e institucionales son los que analizan los factores críticos del contexto no tecnológicos que tiene influencia dentro del desempeño de la cadena y que generan estrategias que hagan posible el desarrollo de la agenda de investigación denominados **demandas no tecnológicas** (correspondientes a factores que no



se encuentran asociadas a la tecnología y su aplicación, sino que pueden ser de naturaleza económica, política, social, cultural, entre otras, pero que igualmente requieren atención para mejorar los niveles de competitividad de una cadena productiva).

A través del ejercicio prospectivo se identificaron diecinueve factores críticos siendo once demandas tecnológicas y ocho demandas no tecnológicas, las cuales se constituyen en la base para la formulación, validación y estructuración de proyectos. En la Tabla 47, se consignan estas demandas.

Tabla 47. Demandas Tecnológicas y No tecnológicas

DEMANDAS TECNOLÓGICAS	DEMANDAS NO TECNOLÓGICAS
Incidencia de plagas y enfermedades de la caña para producción de panela en zona de ladera y valle.	Articulación entre los diferentes integrantes de la cadena productiva.
Aprovechamiento de los residuos de la actividad para obtención de subproductos con valor agregado.	Canales de comercialización y mercadeo de productos.
Diferenciación y diversificación de las actividades para el cultivo de caña panelera en ladera y la producción de panela y subproductos en la unidad productiva.	Competencias laborales de la mano de obra.
Implementación de sistemas de manejo de productos alimenticios en transporte y almacenamiento para la panela.	Créditos para inversión.
Diversificación y desarrollo de productos con valor agregado y calidad.	Nuevos mecanismos de comercialización
Soluciones tecnológicas a nivel de equipos y procesos para el mejoramiento de las etapas que comprenden el beneficio del jugo de caña.	Parámetros de calidad en materia prima y producto.
Soluciones tecnológicas a nivel de equipos y procesos para el mejoramiento de la extracción y adecuación del jugo de caña.	Implementación de estándares de calidad para la producción de panela.
Soluciones tecnológicas a nivel de equipos y procesos para la producción de panela pulverizada.	Calidad de vida de los actores.
Soluciones tecnológicas a nivel de materiales, presentaciones y equipos para el empaque de panela pulverizada y tradicional.	



DEMANDAS TECNOLÓGICAS	DEMANDAS NO TECNOLÓGICAS
Sistemas de información agroindustriales para el cultivo de caña.	
Transferencia de conocimiento y tecnologías.	

3.3.1 IMPORTANCIA DEL ROL DE LOS ACTORES EN LA CADENA

A partir de la construcción del escenario apuesta y la identificación de las demandas tecnológicas y no tecnológicas de la cadena, se debe tener claridad en la incidencia que tienen los actores que la conforman sobre cada una de estas. Para conocer esto, en el taller del 21 de mayo de 2009 se aplicó un instrumento con la técnica de Abaco de Reignier, donde se evalúa el grado de importancia de los actores más representativos de la cadena. Los actores evaluados fueron: Fedepanela, Procesadores de caña para la producción de panela, MADR, los cultivadores de caña, SENA, Universidades junto con Centros de investigación, Corpoica, INVIMA, Proexport, proveedores de insumos, comercializadores mayoristas, cliente final, entidades de financiamiento, cenicaña, MAVDT y CAR,s y finalmente los comercializadores minoristas. En el Anexo 6, se presentan los resultados del ábaco de Reignier para cada una de las diecinueve demandas tanto tecnológicas como no tecnológicas. Analizando de manera global la importancia de los actores en la cadena, en la figura 48 se presenta el consolidado de Reignier para los actores.

Figura 48. Incidencia de los actores en la cadena de panela. Importancia global

Fedepanela	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2
Procesadores	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	1
MADR	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	1	
Cultivadores de caña	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	1	
SENA	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	
Universidades y CDT	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	
Corpoica	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	0	
INVIMA	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	
Proexport	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	0	
Proveedores de Insumos	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1	1	1	0	
Comercializadores mayoristas	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	
Cliente final	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	
Entidades de financiamiento	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	0	0	
Cenicaña	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	
MAVDT y CAR,s	4	4	3	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0	
Comercializadores minoristas	4	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	



El ábaco de Reignier, muestra a través de un índice de colores, la importancia de los actores de la cadena y su incidencia en las demandas, en la grafica podemos observar que el color naranja intenso representa una gran influencia en las demandas, donde Fedepanela, los procesadores de caña, el MADR, universidades y SENA son los actores más representativos. En la Tabla 48, se relaciona cada demanda identificada, y los actores que representan la mayor incidencia en esta.

Tabla 48. Principales actores que influyen las demandas tecnológicas y no tecnológicas de la cadena productiva.

DEMANDA	ACTORES INFLUYENTES
Incidencia de plagas y enfermedades de la caña para producción de panela en zona de ladera y valle	CULTIVADORES DE CAÑA, MADR, PROVEEDORES DE AGROINSUMOS, FEDEPANELA Y CENICAÑA
Aprovechamiento de los residuos de la actividad para obtención de subproductos con valor agregado.	CORPOICA, PROCESADORES DE CAÑA, MADR, SENA Y FEDEPANELA
Diferenciación y diversificación de las actividades de cultivo de caña panelera en ladera y la producción de panela como alimento.	MADR, FEDEPANELA, SENA Y UNIVERSIDADES.
Implementación de sistemas de manejo de productos alimenticios en transporte y almacenamiento para la panela.	FEDEPANELA, COMERCIALIZADORES MAYORISTAS, COMERCIALIZADORES MINORISTAS, PROEXPORT Y MADR.
Diversificación y desarrollo de productos con valor agregado y calidad	PROCESADORES DE CAÑA, FEDEPANELA, PROEXPORT, SENA, CLIENTE FINAL Y UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN
Soluciones tecnológicas a nivel de equipos y procesos para el mejoramiento de las etapas que comprenden el beneficio del jugo de caña	MADR, PROCESADORES DE CAÑA, FEDEPANELA, SENA Y CULTIVADORES DE CAÑA
Soluciones tecnológicas a nivel de equipos y procesos para el mejoramiento de la extracción y adecuación del jugo de caña	PROCESADORES DE CAÑA, FEDEPANELA, MADR, UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y CORPOICA.
Soluciones tecnológicas a nivel de equipos y procesos para la producción de panela pulverizada	PROCESADORES DE CAÑA, FEDEPANELA, SENA, CULTIVADORES DE CAÑA, UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN
Soluciones tecnológicas a nivel de materiales, presentaciones y equipos para el empaque de panela pulverizada y tradicional.	FEDEPANELA, MADR, PROVEEDORES DE AGROINSUMOS, SENA, CLIENTE FINAL Y PROEXPORT
Sistemas de información agroindustriales para el cultivo de caña	CULTIVADORES DE CAÑA, FEDEPANELA, PROCESADORES DE CAÑA Y MADR



DEMANDA	ACTORES INFLUYENTES
Transferencia de conocimiento y tecnologías.	SENA, CORPOICA, MADR, FEDEPANELA, UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN.
Articulación entre los diferentes integrantes de la cadena productiva.	PROCESADORES DE CAÑA, CULTIVADORES DE CAÑA, CLIENTE FINAL, COMERCIALIZADORES MINORISTAS, MADR Y FEDEPANELA.
Canales de comercialización y mercadeo de productos.	COMERCIALIZADORES MAYORISTAS, CLIENTE FINAL, FEDENPANELA, MADR Y COMERCIALIZADORES MINORISTAS.
Competencias laborales de la mano de obra.	SENA, PROCESADORES DE CAÑA, CULTIVADORES DE CAÑA Y FEDEPANELA.
Créditos para inversión.	ENTIDADES DE FINANCIACIÓN, MADR, CULTIVADORES Y PROCESADORES DE CAÑA Y FEDEPANELA.
Nuevos mecanismos de comercialización.	FEDEPANELA, PROEXPORT, COMERCIALIZADORES MINORISTAS Y MAYORISTAS.
Parámetros de calidad en materia prima y producto.	INVIMA, PROCESADORES DE CAÑA, FEDEPANELA Y MADR.
Implementación de estándares de calidad para la producción de panela.	PROCESADORES DE CAÑA, FEDEPANELA, INVIMA Y CULTIVADORES DE CAÑA, PROEXPORT.
Calidad de vida de los actores.	FEDEPANELA, SENA Y MADR.

El conocer qué actores presentan una mayor influencia en el desarrollo de las demandas [tecnologías y no tecnologías], será la base para la asignación de responsables en la ejecución de los proyectos y estrategias formuladas para la cadena.

4. DEFINICIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA

La definición de una Agenda Prospectiva de Investigación para la Cadena Productiva de la panela y su agroindustria es un proceso que se ha venido desarrollando desde finales de junio de 2008 en el marco del proyecto, adelantado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Universidad Nacional de Colombia, con el apoyo de las entidades que conforman la Secretaría Técnica. A través del análisis de desempeño, la aplicación de herramientas como la vigilancia tecnológica y la prospectiva se han identificado las demandas tecnológicas y no tecnológicas para la Cadena de la panela y su agroindustria en Colombia, que se constituyen en el insumo principal para la formulación de la Agenda.

Este documento se estructura con el objetivo de detallar la formulación de la Agenda de Investigación para la Cadena Productiva de la panela en Colombia, inicialmente se identifican y caracterizan dos de los documentos estratégicos de la cadena, elaborados en los últimos años y que en su momento generaron aportes para la definición de estrategias. Posteriormente, se especifica el estado actual de la Cadena Productiva de la panela en Colombia, lo cual permite, junto con el análisis integrado de los resultados obtenidos en el estudio, formular un conjunto de lineamientos políticos y tecnológicos, estos últimos reflejados en proyectos y que en conjunto están encaminados al alcance del escenario apuesta seleccionado. Finalmente, se plantean un conjunto de estrategias para la exitosa implementación de la agenda al interior de la Cadena.

4.1. ANTECEDENTES PARA LA DEFINICIÓN DE LA AGENDA

Desde el punto de vista metodológico se considera pertinente para la formulación de la agenda de investigación, reconocer que para la cadena de la panela y su agroindustria, se han realizado en los últimos años esfuerzos por plantear lineamientos estratégicos, los cuales se han reflejado principalmente en tres documentos, a saberse: “Bases para un acuerdo de desarrollo de la cadena agroindustrial de la panela” del 2001, en la cual se desarrollan los lineamientos para el



acuerdo de competitividad nacional del sector, “Caracterización ocupacional de la Panela” del 2008, en el cual se hace un trabajo de descripción desde la mesa sectorial, de la actividad productiva pasando por todo el modelo de la cadena, y “La cadena agroindustrial de la panela en Colombia”, del 2005, donde se hace una descripción del estado del sector desde 1991 a 2005 y las principales incidencias del mismo. Otros documentos de soporte que enriquecieron este estudio fueron las guías ambientales y de BPA- BPM del sector.

Con el objetivo de evaluar los aportes que cada uno de estos ejercicios ha arrojado para el fortalecimiento de la cadena, se realizó un análisis de cada documento en aspectos como: objetivo, metodología, resultados y áreas abordadas. Comparación que se presenta en la Tabla 49.

Tabla 49. Análisis Comparativo estudios previos del sector

Aspecto	Bases para un acuerdo de desarrollo de la cadena agroindustrial de la panela- AC (MADR/IICA, 2001)	La cadena agroindustrial de la panela en Colombia, (AGROCADENAS/MADR, 2005-1)	Caracterización ocupacional de la Panela (SENA, 2008)
Objetivo	El objetivo de los acuerdos de competitividad es precisamente generar una “cultura” de cadena por la cual los diversos agentes reconozcan que las relaciones de cooperación al interior de los eslabones están más allá de los intereses individuales de rentabilidad empresarial, de su dinámica competitiva particular, aunque el resultado final de estos acuerdos será el de una mayor competitividad de los agentes privados.	El objetivo planteado por el observatorio nacional de agro cadenas del MADR, fue la descripción del entorno económico, social, normativo y competitivo del la agroindustria panelera, enmarcado en el desarrollo de ejes de comparación entre el entorno nacional y el entorno mundial, para poder definir lineamientos e indicadores de competitividad.	El documento metodológico tiene como objetivo la descripción puntual de los entornos económico, tecnológico, organizacional, ocupacional y educativo de la cadena a nivel nacional, de modo tal que se tenga una caracterización fehaciente del estado actual del sector.
Metodología	Las condiciones para el funcionamiento de la competitividad de las cadenas productivas, especialmente las que se relacionan con el sector agropecuario, están en alto grado determinadas por las nuevas circunstancias emanadas del proceso de globalización, orientado por las políticas de liberalización de los mercados y sus secuelas de apertura económica, desregulación del trabajo, búsqueda de	El trabajo del observatorio parte del concepto de trabajo investigativo, elaborado de manera conjunta con el IICA, a través de un juicioso estudio de todos los escritos y documentos relacionados con el sector elaborados por instituciones públicas y privadas que permitieran abarcar el espectro de 14 años de descripción. Se estableció como línea base y soporte metodológico los desarrollos en investigación de Corpoica	A partir del conocimiento del modelo de la cadena, y a través de un trabajo descriptivo, evaluativo y validativo con la mesa sectorial para el correcto trabajo de estructuración de todos los aspectos puntuales del sector. Una delimitación profunda y concatenada de cómo inciden y permearan cada entorno en el otro.



	Bases para un acuerdo de desarrollo de la cadena agroindustrial de la panela-AC (MADR/IICA, 2001)	La cadena agroindustrial de la panela en Colombia, (AGROCADENAS/MADR, 2005-1)	Caracterización ocupacional de la Panela (SENA, 2008)
	<p>mayor eficiencia en la asignación de recursos, cruda competencia internacional y vaciamiento de las funciones de los estados nacionales, en este sentido el MADR, identificó ejes prioritarios de acción para el sector panelero, los cuales junto con el trabajo conjunto de el equipo de trabajo de la cadena junto con la mesa sectorial y el gremio, definieron la estructuración consensada de la línea base apareciendo el primer referente de modelo de la cadena.</p>	<p>y los estudios puntuales de Fedepanela.</p>	
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las áreas prioritarias de la cadena. - Primer modelo o mapa de la cadena. - Líneas para el plan de acción. - Descripción sucinta del estado actual de la cadena. - Establecimiento de la estructura global de costos por actividades. - Visión de los acuerdos de competitividad, en el marco de las áreas de mercado, tecnología, organización y gremio. - Priorización de problemáticas del sector: Carencia de un mercado interno integrado y deficiencias en la comercialización y en la oferta de productos, dimensionamiento regional del problema panelero, dispersión en la inversión pública, deficiencia en la transferencia de tecnología y opciones de sustitución, falta de crédito en el agronegocio, deficiencias 	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización completa y sucinta del sector panelero nacional. - Identificación macro de los tres ejes de la actividad, cultivo, procesos y comercialización. - Descripción de indicadores de agronegocio, en consumo, producción, exportaciones e importaciones. - Identificación de problemáticas de competencia. - Desarrollo de un estado puntual de las investigaciones en diversificación de productos y aprovechamiento de subproductos o residuos. - Estudio del componente organizacional de la cadena. - Estudio de costos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de las variables económicas del sector, su participación e importancia dentro de la economía nacional e internacional y facilitar información para la construcción de estrategias y elaboración de las normas de competencia laboral. - Descripción del desarrollo tecnológico del sector panelero, enfocado al mejoramiento en proceso, equipos y productos, y su relación directa con las capacidades de la mano de obra. - Establecer una relación detallada de los principales aspectos de que constituyen el perfil organizacional del sector panelero colombiano así como los productos y servicios que ofrecen. - Descripción del marco normativo sobre el cual se cimienta la relación de seguridad social y seguridad laboral en todos los ámbitos de la industria y agroindustria colombiana.



	Bases para un acuerdo de desarrollo de la cadena agroindustrial de la panela-AC (MADR/IICA, 2001)	La cadena agroindustrial de la panela en Colombia, (AGROCADENAS/MADR, 2005-1)	Caracterización ocupacional de la Panela (SENA, 2008)
	en la escala de producción, costo y eficiencia de los insumos, problemáticas ambientales y falta de información.		<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de las actividades en cultivo y proceso. - Descripción de la estructura del sistema educativo colombiano relacionado con el subsector de la producción de panela buscando identificar la oferta de capacitación y formación existentes en la actualidad.
Áreas abordadas	<ul style="list-style-type: none"> - Temas de mercado. - Coordinación de la inversión pública. - Rentabilidad a través del desarrollo tecnológico y productivo. - Institucionalidad de la cadena. - Políticas de crédito adecuado y sostenible. - Desarrollo ambiental. - Sistema nacional de información de la cadena. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del agronegocio nacional y mundial de la panela. - Identificación de problemáticas regionales a partir de estructuras básicas de costos. - Ambientes organizacionales e institucionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno comercial de la panela. - Entorno tecnológico de la panela. - Entorno organizacional de la panela. - Entorno ocupacional de la panela. - Entorno educativo de la panela.

De esta manera se reconoce que cada uno de los tres ejercicios anteriores aporta al fortalecimiento de la competitividad de la cadena, se destaca que los tres documentos están claramente estructurados, la metodología sugiere un espacio de concertación entre entidades y el Gobierno, involucrando diferentes actores de la cadena y establecen áreas estratégicas para las problemáticas de la misma.

4.2. ESTADO ACTUAL DE LA CADENA PRODUCTIVA

Con base en los talleres realizados se obtiene en tres aspectos importantes para la cadena como son: comercial y mercado, innovación e investigación y desarrollo y por último en organizacional la definición del estado actual de la cadena productiva que se describe a continuación:

El entorno comercial de la cadena productiva se encuentra supeditado en dos dinámicas dispares ocasionadas por el enfoque tradicional, que ha tenido el producto panela en sus diversas presentaciones durante la constitución de la



cadena productiva, emergiendo lentamente del nicho de los edulcorantes para introducirse en mercados específicos como el mercado de bebidas saborizadas, mezclas de café&panela, aromáticas&panela, insumos para la industria de alimentos entre otros, donde, apalancados por la clasificación de la panela como un alimento por entidades como la FAO y la OMS, se busca reactivar el sector, el cual mayoritariamente se encuentra ligado al canal tradicional de la intermediación, donde los márgenes de ganancia del productor son muy bajos y actualmente nulos con precios pagados por debajo del costo unitario de producción (MADR, 2006 -1). En vista de esta coyuntura, las asociaciones de productores han direccionado sus esfuerzos en trascender a panela pulverizada como alternativa real de mercado, de igual manera que las grandes empresas paneleras cuya capacidad de diversificación del portafolio de productos es más tangible con el apoyo de Proexport y el Zeiky, se encuentran desarrollando una estrategia clara de negocio para posicionar el producto en mercados ya conocidos como el estadounidense y el español, con la posibilidad de abordar mercados como el canadiense, el alemán y el ruso. Por otra parte, Fedepanela como entidad integradora del gremio, a partir de enero de 2009 ha constituido la comercializadora de los productores para poder acceder organizadamente a demandas de producto con volúmenes y calidades específicas, por medio de un sistema de información en las principales regiones paneleras, apalancado por las medidas de promoción al consumo del MADR y las reglamentaciones de la comisión nacional de vigilancia a la calidad del producto, junto con el trabajo que actualmente desempeña el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT) en la definición de la norma del Codex alimentarius para panela. Se espera que la entrada en vigencia de los estatutos de la ley 779, disminuya la oferta y demanda atomizada de producto y se genere la transición a panela pulverizada y panelas tradicionales en empaque individual.

La cadena se fortalece organizacionalmente, gracias a las iniciativas de algunos empresarios que han logrado ingresar a nuevos nichos de mercado y requieren ampliar volúmenes de oferta del producto; de este modo, se logran alianzas entre asociaciones y medianos productores con las grandes empresas. Sin embargo, el pequeño productor ha perdido participación en el mercado, como consecuencia del poco desarrollo tecnológico y la baja capacidad de integración; es por esta razón que Ministerios como el de Agricultura y Comercio y las representaciones departamentales del gremio, proporcionan apoyo y generan incentivos para la conformación de asociaciones, la tecnificación de las unidades productivas y la especialización en actividades de cultivo y proceso. La transición de economías campesina a unidades productivas tecnificadas, deben tener una clara perspectiva de la ley 779 y la incidencia de la calidad el producto para lograr consolidar a la agroindustria de la panela como un negocio. A partir de Finagro, el programa MIDAS, programas de la FAO, y otros mecanismos de financiación se ha generado de manera paulatina la trascendencia del sector en



algunos departamentos, sin embargo, aún son necesarias políticas claras entorno a la integración del sector y su representatividad en cabeza de Fedepanela.

Existe una notoria deficiencia en la continuidad, ritmo, nivel y articulación en los procesos de transferencia de conocimiento, desarrollos tecnológicos en procesos y equipos, desde las universidades, centros de investigación y entidades como Corpoica, donde no se presenta un enfoque real hacia las necesidades de los productores, donde se requieren la diversificación de la actividad para obtener productos diferenciados y de valor agregado, con trazabilidad y calidad. Desarrollos importantes en equipos para la pulverización de la panela, así como técnicas y procesos que faciliten la adecuación y limpieza del jugo de caña, principal vector diferenciador de eficiencias en las unidades productivas, aprovechamiento de los residuos de la producción como las melazas y las aguas de lavado de fondos, empaques para panelas en bloque donde no solo se tenga en cuenta el material, sino también el diseño y la presentación, fortalecimiento de los programas educativos en la educación media en las zonas paneleras para la formación de técnicos y tecnólogos de alimentos enfocados en panela. Actualmente, se están ejecutando por parte de Corpoica y la Fundación Universitaria de San Gil, cuatro proyectos avalados por el programa de fondos concursales del MADR; el SENA ha surgido como una entidad que apalanca los desarrollos tecnológicos en pequeños y medianos productores presentando las primeras iniciativas y programas de acompañamiento técnico especializado en cultivo, proceso y comercialización.

4.3. ESCENARIO APUESTA PARA LA CADENA PRODUCTIVA DE LA PANELA Y SU AGROINDUSTRIA 2019

Como resultado del liderazgo de los grandes empresarios y el apoyo de entidades como Fedepanela, MADR, MCIT, Proexport, se han consolidado mercados internacionales y nacionales especializados, la posibilidad de ampliar los volúmenes de venta; sin embargo, estas empresas no cuentan con la capacidad de atender la demanda, lo que genera la búsqueda de mecanismos de asociatividad con productores medianos, los cuales tienen problemas con el cumplimiento de las calidades exigidas por la nueva NTC y por el Codex Alimentarius, lo cual limita el crecimiento de la cadena. Con el respaldo de la entidad reguladora respectiva (INVIMA) y las instituciones de investigación que han trabajado en el tema, se consolidan los estándares en calidad y trazabilidad del producto para el cumplimiento de las exigencias de los mercados. La reestructuración de la norma técnica para panela pulverizada y panelas tradicionales contempla la evaluación de los parámetros de calidad de productos así como fichas técnicas específicas para estos, garantizando la adaptación de las unidades productivas a plantas para la producción de alimentos. El fortalecimiento normativo refleja el posicionamiento de marcas regionales de panela, donde el manejo de empaques,



estrategias publicitarias, modelos y estructuras de comercialización para satisfacer nichos de comercialización a nivel nacional en productos de valor agregado, insumos para cereales y harinas entre otros, donde se maneja el concepto de crear la necesidad de consumo. Se generan condiciones de negocios en bolsa y con instituciones donde los oferentes son los productores. Con base en el mecanismo de estandarización y unificación de pesos por presentación se propone Panelín, panelón, súper 15, súper 20, súper 10 y panela de libra.

La cadena se fortalece organizacionalmente, gracias a las iniciativas de algunos empresarios que han logrado ingresar a nuevos nichos de mercado y requieren ampliar volúmenes de oferta del producto; de este modo, se logran alianzas entre asociaciones y medianos productores con las grandes empresas. A nivel estatal, conscientes de la importancia de la generación de asociatividad se han definido incentivos por parte de instituciones como el MADR, MCIT, MAVDT, Sena, entre otras, para el desarrollo de nuevas tecnologías, capacitaciones y formación de técnicos y tecnólogos acordes a las necesidades del sector. La normatividad para la especialización de las actividades de cultivo de caña y proceso productivo, se han constituido a partir de política, decretos y normas regulatorias que garantizan la distribución de las actividades en los actores, entre las cuales se tienen las normas técnicas para panela pulverizada según el destino de uso, normas para alimento para animales a partir de melazas, normas para productos con panela como insumo, tanto en calidad como comercialización, norma de pesos para panela pulverizada, entre otras. El apoyo gubernamental a nivel regional, ha consolidado la cadena productiva teniendo políticas claras para la asignación de recursos, procesos de cambio tecnológico, alianzas comerciales y conformación de asociaciones. De manera homóloga, los consejos regionales de Fedepanela actúan como reguladores y controladores de la actividad del sector para la consolidación de un negocio sostenible.

Considerando las dificultades del desarrollo tecnológico de medianos y pequeños, concernientes a la producción de panela pulverizada, se han conformado redes de trabajo entre investigadores y empresarios, con financiación pública y privada para aumentar la capacidad de producción de los grandes y mejorar las tecnologías de los medianos y pequeños. A través de Fedepanela como entidad integradora, se ha ejercido el liderazgo en la gestión de captación de recursos públicos y privados, para el financiamiento de proyectos de investigación en las áreas de mejoramiento de equipos, desarrollo de procesos tecnológicos para mejoramiento de la calidad del jugo de caña, control fitosanitario de plagas y enfermedades, adecuación y aprovechamiento de residuos. Los procesos de I+D+i, se realizan estableciendo redes de cooperación entre universidades, centros de investigación y Fedepanela quien actúa como ente regulador y de seguimiento de dichos proyectos. El trabajo de estas redes se enfoca en temáticas para la diversificación del portafolio de productos, manejo de la trazabilidad, implementación



de empaques, estructuración de clústeres de desarrollo con pequeños y medianos productores, mejoramiento de la calidad y eficiencia de las actividades de la producción.

4.4. AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Retomando el análisis integrado de los resultados obtenidos en cada una de las etapas del estudio y una vez caracterizado el estado actual de la cadena y el escenario apuesta al 2019, es posible, puntualizar aquellas demandas tecnológicas prioritarias y los respectivos proyectos que se proponen deberán seguirse a corto, mediano y largo plazo, para lograr dirigir la cadena de la panela y su agroindustria hacia un mejor desempeño tecnológico que le permita alcanzar un nivel de competitividad óptimo. No obstante, el alcance del comportamiento deseado a nivel tecnológico está enmarcado dentro del comportamiento de un conjunto de demandas de tipo no tecnológico que igualmente deben ser consideradas. A continuación, se precisan tanto los lineamientos institucionales y organizacionales como tecnológicos que constituyen la Agenda. Estos lineamientos tecnológicos, institucionales y organizacionales fueron validados y evaluados con los actores de la cadena por medio de un instrumento realizado el 9 de Junio del 2009, en el cual se presentaron una serie de proyectos previamente definidos para cada demanda tecnológica y los cuales en plenaria fueron ajustados de acuerdo a la experiencia de cada actor participante. En el desarrollo de este taller abierto, los asistentes coinciden en que para ellos es posible hacer un análisis de sus proyectos y el plazo en que deben implementarse, pero en relación con los valores estimados consideran que para esto se requiere un profundo análisis por lo cual recomiendan no incluirlo en la agenda. Con respecto a la definición de responsables establecer que esta tarea será un compromiso futuro una vez se haya consolidado la cadena según lo estipulado por la normatividad, tal como lo han venido trabajando

4.4.1. LINEAMIENTOS TECNOLÓGICOS

En esta área se abordan los proyectos que se formularon para las demandas previamente establecidas, éstas se clasificaron en cinco áreas temáticas que se presentan a continuación (MADR, 2008 -2):

- **Manejo sanitario y fitosanitario:** en esta área se presentan las demandas o necesidades relacionadas con el manejo del cultivo frente a las plagas y enfermedades que afectan su sostenimiento y rendimiento, en la Tabla 50 se analizan las bases de proyectos de proyectos propuestos para abordar las demandas tecnológicas relacionadas con esta área.



Tabla 50. Propuesta para la formulación de proyectos que den respuesta a las demandas tecnológicas del área de manejo sanitario y fitosanitario

Demanda 1	<i>Incidencia de plagas y enfermedades de la caña para producción de panela en zona de ladera y valle</i>
Definición	Hace referencia a las plagas y enfermedades que atacan el cultivo de caña.
Segmento o eslabón atendido	Cultivadores de caña, proveedores de agroinsumos.
Tipo de desempeño impactado	Calidad y sostenibilidad ambiental.
Tipo de I&D necesaria	Aplicada.
Disciplinas necesarias para la solución	Ing. Agrónomo, biólogo, entomólogo, microbiólogo, expertos en enfermedades y plagas de la caña.
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional.
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	<p>Estados Unidos ha desarrollado tecnologías en el desarrollo de variedades de caña para incrementar el rendimiento del cultivo, mejorar la resistencia ante patógenos, aumentar la eficiencia en el mantenimiento y cosecha de la caña; los autores más destacados son Holder DG del U.S. Sugar Corporation, Bischoff KP y Gravois KA del Board of Supervisors of Louisiana State University and Agriculture and Mechanical College, con actividad en la última década.</p> <p>En lo referente a investigaciones, Jones P, del Global Plant Clinic, Plant-Pathogen Interactions División, Rothamsted Research en Inglaterra, es uno de los líderes en investigación mundial para el estudio fitopatológico de las principales enfermedades de la caña de azúcar, así como en métodos de control, diagnóstico y prevención de la micropropagación de estos cultivos, teniendo una actividad investigativa de 1998 a 2008 permanente, este autor trabaja en conjunto con Arocha Yaima del National Center for Animal and Plant Health (CENSA) de Cuba, con un periodo de actividad desde 2003 al presente; otros autores relevantes son Almeida R.S y Peralta E. del National Institute of Sugarcane Research (INICA) de Cuba, quienes enfocan su investigación en análisis de potencialidad de enfermedades de caña según factores específicos que promuevan su generación en el cultivo; Viswanathan R de Nacionalidad india trabajan en el Plant Pathology Section, Sugarcane Breeding Institute, Indian Council of Agricultural Research; es líder en temas fitopatológicos diversos sin especializarse en alguna enfermedad en específico, este autor ha trabajado con Balamuralikrishnan, M. del Tamil Nadu Agricultural University Dept. of Plant Pathology, Centre for Plant Protection Studies. Trabajos en el manejo de la hormiga loca y la <i>Diatrea saccharalis</i> son no son explícitos en estos países.</p> <p>Proyecto en ejecución CORPOICA (seis zonas paneleras), programa de formación permanente, con respecto al tiempo de vida del cultivo.</p>



Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Párrafos de manejo de las causas, agentes y síntomas de las enfermedades de la caña y su incidencia en las zonas de ladera y valle (Hormiga Loca <i>Paratrechina fulva</i> y la <i>Diatraea saccharalis</i> y enfermedades como el amarillamiento de la hoja) y el problema del carbón.	Implementación y seguimiento de protocolos y medidas preventivas del manejo integrado ecológico de plagas y enfermedades en la caña panelera (MIEPECP), según las variedades, cultura de manejo del cultivo.	Programa nacional de pruebas in situ de variedades de acuerdo a las regiones, al clima, condiciones topográficas entre otras, tiempo de vida del cultivo entre otros.
Plazo de implementación	Corto plazo	Mediano plazo	Mediano plazo

- **Calidad e innovación de insumos y productos:** en esta área se presentan las demandas relacionadas con el mejoramiento y desarrollo de productos e insumos para incrementar la productividad de la actividad de la cadena, en la Tabla 51 se presentan las bases de proyectos propuestos para abordar las demandas tecnológicas relacionadas con esta área.

Tabla 51. Propuesta para la formulación de proyectos que den respuesta a las demandas tecnológicas del área de calidad e innovación de insumos y productos

Demanda 2	<i>Aprovechamiento de los residuos de la actividad para obtención de subproductos con valor agregado</i>
Definición	Hace referencia al desarrollo de tecnologías en equipo y proceso para el aprovechamiento del ripio, la cachaza y las aguas de lavado de fondos.
Segmento o eslabón atendido	Procesadores de caña(productores).
Tipo de desempeño impactado	Sostenibilidad ambiental y competitividad.
Tipo de I&D necesaria	Aplicada y básica.
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniero químico, ingeniero agrónomo, zootecnista, ingeniero ambiental, ingeniero mecánico, expertos en alimentación animal y compostaje.
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional.



Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	En el estado del arte, la investigación del aprovechamiento de los residuos se enfoca a los producidos en la elaboración azúcar, en donde países como India y Brasil presentan trabajos en el aprovechamiento de la biomasa para la producción de alcohol, alcaloides, enzimas, biogás, biomasa, hongos para alimentos de animales entre otros. Los residuos son utilizados también como combustible en los procesos y generadores de electricidad, la producción de etanol a partir de las melazas finales y / o melaza intermedios, esto se utiliza como aditivo de la gasolina. Las entidades destacadas en la investigación son: en Brasil la Universidad de Campina y la Universidad de Sao Pablo; en India el Indian Institute Technology, National Sugar Institute, y el Indian Institute Sugarcane Research.				
Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Diseño de alternativas de uso, para el aprovechamiento, adecuación y Estandarización de los residuos de la actividad productiva para la obtención de subproductos. (Cachaza, Ripio y Aguas Residuales), disminución de contaminantes, manejo de los combustibles, manejo y control de vinazas para compostaje.	Evaluación de las propuestas existentes y de nuevas propuestas en el país sobre el aprovechamiento o integral del los residuos de la producción de panela para la competitividad y la sostenibilidad de la cadena de la panela y su agroindustria.	Diseño de sistemas de tratamiento y aspersión de las aguas residuales para su aprovechamiento en el cultivo.	Implementación de manejo de residuos en trapiches principalmente melazas para diversificar el manejo de subproductos. A través de alianzas con otras CP (peces, bovino, porcicola). Melotes mezclas para bloques alimenticios.	Manejo de procesos acorde al sistema productivo Microorganismos para la degradación de residuos como alternativa a las quemas.
Plazo de implementación	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo	Mediano plazo	

Demanda 3	Implementación de sistemas de manejo de productos alimenticios en transporte y almacenamiento para la panela.	
Definición	Hace referencia a las prácticas, instalaciones y equipos necesarios para generar la trazabilidad de producto desde su salida de la unidad productiva hasta el cliente final.	
Segmento o eslabón atendido	Productores de panela, comercializadores mayoristas y minoristas, cliente final.	
Tipo de desempeño impactado	Calidad y eficiencia.	
Tipo de I&D necesaria	Aplicada.	



Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniero de alimentos, ingeniero mecánico, ingeniero industrial.			
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional.			
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	El empaque, almacenamiento y manipulación de la panela como última etapa antes de llegar al cliente final ha generado una brecha comercial dada la percepción de la panela, por lo cual el desarrollo del empaque no solo se ha enfocado en preservar el producto sino de atraer al cliente. De igual manera, se han generado iniciativas para promover el manejo de la panela como alimento en los comercializadores mayoristas y minoristas, siendo esto parte del proceso de transición del sector hacia una visión de negocio. Sin embargo, con la prórroga de la normativa de la ley 779, no se han desarrollado de manera sensible en todos los segmentos de productores y comercializadores el manejo de panelas en empaque individual. Actualmente se están generando por parte de las grandes empresas paneleras, mecanismos de trazabilidad al producto para garantizar la calidad del mismo, así como el adecuado manejo de los productos desde la selección misma del empaque.			
Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Diseño del sistema de aseguramiento de calidad que garantice trazabilidad, estandarización de proceso y certificación de productos.	Implementación de tecnologías de seguimiento a lotes de producto a través de la diferenciación de calidades.	Capacitación y procesos de sensibilización en prácticas de producción más limpia a los integrantes de la cadena en cada uno de los procesos involucrados en la producción, manipulación y almacenamiento de la panela.	Refinamiento y adaptación de los procesos de seguimiento acorde con las características de los sistemas productivos.
Plazo de implementación	Mediano plazo	Mediano plazo	Corto plazo	Mediano plazo

Demanda 4	<i>Diversificación y desarrollo de productos con valor agregado y calidad</i>
Definición	Hace referencia al desarrollo de nuevas líneas de producción que garanticen calidad e innovación en productos derivados de la agroindustria panelera a partir del fortalecimiento de infraestructura, equipos y procesos, enfocados al nicho de mercado objetivo.
Segmento o eslabón atendido	Procesadores de caña, cliente final y comercializadores mayoristas y minoristas.
Tipo de desempeño impactado	Competitividad, calidad y eficiencia.
Tipo de I&D necesaria	Aplicada y básica.

*Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico
para la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria en Colombia*



Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniero de alimentos, ingeniero químico, ingeniero industrial, administrador de empresas, publicistas, químicos.			
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional			
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	El desarrollo de productos utilizando como componente la panela y afines muestra que Japón es el país con mayor número de patentes, sin embargo, después del año 2002, su actividad ha decrecido coincidiendo con el inicio de las publicaciones por parte de India. Kishore S., Kumar O., entre otros investigadores indios que desarrollan productos alimenticios con contenidos de jaggery. Otra de las redes es la encabezada por Palpu P., quien con investigadores también de la India han trabajado principalmente en el desarrollo de bebidas funcionales combinadas algunas veces con hierbas. Autores Japoneses (Fujikawa A., Kuboya Y. y otros), trabajan en el diseño de productos nutracéuticos y de cosméticos, sin embargo, son autores que no presentan dinámica desde 1985. Autores estadounidenses con cooperación de autores de India que trabajan en el desarrollo de endulzantes y barras de cereales.			
Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Diseño del protocolo de producción y de la normatividad en calidad para panela pulverizada, que establezca las bases para nuevos productos en el área de alimentos, cosméticos, panadería y repostería, dulcería, alimentación animal entre otras.	Generación de un trabajo intensivo en investigaciones para la diversificación en las líneas de producción en productos de valor agregado y diferenciado incrementando el portafolio de la cadena productiva, logrando la creación de mercados a partir de la creación de necesidades de consumo y desarrollo de productos.	Centro de desarrollo regional de investigación CENI, líneas de productos con otros sectores, necesidades del producto final.	Formación del programa nacional de capacitación para la cadena productiva de la panela en I+D, capacitación de mano de obra, certificación de técnicos y tecnólogos que garantice la calidad del producto.
Plazo de implementación	Corto plazo	Mediano plazo	Mediano plazo	Corto plazo

Demanda 5	<i>Soluciones tecnológicas a nivel de materiales, diseños y equipos para el empaque de panela pulverizada en términos de exigencias internacionales de comercialización.</i>
Definición	Hace referencia a la oferta de soluciones tecnológicas en materiales, presentaciones y equipos para el desarrollo de empaques que garanticen la conservación de las características organolépticas y de calidad de la panela así como la sinergia con el producto.
Segmento o eslabón atendido	Procesadores de caña, comercializadores mayoristas y minoristas, cliente final.



Tipo de desempeño impactado	Calidad y competitividad.			
Tipo de I&D necesaria	Aplicada y básica.			
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniera de alimentos, publicistas, ingeniería de materiales, diseño industrial y diseño grafico, ingeniero químico e ingeniero industrial.			
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional.			
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	<p>India, de 2006 a 2009, ha desarrollado investigaciones en la evaluación del efecto de los contenidos de humedad y temperatura de almacenamiento para empaque de polietileno de baja densidad en jaggery, durante estaciones lluviosas. también existen trabajo relacionados para la preservación del producto., los autores más destacados son Tiwari,G.N,Shahi, H.N., Jain, P.C., Prakash, Om, Prasad, K. Singh, Pushpa y Suman, Archna.</p> <p>A nivel nacional, en 1998 Cenicaña desarrolló un trabajo en Almacenamiento y empaque de la panela, en el 2001 la Universidad Javeriana registra una tesis de grado en el desarrollo de un empaque natural en hoja de Bihao para panela. En 2003, la Universidad Católica desarrollo un Estudio técnico administrativo y financiero para el montaje y puesta en marcha de una empresa fabricante de maquinaria para el empaque de la panela.</p>			
Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Mecanismos de evaluación, adopción y selección de empaque según las necesidades del cliente y del destino del producto final.	Proyectos con énfasis en diseño de empaques, para que este sea atractivo al consumidor. De esta manera, países como Italia representan un referente importante por su experiencia en el campo, del cual es posible transferir tecnología.	Evaluaciones de los empaques y materiales disponibles. (haciendo énfasis en el material y la presentación) que ayuden a conservar las propiedades organolépticas, ya que estas propiedades se consideran como un aspecto de valor agregado del producto con respecto a otros bebidas o productos con valor agregado.	Automatización del sistema de empaque de la panela.
Plazo de implementación	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo	Mediano plazo

- **Manejo integral del cultivo:** en esta área se integran las demandas referentes a las actividades del cultivo, desde la siembra hasta la cosecha, en la Tabla



52 se detallan las bases de proyectos propuestos para abordar las demandas tecnológicas relacionadas con esta área.

Tabla 52. Propuesta para la formulación de proyectos que den respuesta a las demandas tecnológicas del área de manejo integral de cultivo

Demanda 6	<i>Diferenciación y diversificación de las actividades para el cultivo de caña panelera en ladera y la producción de panela y subproductos en la unidad productiva.</i>		
Definición	Fortalecimiento del proceso de producción de panela en unidades productivas tecnificadas y fortalecimiento en el cultivo de caña panelera en pequeños cultivadores para que la cañicultura sea su actividad productiva.		
Segmento o eslabón atendido	Cultivadores de caña y procesadores de caña.		
Tipo de desempeño impactado	Eficiencia, calidad y competitividad.		
Tipo de I&D necesaria	Multidisciplinario/multiinstitucional.		
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniero agrónomo, ingeniero industrial, ingeniero químico, administrador de empresas, jefes de producción de industrias agrícolas.		
Tipo de proyecto requerido	Aplicado.		
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	A partir del fortalecimiento de la panela como alimento y todo el desarrollo a nivel tecnológico, asociativo y comercial que desencadena la transición del sector, se ha identificado la necesidad de especializar la producción de panela de forma que todos los cultivadores de caña para panela NO lleguen a su producción sino que fortalezcan su actividad de cultivo para obtener cañas de mejor calidad, en regiones como la Hoya del Río Suárez, Antioquia y Cundinamarca, abasteciendo a los procesadores con mayores niveles de tecnología. No se tienen estudios específicos de la diversificación de las etapas de la agroindustria panelera, sin embargo el modelo de fortalecimiento de valle del cauca es una iniciativa que puede ser equiparable en las regiones paneleras.		
Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Diseño e implementación de mecanismos de transporte de caña tecnificado acorde a las condiciones geográficas y topográficas de las regiones paneleras.	Investigaciones tendientes a la introducción y mejoramiento de maquinaria y herramientas que posibiliten las mejoras de condiciones, producción y rendimiento del cultivo de caña panelera.	Proyectos de líneas de transporte de la caña a la unidad productiva.
Plazo de implementación	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo



Demanda 7	Sistemas de información agroindustriales para el cultivo de caña			
Definición	Desarrollo y puesta en marcha de un sistema de información mediante el cual se ingrese, almacene, procese y proporcione información que permita conocer el estado actual del cultivo para determinar los tiempos óptimos de cosecha.			
Segmento o eslabón atendido	Cultivadores de caña y procesadores de caña.			
Tipo de desempeño impactado	Competitividad y eficiencia.			
Tipo de I&D necesaria	Aplicada.			
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniería de sistemas, ingeniería de software.			
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional.			
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	En el 2004, Se diseñó y probó el material para la enseñanza computacional del manejo agronómico de la caña panelera, producción de panela y mieles y el manejo y uso de subproductos de caña por parte de Corpoica. Desde principios de 2009 una de las principales iniciativas de Fedepanela es la construcción del SI nacional y regional del sector, con iniciativas ya clarificadas con el sitio web del gremio.			
Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Proyecto de seguimiento a los indicadores de cultivo. por zonas geográficas para el control del tiempo entre la cosecha y la molienda, para evitar principalmente la inversión de los jugos y el mal olor de la panela.	Implementación de manejo de cultivo de valle a otras regiones del país permitan la consolidación de un sistema de información agrícola nacional y regional para ofrecer una completa caracterización del cultivo de caña para la producción de panela, por tiempos de corte para cada lote delimitado por GPS (áreas reales) o tecnología satelital, variedades en cada lote, fechas óptimas de producción según características del cultivo.	Estudios de planeación de los cortes de caña según el estado del cultivo.	Sistema de monitoreo del entorno competitivo nacional para evitar el sobre cultivo de caña.
Plazo de implementación	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo



- **Manejo poscosecha y transformación:** en esta área se integran las demandas relacionadas con el manejo poscosecha de la caña y todas las etapas concernientes al proceso productivo de la fabricación de panela. En la Tabla 53 se analizan las bases de proyectos de proyectos propuestos para abordar las demandas tecnológicas relacionadas con esta área.

Tabla 53. Propuesta para la formulación de proyectos que den respuesta a las demandas tecnológicas del área de manejo poscosecha y transformación

Demanda 8	<i>Soluciones tecnológicas a nivel de equipos y procesos para el mejoramiento de las etapas que comprenden el beneficio del jugo de caña</i>			
Definición	Constituye la oferta de herramientas y maquinaria y procesos que permitan mejorar las condiciones, producción y rendimientos en el beneficio del jugo de caña.			
Segmento o eslabón atendido	Procesadores de caña.			
Tipo de desempeño impactado	Eficiencia, calidad y competitividad.			
Tipo de I&D necesaria	Aplicada y básica.			
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniería mecánica, ingeniería de alimentos, ingeniería química, producción en planta, administrador de empresas e ingeniero industrial.			
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional.			
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	La Universidad de los Andes es líder en desarrollo tecnológico con quince publicaciones principalmente tesis, el principal autor es Gordillo Ariza, Gerardo, quien trabaja en Equipos y maquinas para pulverizar panela, mejoras a molinos de procesamiento, entre otros. Los libros publicados por CORPOICA, se enfocan principalmente a agroindustria, junto con desarrollo tecnológico, variables de proceso y productos. Otro de los autores destacados es Hugo Reynel García Bernal, quien ha trabajado con entidades como UNIANDES, CENICAÑA, CORPOICA, en temas de producción desarrollo tecnológico, variables de proceso productos sostenibilidad ambiental etapas del proceso como el moldeo, guías de sostenibilidad ambiental, panela pulverizada, manejo de humedad y parámetros de producción.			
Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Adaptación de maquinaria para el beneficio del jugo de caña en las etapas de evaporación, concentración y formación de las mieles para la producción de panela.	Desarrollo de operaciones, equipos, sistemas mecánicos, herramientas e infraestructura para las operaciones de transformación del jugo de caña.	Barrido de las capacidades nacionales en investigación para la transferencia de los desarrollos al sector.	Investigaciones para el aprovechamiento energético en la unidad productiva de las emisiones calóricas para trascender de evaporaciones abiertas a evaporaciones cerradas con trenes de evaporación.
Plazo de implementación	Corto plaza	Mediano plazo	Corto plazo	Largo plazo



Demanda 9	Soluciones tecnológicas a nivel de equipos y procesos para el mejoramiento de la extracción y adecuación del jugo de caña			
Definición	Hace referencia al desarrollo de equipos y adecuación de procesos para obtener mayores rendimientos y calidades en la extracción del jugo de caña y en su adecuación para las etapas de beneficio.			
Segmento o eslabón atendido	Procesadores de caña.			
Tipo de desempeño impactado	Calidad y eficiencia.			
Tipo de I&D necesaria	Aplicado y básico.			
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniería mecánica, ingeniería química, ingeniería de producción, administrador de empresas, expertos en procesos de purificación de líquidos y extractos naturales.			
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional.			
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	<p>En el desarrollo de tecnologías patentadas se destaca Dionisi Far, perteneciente a la empresa E.I. duPont de Nemours and Company quienes trabajan en el proceso de clarificación del jugo de caña, que comprende pasos de adición de una fuente de cal, además de un tensoactivos aniónicos inorgánicos, un polímero polyacriamida, o ambas cosas y carbonatación.</p> <p>En investigaciones realizadas, Kaur Sukhvinder, Nene Sanjay, Sumod K y otros, trabajan en temas de membranas para purificación y clarificación del jugo de caña en publicaciones periódicas en Desaliantion. Desavagayan T.P.A y otros trabajan en temas de antioxidantes en el jugo de caña y publican en Food Chemistry. Balakrishnan, M. y Saha N.K, investigan en la técnicas de ultrafiltración del jugo de caña para su purificación, publican en journals como Separation Science and Technology.</p> <p>India tiene institutos como el Regional Sugarcane and Jaggery Research que poseen trabajos en el desarrollo de clarificantes mezclando componentes sintéticos y provenientes de plantas otras instituciones que trabajan el tema son Indian Institute of Sugarcane Research, Indian Institute of Technology, Tata Energy Research Institute.</p>			
Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Desarrollar tecnologías para la industrialización de los mucilagos naturales (conservación y almacenamiento) para la clarificación del jugo de caña. Formulación de clarificadores naturales.	Diseño de molinos de extracción de jugo de caña a partir de las especificaciones requeridas en las unidades productivas tecnificadas y certificadas.	Implementación y seguimiento a los parámetros de evaluación de la caña como materia prima según las variedades	Mecanismo de seguimiento y trazabilidad del pH y nivel de azúcares reductores del jugo de caña.
Plazo de implementación	Mediano plazo	Mediano plazo	Corto plazo	Corto plazo

Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria en Colombia



Demanda 10	<i>Soluciones tecnológicas a nivel de equipos y procesos para la producción de panela pulverizada</i>			
Definición	Necesidad de optimizar la innovación, desarrollo y transferencia de tecnologías en equipos y procesos para la pulverización de la panela.			
Segmento o eslabón atendido	Procesadores de caña y cliente final.			
Tipo de desempeño impactado	Competitividad, eficiencia y calidad.			
Tipo de I&D necesaria	Aplicada y básica.			
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniería mecánica, ingeniería de alimentos, ingeniería química, ingeniería industrial, expertos en pulverización de alimentos.			
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional.			
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	En tecnologías de producción de panela pulverizada, Brasil registra una patente relacionada con un Agitador mecánico de las melazas para la producción, de autoría de Muller Ivo Anto. Japón, a través de Irie Kiyoo e Irie Akih, trabajan en el desarrollo de muscovado (panela) sólido con diferentes agentes que facilitan el proceso de granulación. Neto Francisco y Mesquita Sergio Antonio trabajan en el desarrollo de máquinas para el proceso de corte y moldeo para la rapadura (panela en bloque).			
Proyectos para alcanzar el estado apuesta	Proyectos de adopción de tecnologías de liofilizado para la panela pulverizada. Atomizadores de productos de valor agregado.	Control de procesos y procedimientos en los procesos de pulverizado.	Adaptaciones tecnológicas de procesos cortos de secado del producto por medio de equipos de escala industrial.	Desarrollar y apalancar procesos de transferencia y adopción de tecnología del clúster del Valle del Cauca, para el desarrollo de mejores prototipos de máquinas para la obtención de panela pulverizada, para el control de Punto para la miel, condiciones de producto.
Plazo de implementación	Mediano plazo	Corto plazo	Mediano plazo	Corto plazo



Demanda 11	<i>Transferencia de conocimiento y tecnologías</i>		
Definición	Hace referencia al mecanismo y la articulación requerida para la transferencia de desarrollos en procesos y equipos para mejorar la competitividad de la cadena.		
Segmento o eslabón atendido	Toda la cadena.		
Tipo de desempeño impactado	Competitividad, calidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental.		
Tipo de I&D necesaria	Aplicada y básica.		
Disciplinas necesarias para la solución	Todas las pertinentes al sector.		
Tipo de proyecto requerido	Multidisciplinario/multiinstitucional.		
Estado del arte de la demanda (Vigilancia Tecnológica)	En el 2003 se diseñó un material educativo computarizado en transferencia de tecnología en caña panelera. El diseño comprendía tres elementos fundamentales en los cuales se apoyará la modernización del cultivo de caña y de la agroindustria panelera, que son la base de datos con la información relevante de la agroindustria, un motor de consulta para suplir las necesidades de la transferencia tecnológica y un sistema lúdico-pedagógico computarizado para la enseñanza de procesos y actividades inherentes de la agroindustria panelera. Corpoica CIMPA.		
Proyectos para alcanzar el estado apuesto	Evaluar la transferencia de conocimiento y tecnologías de referentes internacionales en tecnología de alimentos, diversificación de productos e integración con otros productos.	Promover la difusión de conocimiento a través de entidades y/o centros de investigación como el Sena, Corpoica, Cenicaña, Fedepanela, entre otros, para generar procesos de transferencia de conocimiento y tecnologías para generar un portafolio de productos diferenciado.	Articular y transferir tecnologías y conocimiento específico para la producción de panela pulverizada.
Plazo de implementación	Corto plazo	Mediano plazo	Mediano plazo

4.4.2. LINEAMIENTOS ORGANIZACIONALES E INSTITUCIONALES

Durante el último taller realizado se validó con los actores las demandas no tecnológicas con lo cual se buscó establecer estrategias de desarrollo, frente a las demandas relacionadas con el contexto social, político y económico que puede afectar el desempeño de la cadena y que por ende repercutirá en la competitividad, estos aspectos son considerados con especial interés ya que permiten



mejorar el desempeño competitivo de la cadena productiva de la panela y su agroindustria, además fueron planteados por los expertos como fundamentales para lograr la satisfactoria realización de la agenda de investigación. Se destacan las siguientes estrategias:

Tabla 54. Estrategias formuladas para las demandas no tecnológicas.

	DEMANDA	ESTRATEGIAS
1	<p>ARTICULACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES INTEGRANTES DE LA CADENA PRODUCTIVA</p> <p>Se refiere a la unión, interacción y trabajo conjunto entre los diferentes integrantes de la cadena de la panela en pro del fortalecimiento de la misma.</p>	<p>Fortalecer los consejos regionales con el liderazgo de Fedepanela, con seguimiento periódico por parte de la junta nacional, estableciendo procesos de retroalimentación constante.</p> <p>Políticas que incentiven la asociatividad a nivel gubernamental y gremial, que permitan un control del mercado a partir de una marca regional y nacional del producto para acceder a beneficios en el negocio de la panela.</p> <p>Consolidación de un sistema de información, que permita la divulgación de información actualizada.</p> <p>Fortalecer gremialmente al subsector por medio de políticas, fondos de ahorro para el desarrollo tecnológico integración a nivel municipal, departamental y nacional.</p> <p>La propuesta es la conformación de asociaciones que, además de integrar actores, permitan la retribución a sus integrantes mediante el desarrollo de actividades de comercialización de de panela con valor agregado y subproductos.</p>
2	<p>CANALES DE COMERCIALIZACIÓN Y MERCADEO DE PRODUCTOS</p> <p>Medios por los cuales una empresa o individuo entrega sus productos al consumidor.</p>	<p>Inventario de organizaciones caracterización y evaluación (red para volúmenes de negocios).</p> <p>Unificar incentivos de apoyo gubernamental o municipal a nivel de comercialización apoyándose en los mecanismos de control y regulación para disminuir la intermediación de producto promoviendo la asociatividad de los pequeños y medianos productores.</p> <p>Generar mecanismos unificados para la estrategia de promoción al consumo de la panela entre Fedepanela y organizaciones de productores dirigidos a mercados institucionales y convenios con supermercados de grandes superficies.</p> <p>Fomento del mercado institucional a través de políticas apoyadas en un sistema de información nacional que permita con base en estadísticas la toma de decisiones del mercado.</p> <p>Generar mecanismos con las alcaldías e industria y comercio para la unificación de pesos en cada una de las presentaciones de panela en los trece departamentos del país. Diseñar una cuña publicitaria llamativa sobre las ventajas del producto panela como alimento de sus propiedades etc.</p>



3	<p>COMPETENCIAS LABORALES DE LA MANO DE OBRA</p> <p>Conjunto de conocimientos y habilidades requeridas para el desempeño exitoso en una labor productiva en el sector panelero.</p>	<p>Jóvenes paneleros, promover su integración, capacitación y formación en la cadena a partir de la implementación de programas de educación media en técnicos paneleros, en los colegios departamentales y la promoción de programas de educación superior desde el SENA en tecnólogos paneleros con incentivos y apoyo de los empresarios. Áreas de formación específica en BPM, BPA, HACCP, BPCP, seguridad industrial entre otras.</p> <p>Capacitaciones con prácticas in situ, realizar especializaciones en caña, través de la ampliación del número de especialistas y capacitadores para mejorar la cobertura.</p> <p>Intercambios interregionales que permitan aprender de las experiencias de cada una de las regiones.</p> <p>Certificaciones en competencias laborales por actividad a cargo del SENA y Diseño y montaje de manuales didácticos en BPA y BPM para panela.</p>
4	<p>CRÉDITOS PARA INVERSIÓN</p> <p>Creación e implementación de políticas y programas diseñados para el apoyo financiero a los actores de la cadena productiva de la panela.</p>	<p>Focalización de recursos a través de Fedepanela que permitan el desarrollo de proyectos estratégicos evitando la dispersión de los mismos.</p> <p>Otorgamientos de créditos acompañados de asesoría técnica para la investigación y desarrollo de productos.</p> <p>Mantener los incentivos existentes y mejorar los mecanismos de seguimiento del uso de estos incentivos.</p> <p>Modificar la contrapartida la cual es una limitante de financiamiento de los proyectos y se vuelve en un capital de riesgo y limita el número de proyectos a los cuales se puede presentar el sector panelero. Tarjeta panelera inteligente construir competitividad. Replantear los plazos infraestructura y equipo amortización capital anual y de intereses semestral y no como está planteado, semestral –semestral ampliar periodos de gracia o años muertos.</p> <p>Coyuntura reconversión del sistema panelero del país finagro líneas de crédito blandas. Para la 779.</p>
5	<p>NUEVOS MECANISMOS DE COMERCIALIZACIÓN</p> <p>Hace referencia al desarrollo de nuevos canales de comercialización que consoliden estabilidad en la oferta y demanda de los productos de panela en el mercado interno para reducir el factor limitante de la intermediación.</p>	<p>Fomentar la asociatividad, y fortalecer las asociaciones existentes en la parte técnica, financiera y administrativa.</p> <p>Estandarización del producto pro medio de la producción a escala y el fomento del control de calidad.</p> <p>Fortalecer sistemas de información al servicio del productor para eliminar intermediarios y hacer negocios directos entre productores y los comercializadores minoristas.</p> <p>Consolidación de estrategias de inteligencia de mercados y promoción de las bondades de la panela.</p> <p>Fedepanela, plataforma tecnológica para ganar eficiencia administrativa, para la confiabilidad del proceso comercial. Para ventaja competitiva.</p>



6	<p>PARÁMETROS DE CALIDAD EN MATERIA PRIMA Y PRODUCTO</p> <p>Establecimiento de especificaciones tanto en materia prima como en producto que permitan cumplir con las necesidades y expectativas del consumidor.</p>	<p>El control de calidad al proceso y al producto final panela pulverizada, debe trascender de la unidad productiva hasta la unidad comercializadora, para garantizar la satisfacción del cliente final, a partir de la estructuración e implementación de un manual de buenas prácticas de comercialización de la panela. (BPCP).</p> <p>Adecuación en la unidad productiva y de comercialización de las instalaciones, equipos y mecanismos de transporte que garanticen trazabilidad del producto hasta llegar al cliente final.</p> <p>Fortalecer la mano de obra de la agroindustria a partir de la implementación de programas de formación en técnicos paneleros desde la educación media y básica de colegios departamentales, y ofrecer la posibilidad de formación de tecnólogos en alianza estratégica con el SENA, con énfasis en proceso, equipos, manejo de subproductos y nuevos productos con valor agregado.</p> <p>Diseñar un plan de formación o de evaluación de los profesionales que laboran con el gremio o sector panelero que el SENA certifique si el personal es idóneo y defina los perfiles para trabajar en el gremio.</p>
7	<p>IMPLEMENTACIÓN DE ESTANDARES DE CALIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA</p> <p>Establecimiento de especificaciones en proceso productivo que garanticen el cumplimiento de parámetros de calidad para la panela como alimento</p>	<p>A partir de la normatividad vigente de la ley 779 y con el Invima como ente regulador de esta, generar programas de visitas técnicas periódicas de tipo exploratorio, seguimiento e informativas.</p> <p>La calidad del producto debe no solo satisfacer la normatividad local, sino según el nicho de comercialización para el cual se destinó el producto final de la actividad productiva en este caso panela pulverizada, logrando diversificar el uso final del mismo ya sea como producto terminado o como insumo para otra industria, calidad del producto debe ser evaluada y transmitida desde el comercializador al productor.</p> <p>Capacitación y certificación de la mano de obra del proceso productivo desde entidades de formación como lo son el SENA y las CAR, apoyadas en una asistencia técnica in situ especializada y comprometida con el sector. Conformación de unidades estratégicas de apoyo.</p> <p>Realizar un estudio que permita fortalecer y determinar la capacidad a nivel regional en terrenos óptimos para el cultivo de caña que permitan obtener esta como materia prima óptima para producción de panela pulverizada logrando el grado de especialización de producto requerido. Sector rural mano de obra muy escasa.</p> <p>Unidades productivas y de comercialización con asesoría técnica.</p> <p>Zonificar en cada municipio nichos por condiciones ambientales y de suelos para que estos productores se especialicen en la producción de panela pulverizada, fortalecer asociaciones para que vendan servicios de rotulado y empaque.</p>



<p>8 CALIDAD DE VIDA DE LOS ACTORES.</p> <p>Se refiere al bienestar tanto físico como espiritual y económico de los cultivadores, beneficiadores de panela.</p>	<p>Promover la educación formal y no formal agrícola, juvenil y técnica así como disminuir el analfabetismo.</p>
	<p>Implementar técnicas como liderazgo, autoestima, y prácticas neolingüísticas para la formación empresarial, comunitaria y familiar.</p>
	<p>Gestionar la implementación de políticas sectoriales relacionadas con necesidades básicas insatisfechas como vivienda de interés social rural, salud, seguridad alimentaria, entre otros) en el sector panelero. Evaluación seguimiento a la incidencia en jóvenes campesinos del servicio militar y promover las expectativas rurales estímulos al consumo de panela.</p>
	<p>Patrocinio de eventos deportivos ciclismo.</p>

4.4.3. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA

También, y conjuntamente con los actores de la cadena, se identificaron los elementos clave que se requieren para la implementación de la agenda cuyo objetivo es lograr satisfactoriamente la realización de ésta, lo cual hace necesario continuar con un proceso de implementación que inicia con la definición del origen de los recursos para llevarla a cabo, así como la identificación de los responsables más idóneos para la asignación de dichos recursos. En este punto cabe aclarar que los actores de la cadena establecieron que el establecimiento de los responsables será un compromiso futuro una vez se haya consolidado la cadena según lo estipulado por la normatividad, tal como lo han venido trabajando. Igualmente, es indispensable realizar una priorización entre las diferentes demandas y sus respectivos proyectos ya que no parece viable que puedan ser abordadas en su totalidad de forma paralela por ello, se sugiere empezar por priorizar aquellos proyectos que según los expertos deben ser implementados en el corto plazo.

Por otra parte, es fundamental establecer los mecanismos que se utilizarán para el seguimiento de resultados y recursos involucrados con el fin de medir el avance y el cumplimiento de objetivos de la agenda, es por esta razón que es necesario establecer, por ejemplo, indicadores que permitan valorar el cumplimiento de los objetivos de la Agenda o institucionalizar una actividad con cierta periodicidad, promovida desde las instancias del Gobierno cuya principal finalidad sea divulgar a los diferentes actores de la cadena los resultados o avances de los proyectos que se han ido implementando, se hace necesario que exista una instancia responsable del seguimiento de la implementación de la Agenda de investigación que analice sus impactos, retos y nuevas coyunturas. Finalmente es ineludible establecer mecanismos claros para articular la agenda con los diferentes lineamientos estratégicos ya existentes en la cadena como lo son el acuerdo de competitividad. Dentro de las estrategias para la formulación y ejecución de proyectos se



encontraron las siguientes: 1. Asignación de responsables para la ejecución, seguimiento y apoyo en la ejecución de los proyectos formulados por demandas tecnológicas. 2. Definición de posibles fuentes de financiación por áreas temáticas. 3. Establecer la prioridad para el desarrollo de los proyectos formulados y el plazo requerido para su desarrollo.

- **Asignación de responsables para la ejecución, seguimiento y apoyo en la ejecución de los proyectos formulados por demandas tecnológicas**

La asignación de responsables, tiene como objeto el estructurar equipos de trabajo en las once demandas tecnológicas que abarcan los 41 proyectos formulados, para atender las necesidades de la cadena productiva en aras de incrementar su competitividad. Se definieron tres ejes de acción básicos para el desarrollo de los proyectos, las entidades responsables de la ejecución, las entidades responsables del seguimiento y gestión y las entidades encargadas del apoyo y capacitación según se requiera. En la Tabla 55, se presentan los grupos de trabajo estructurados por demanda, que acorde con los actores de la cadena, pueden articularse equipos interinstitucionales de acuerdo con los requerimientos y necesidades de cada proyecto en las demandas establecidas. Los equipos conforman con base a tres ejes directores, el primero conformado por las entidades e instituciones que tienen la capacidad en términos de capacidad tecnológica, científica y de participación en el sector para **ejecutar** el proyecto para cada demanda específica; el segundo eje enfocado al **seguimiento, gestión de los proyectos y control** del proyecto, como veedor del cumplimiento del cronograma propuesto y de los productos esperados. **El tercer eje**, parte de la necesidad de contar con **apoyo y capacitación** en la ejecución de los procesos, en términos tanto técnicos como estratégicos que garanticen el valor y factibilidad del proceso. La propuesta de grupos interinstitucionales se basa en la percepción de los actores de la cadena del rol y la importancia en cada uno de los ejes desde la visión prospectiva.

Tabla 55. Equipos de trabajo propuestos para la ejecución de proyectos de investigación por demanda tecnológica

DEMANDA	EJECUCIÓN Y PARTICIPACIÓN	SEGUIMIENTO, GESTIÓN DE LOS PROYECTOS Y CONTROL	APOYO Y CAPACITACIÓN
INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA CAÑA PARA PRODUCCIÓN DE PANELA EN ZONA DE LADERA Y VALLE.	FEDEPANELA Y PRODUCTORES, UMATAS, CORPOICA.	CORPOICA Y SENA FEDEPANELA.	ICA Y LOS CPGA CENICAÑA, FEDEPANELA Y CORPOICA.



DEMANDA	EJECUCIÓN Y PARTICIPACIÓN	SEGUIMIENTO, GESTIÓN DE LOS PROYECTOS Y CONTROL	APOYO Y CAPACITACIÓN
APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE LA ACTIVIDAD PARA OBTENCIÓN DE SUBPRODUCTOS CON VALOR AGREGADO.	CORPOICA, PRODUCTORES, Y ACADEMIA, CAR.	FEDEPANELA.	SENA UNIVERSIDADES Y PLANTAS DE CONCENTRADOS.
DIFERENCIACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA EL CULTIVO DE CAÑA PANELERA EN LADERA Y LA PRODUCCIÓN DE PANELA Y SUBPRODUCTOS EN LA UNIDAD PRODUCTIVA.	FEDEPANELA, PRODUCTORES Y CORPOICA.	PRODUCTORES, MADR Y FEDEPANELA.	CENICAÑA, SENA Y CPGAS ACADEMIA.
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE MANEJO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN TRASPORTE Y ALMACENAMIENTO PARA LA PANELA.	MAYORISTAS, PRODUCTORES Y FEDEPANELA, TRASPORTADORES E INTERMEDIARIOS.	INVIMA.	ICONTEC, ICAS, TRASPORTADORES, FEDEPANELA.
DIVERSIFICACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS CON VALOR AGREGADO Y CALIDAD.	ACADEMIA, SENA, PRODUCTORES Y CORPOICA PRODUCTORES.	FEDEPANELA.	SENA Y PROEXPORT.
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS A NIVEL DE EQUIPOS, PROTOCOLOS Y PROCESOS ESTANDARIZADOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS ETAPAS QUE COMPRENDEN EL BENEFICIO DEL JUGO DE CAÑA.	PRODUCTORES ,CORPOICA, UNIVERSIDADES.	FEDEPANELA Y SENA.	



DEMANDA	EJECUCIÓN Y PARTICIPACIÓN	SEGUIMIENTO, GESTIÓN DE LOS PROYECTOS Y CONTROL	APOYO Y CAPACITACIÓN
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS A NIVEL DE EQUIPOS Y PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EXTRACCIÓN Y ADECUACIÓN DEL JUGO DE CAÑA.	EQUIPO 1.; CORPOICA Y PROCESADORES, PRODUCTORES Y UNIVERSIDADES.	FEDEPANELA Y SENA.	SENA, MADR.
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS A NIVEL DE EQUIPOS Y PROCESOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA PULVERIZADA.	CORPOICA Y PROCESADORES, UNIVERSIDADES Y PROVEEDORES DE EQUIPOS.	FEDEPANELA.	SENA, MADR.
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS A NIVEL DE MATERIALES, DISEÑOS Y EQUIPOS PARA EL EMPAQUE DE PANELA PULVERIZADA EN TERMINOS DE EXIGENCIAS INTERNACIONALES DE COMERCIALIZACIÓN.	ACADEMIA Y COMERCIALIZADORES, FEDEPANELA, SENA, PROVEEDORES DE INSUMOS, SENA, PRODUCTORES.	FEDEPANELA E INVIMA.	SENA Y PROEXPORT MIN PROTECCION SOCIAL.
SISTEMAS DE INFORMACIÓN AGROINDUSTRIALES PARA EL CULTIVO DE CAÑA.	FEDEPANELA, MADR E INVIMA.	MADR, ACADEMIA.	ACADEMIA Y CORPOICA.
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍAS.	FEDEPANELA, SENA, ACADEMIA Y CORPOICA, MADR, CÁMARA DE COMERCIO.	MADR, ACADEMIA.	MADR.

- Definición de posibles fuentes de financiación por áreas temáticas.

Ya definidos los posibles equipos de trabajo para la ejecución, seguimiento y apoyo para el desarrollo de los proyectos de investigación tecnológicos, se debe direccionar esfuerzos para la consecución de los recursos de financiamiento, de manera paralela al programa de fondos concursales del Ministerio



de Agricultura y Desarrollo Rural, de modo tal que se soporte el carácter de cofinanciación de los mismos y se garantice la continuidad en procesos de mediano y largo plazo. Para esto, de manera conjunta por parte de los actores y el equipo ejecutor se han propuesto cinco posibles fuentes de financiación básicas para el cofinanciamiento de proyectos en las cinco temáticas tecnológicas ejes de la agenda de investigación: manejo sanitario y fitosanitario, manejo de siembra y mejoramiento genético, calidad e innovación de insumos y productos, manejo integral del cultivo y manejo de poscosecha y transformación. En la Tabla 56, se consignan las fuentes de financiación y el grado de impacto que tiene cada uno por área temática así como fuentes de financiación alternativas.

Tabla 56. Pertinencia de Fuentes de financiación para los proyectos tecnológicos por áreas temáticas.

	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>MUY IMPORTANTE</td> <td style="background-color: #00a0e3; color: white;">1</td> </tr> <tr> <td>IMPORTANTE</td> <td style="background-color: #add8e6;">2</td> </tr> <tr> <td>MEDIANAMENTE IMPORTANTE</td> <td style="background-color: #e0f0ff;">3</td> </tr> </table>					MUY IMPORTANTE	1	IMPORTANTE	2	MEDIANAMENTE IMPORTANTE	3
	MUY IMPORTANTE	1									
IMPORTANTE	2										
MEDIANAMENTE IMPORTANTE	3										
	Manejo sanitario y fitosanitario	Material de siembra y mejoramiento genético	Calidad e innovación de insumos y productos	Manejo integral del cultivo	Manejo poscosecha y transformación						
MADR PROGRAMA NACIONAL DE FONDOS CONCURSALES	1	1	1	1	1						
BANCO AGRARIO		3		2	2						
FINAGRO		3		1	1						
COLCIENCIAS: DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN	2	2	3	1	1						
FOMIPYME.			2		2						
CAF	3	3	3	1	2						
IICA	2	2	2	3	3						
FAO	2	2	2	3	3						
Otros: BANCOLEX, INCODER, GOBIERNOS LOCALES, SENA, FONDO EMPRENDER, PROEXPORT Y MCIT			1		2						



De igual manera, en la tabla 57 se hace a través de un ábaco de Reignier la evaluación de en que instancia se debe acceder a las fuentes de financiación acorde con la visión de los actores, de tal manera que sea posible establecer relaciones de prioridad frente a la tipificación de los proyectos a formular, así como el generar estrategias de cofinanciación entre fuentes de primera instancia, de segunda instancia y tercera instancia, de tal manera que se de soporte a los recursos disponibles y se logre una distribución de los mismos.

Tabla 57. Priorización de fuentes de financiación

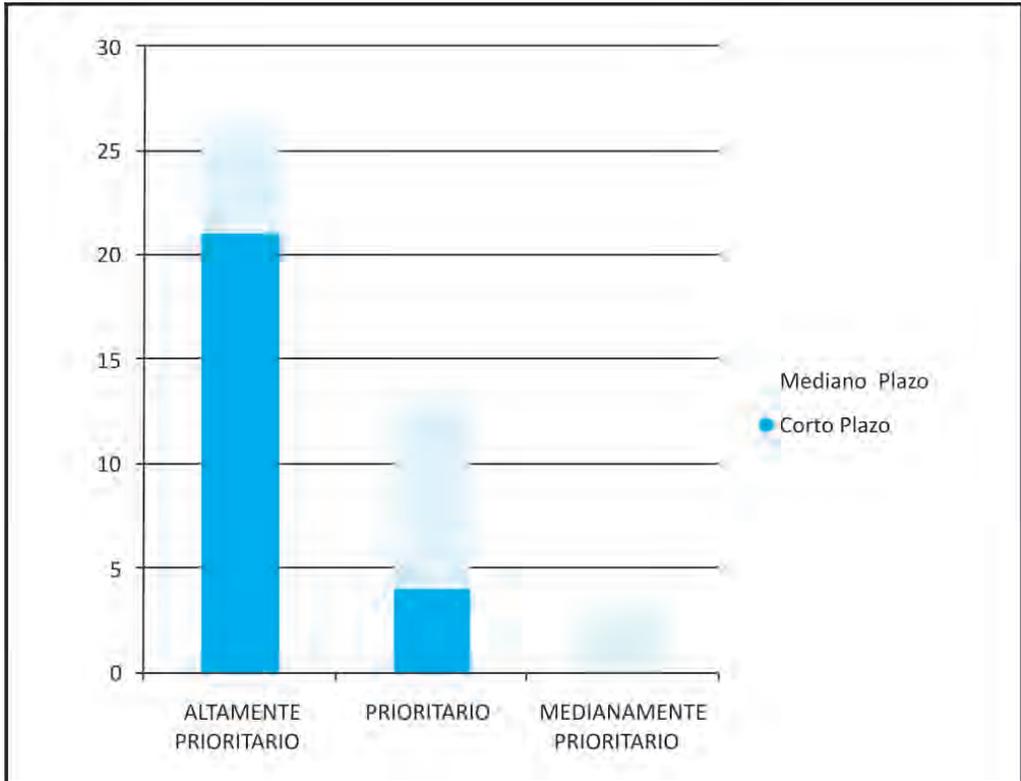
Fuentes de Financiación	Fuentes de Financiación												
MADR													
COLCIENCIAS													
IICA													
Finagro													
BID													
Banco Agrario													
MAVDT													
SENA													
FAO													
ICA													
Banco Mundial													
CAF													
MCIT													
Agencia Colombiana de Cooperación Internacional													
Fonade													
Impuestos Municipales													
Bancoldex													
Impuestos departamentales													
PADEMER													
UMATA													
Fondo de Compensación Ambiental													
Fomipyme													
INCODER													

- Establecer la prioridad para el desarrollo de los proyectos formulados y el plazo requerido para su desarrollo

A través del ejercicio de análisis prospectivo de la cadena productiva, se hace necesario el definir los lineamientos tecnológicos para establecer, para cada uno de los proyectos formulados en las once demandas tecnológicas, la prioridad de implementación para su desarrollo en la cadena y el tiempo estimado para su ejecución.



Figura 49. Distribución de prioridad y tiempo de desarrollo de los proyectos.



En este sentido, con el objeto de fortalecer los plazos establecidos durante el ejercicio prospectivo, los actores evaluaron nuevamente cada proyecto para dar soporte a los elementos clave para el éxito de la cadena. De los proyectos establecidos para la cadena en el horizonte prospectivo de diez años, tenemos que de los 41 proyectos formulados, la distribución de prioridades de desarrollo y tiempos se muestra en la figura 49.

Veintiseis proyectos son de carácter altamente prioritario ya realizar en el término del corto plazo entre unoy tres años, se tienen veintiun proyectos y a mediano plazo cinco proyectos, de los proyectos prioritarios se tienen treceproyectos de los cuales cuatro son de corto plazo y nueve de mediano plazo. Los proyectos medianamente prioritarios requeridos son tres a mediano plazo. Muchos de los proyectos formulados, tienen connotaciones particulares que pueden hacer que su plazo se extienda de corto a mediano o de mediano a largo plazo, principalmente en los proyectos altamente prioritarios.



Estrategias de seguimiento de la agenda de investigación

A partir de la opinión de diversos actores que han participado activamente en los eventos programados con el fin de construir la agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria, se han planteado una serie de estrategias que permitirán realizar un seguimiento sobre cada uno de los proyectos ejecutados de acuerdo a las demandas generadas en el estudio. De acuerdo a la experiencia y conocimiento de los diferentes actores de la cadena, se tienen los siguientes aspectos a considerar:

- Debe existir una divulgación de resultados de manera oportuna, amplia y de gran cubrimiento en torno a todos los actores de la cadena productiva, a través de reuniones periódicas, generando comités por áreas específicas, especializadas por líneas y por demandas ya sea de cultivo, producción, comercialización, etc. empleando eficientemente herramientas que permitan un contacto permanente entre proveedores, productores, comercializadores, academia y estado que complementen las reuniones de seguimiento que se programen al interior de la cadena.
- La cadena productiva debe contar con un ente que posea una autonomía tanto administrativa como financiera, que coordine y dirija los proyectos que se presenten, generando sus propios recursos e investigaciones en el sector.
- La agenda de investigación debe convertirse en un referente en todos los escenarios donde se discuta la ejecución y el desarrollo en investigación e innovación aplicada para el sector, como apoyo en la toma de decisiones para mejorar la competitividad y el desempeño de la cadena productiva. Por otra parte, debe existir un liderazgo gubernamental representado principalmente por el Ministerio de Agricultura en asocio con diferentes entidades e instituciones representadas por actores de la cadena.
- Es de vital importancia la consolidación del consejo de cadena que permita ganar peso a los actores frente a las iniciativas propuestas por instituciones públicas o privadas, como por ejemplo: las convocatorias realizadas por el Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural a través de los fondos concursales.
- Realizar supervisiones periódicas de los proyectos con la ayuda de comités evaluadores compuestos por grupos representativos de la cadena especializados en cada una de las áreas de interés para la cadena.

En este sentido y con la connotación de el esfuerzo realizado por los actores de la cadena, el Ministerio de Agricultura y el equipo ejecutor, así como el grado de compromiso que se tiene por parte de Fedepanela como máximo representante



Cadena de la Panela

del gremio, se hace de carácter prioritario el empoderamiento de los lineamientos establecidos en esta agenda a través de la articulación inter e intrarregional para generar esfuerzos direccionados que permitan iniciar el camino hacia la cadena productiva de la panela y su agroindustria visión 2019.

5. BIBLIOGRAFÍA

- 1) AGROINGRESO SEGURO. MADR. Disponible en: <http://www.ais.gov.co>
- 2) AGRONET. <http://www.agronet.gov.co/>
- 3) ALIBABA. Global trade starts here. Disponible en: <http://www.alibaba.com>
Consultado en diciembre de 2008.
- 4) ASOCAÑA. <http://www.asocana.com.co/> Consultado septiembre de 2008
- 5) BANCO AGRARIO DE COLOMBIA. 2008. Disponible en: <http://www.bancoagrario.gov.co>
- 6) BUSCAGRO. <http://www.buscagro.com/>
- 7) CALIBEX. Disponible en: <http://www.calibex.com/> Consultado en diciembre de 2008
- 8) CASTELLANOS, Oscar F. TORRES, Luz Marina. FONSECA, Sandra Lorena, MONTAÑEZ, Víctor Mauricio. Tendencias en investigación, desarrollo tecnológico en la cadena productiva de cacao-chocolate. En: Estudios de Vigilancia Tecnológica aplicados a cadenas productivas del sector agropecuario colombiano. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. ISBN: 978-958-97128-7-0. Giro editores Ltda. Bogotá, Colombia: 2008.
- 9) CASTRO, A.M.G. de, LIMA S.M.V., GOEDERT, W.J. de FREITAS A. y VASCONCELOS, J.R.P. 1998. Cadeias produtivas e Sistemas Naturais: Prospecção Tecnológica. Brasília, Brasil: EMBRAPA – SPI.
- 10) CNA (Confederación agropecuaria de Brasil), 2007. Caña de Azúcar: Orientaciones para el sector Cañalero. Servicio Nacional de Aprendizaje Rural. Brasília- Brasil.
- 11) COLCIENCIAS. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co>



- 12) Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria y Centro de Investigaciones en Agricultura Tropical (CORPOICA-CIAT). 1999. Aprendiendo del pasado para proyectarnos hacia el futuro: adopción e impacto de la tecnología de panela en la Hoya del Río Suárez y Cundinamarca. Informe de proyecto. Centro de Investigación Tibaitatá., Bogotá, Colombia, CORPOICA.
- 13) DANE. <http://www.dane.gov.co/>
- 14) DANE, MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, IICA. 2005 Observatorio Agrocadenas Colombia. Estadísticas Industria Manufacturera. Composición de la producción. Demanda de materias primas y Producción industrial. DANE – Encuesta Anual Manufacturera.
- 15) DIRECTORY INDIAN MARKET. <http://dir.indiamart.com/impcat/jaggery-powder.html>
- 16) FAO-FOOD AGRICULTURAL... [en línea] (2008) Disponible URL:<<http://faostat.fao.org>>
- 17) FAO, 2004. Producción de Panela como estrategia de diversificación en la generación de ingresos en áreas rurales de América Latina. AGSF (Servicio de Gestión, Comercialización y Finanzas Agrícolas). Roma 2004.
- 18) FEDEPANELA, Bases para un acuerdo de desarrollo de la cadena agroindustrial de la panela 2001.
- 19) FEDEPANELA, Centro de servicios. MADR, dirección de cadenas productivas. Estadísticas 2002-2008.
- 20) FEDEPANELA. Dirección de Comercialización. Programa de iniciativas de exportación 2009.
- 21) GOOGLE. Disponible en: <http://www.google.com/products> Consultado en agosto de 2008.
- 22) TALINGDAN-TABANGCURA, MA. ELENA Production guidebook sweetens muscovado's pull among affluent, health conscious foreign markets Science and Technology Post, july- septembre 2007, Science and Technology Information Institute, online, <http://www.stii.dost.gov.ph/sntpost/NewPOST/JulSep2007/Production%20guidebook%20sweetens%20muscovado.htm> consultado enero 15 de 2009.



- 23) MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural e IICA, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2001 Bases para un acuerdo de desarrollo de la cadena agroindustrial de la panela. Secretaria técnica-Fedepanela. Bogotá-Colombia.
- 24) MADR, Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria Pronatta. 2002. Capacitación en obtención de nuevos productos derivados de la caña y el manejo adecuado de la agroindustria panelera, municipio de Mocoa. Resumen Primera Fase: Agronomía del Cultivo de la Caña Panelera. Mocoa-Colombia.
- 25) MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2004. Observatorio Agrociudades Colombia. Cadena agroindustrial de la panela en : Anuario 2004
- 26) MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005 [1] Observatorio Agrociudades Colombia. Comportamiento del Empleo Generado por las Cadenas agroproductivas en Colombia. MEMO 10.
- 27) MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005[2] Observatorio Agrociudades Colombia. La cadena de azúcar en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica. 1991-2005.Documento de trabajo Número – 56.
- 28) MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2006 [1] Observatorio Agrociudades Colombia. La cadena de la panela en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica. 1991-2005. Documento de trabajo Número – 103.
- 29) MADR, 2006 [2]. Sector Panelero Colombiano. Boletín Informativo.
- 30) MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2006 [3]. Informe de Avances. Agenda de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Sector Agropecuario Colombiano. Bogotá – Colombia.
- 31) MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2007. Observatorio Agrociudades Colombia. Anuario Estadístico 2007.
- 32) MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2008[1] Observatorio Agrociudades Colombia. Estadísticas agropecuarias para cadenas productivas. Cadena de la panela cálculos hasta diciembre de 2008.
- 33) MADR, 2008 [2]. Convocatoria nacional para la cofinanciación de programas y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el sec-



tor agropecuario por cadenas productivas, con énfasis en oferta alimentaria. Términos de Referencia.

- 34) MANRIQUE ESTUPIÑÁN, Roberto, *et ál.* Manual de Caña de azúcar para la producción de panela, 2 ed., Bucaramanga: Corpoica, 2000,154 p.
- 35) MARINANGELI CP, KASSIS AN, JAIN D., EBINE N, CUNNANE SC, JONES PJ (2007). "Comparison of composition and absorption of sugarcane policosanols
- 36) MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO. Disponible en: <http://www.mincomercio.gov.co>
- 37) MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. RESOLUCION NÚMERO 000779 DE 2006. DIARIO OFICIAL 46223 DE 2006.
- 38) MOJICA, ALMICAR. El cultivo de Caña Panelera y la Agroindustria Panelera en el departamento de Santander. Centro Regional de Estudios Económicos de Bucaramanga. 2004. Bucaramanga-Colombia.
- 39) NAWAB, ALÍ, 2003, "Post Harvest technology for employment generation in rural sector in India", APCAEM/ESCAP in Kunming, China, disponible en <http://unapcaem.org/Activities%20Files/A20/5%20India.pdf> consultado en Noviembre 15 de 2008
- 40) OIA Organización Internacional del Azúcar. <http://www.isa.com> Consultada en octubre de 2008.
- 41) OSORIO, Guillermo. 2007. Manual Técnico Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la producción de caña y panela. FAO (Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y La Alimentación), Gobernación de Antioquia, Dirección Seccional de Salud de Antioquia, Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Antioquia –MANA, CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). ISBN 978-92-5-305910-2. Colombia.
- 42) RODRÍGUEZ, A. CORPOICA CI. (2001) Tibaitata. Evaluación de la adopción e impacto de la tecnología en la industria panelera y priorización de actividades futura de investigación y desarrollo.
- 43) RODRÍGUEZ, Edilberto, 2004. La Agrocadena panelera y el alcohol carburante en Boyacá. Apuntes del CENES (Centro de Estudios Económicos de la Escuela de Economía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia) ISSN 0120-3053 Vol. 2. Septiembre 2004. Colombia.



- 44) SAC, Sociedad de Agricultores de Colombia y FEDEPANELA. 2002. Guía Ambiental para el Subsector panelero. Dirección General Ambiental sectorial. Ministerio del Medio ambiente.
- 45) SEBRAE, Instituto Euvaldo Lodi – IEL/NC e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. O Novo Ciclo da Cana: Estudo sobre a Competitividade do Sistema Agroindustrial da Cana-de-açúcar e Prospecção de Novos Empreendimentos. Brasília: IEL/NC; SEBRAE, 2005. ISBN 85-87257-18-8.
- 46) SENA, Mesas Sectorial de la panela 2008. Caracterización Ocupacional Agroindustria de la Panela. Centro Atención integral Sector Agropecuario, SENA Regional Boyacá. ISBN 978-958-44-2260-6 Bogotá-Colombia.
- 47) SICEX. <http://www.sicex.com/>
- 48) SISTEMA DE INFORMACIÓN DE PRECIOS DE INSUMOS Y FACTORES. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Corporación Colombia Internacional. Cálculos Corporación Colombia Internacional. Diciembre 2008.
- 49) TRADEMAP. Disponible en: <http://www.trademap.org>
- 50) VELÁZQUEZ Héctor, *ET AL.* 2004. Diagnóstico energético de los procesos productivos de la panela en Colombia. Colombia.

SOFTWARE EMPLEADO

1. REFERENCE MANAGER., Thompson Reuters, <http://www.refman.com/>
2. REFVIZ., Thompson Reuters, <http://www.refviz.com/>
3. VANTAGEPOINT., Search Technology, Inc., <http://www.thevantagepoint.com/>

ANEXO 1. MARCO METODOLÓGICO Y CONCEPTUAL PARA LA DEFINICIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Adaptado de Castellanos, et ál., 2009 ([1], [2]y [3])

La definición de la agenda prospectiva de investigación para la cadena productiva de la panela y su agroindustria, se desarrolló mediante la aplicación de un sistema de inteligencia tecnológica, el cual integra diferentes herramientas de gestión con el objetivo de generar conocimiento útil y estratégico mediante la búsqueda, manejo y análisis de información (Castellanos, 2007). La aplicación del sistema de inteligencia, permite la identificación de las necesidades tecnológicas y no tecnológicas de la cadena productiva, que deben ser abordadas en la agenda de investigación a través de la generación de proyectos y estrategias a corto, mediano y largo plazo. Proporcionando así, un direccionamiento de los esfuerzos del sector hacia el mejoramiento de la competitividad y un soporte a los procesos de planeación estratégica de la cadena productiva a través del fortalecimiento de la ciencia y el desarrollo tecnológico.

El sistema de inteligencia utilizado articula cinco herramientas de gestión: análisis de la cadena productiva, benchmarking organizacional e institucional, vigilancia tecnológica, vigilancia comercial y prospectiva, siendo pertinente mencionar que el sistema es dinámico y flexible permitiendo implementar las herramientas de acuerdo al objetivo perseguido, el tiempo, la información disponible y las particularidades de la cadena. En la Figura 1 se presenta la adaptación del sistema de inteligencia para la definición de la agenda de la cadena de productiva de la panela y su agroindustria

A continuación se describe cada una de las fases metodológicas con su respectivo referente conceptual.

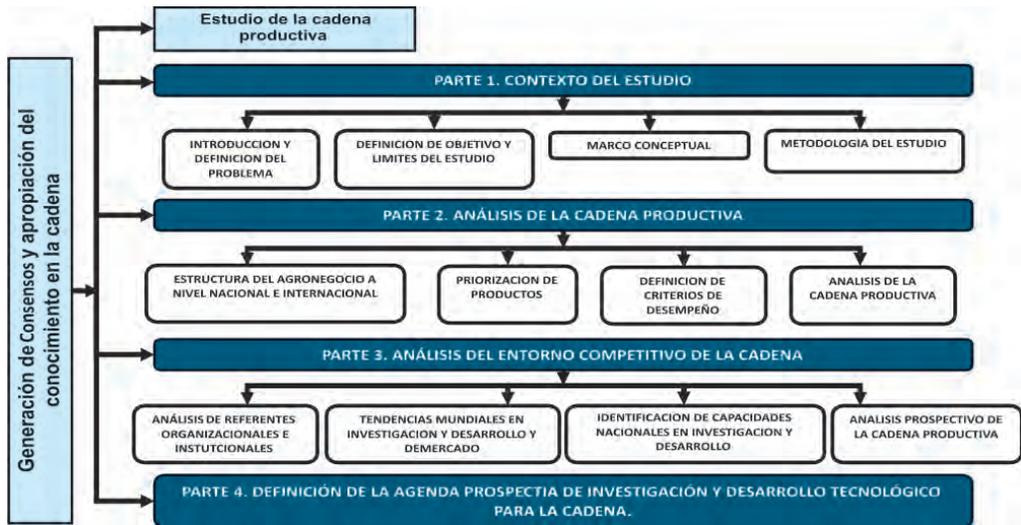
1.1 ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA

El análisis de la cadena productiva involucra cuatro actividades: a) el análisis del agronegocio, b) la priorización de productos y mercados, c) el análisis de desem-



peño de la cadena productiva y d) el análisis de entornos productivos competidores. Por **agronegocio** o negocio agrícola se entiende, según *Lima et ál.* (2001), el conjunto de operaciones de producción, procesamiento, almacenamiento, distribución y comercialización de insumos y productos agropecuarios y agroforestales, incluyendo servicios de apoyo (asistencia técnica, crédito, etc.), en un país o región. Este primer componente tiene como finalidad conocer la situación del mercado actual para la cadena, las perspectivas de desarrollo de productos y la identificación de posibles mercados (*Lima, et ál., 2000*). Para ello se examina la dinámica del negocio agrícola a través de variables como producción, consumo, importación, exportación y precios tanto a nivel mundial como nacional. La construcción del agronegocio se realizó fundamentalmente con información secundaria.

Figura 1. Metodología de adaptación del sistema de inteligencia tecnológico en la definición de la agenda prospectiva de investigación de panela.



Una vez analizado el agronegocio se cuenta con un amplio panorama de los productos que pueden resultar de interés para la cadena, así como de los mercados donde existen oportunidades de negocio, no obstante, considerando que la agenda de investigación no puede abordar el portafolio de productos de la cadena en su totalidad, se hace necesario realizar un **proceso de priorización** a través del cual se selecciona un producto que resulte estratégico para el futuro de la cadena. La metodología empleada para priorizar consistió en la identificación de productos posibles, la definición de criterios de priorización, la construcción del instrumento de priorización y su validación, la selección de actores participantes y el diligenciamiento del instrumento.



Conociendo el comportamiento dinámico de la cadena y la gama de productos que se pueden obtener a partir de la caña de azúcar como materia prima, se realizó paralelamente al benchmarking, la vigilancia comercial permitiendo identificar tendencias en productos y mercados para facilitar la priorización del producto y mercado apuesta para la cadena partir de las ofertas comerciales, el benchmarking institucional y organizacional complementa el examen del agronegocio y el análisis institucional de la cadena productiva plasmado en el análisis de desempeño

Con el fin de desarrollar una adecuada priorización de productos, se desarrolló una metodología que comprendió cinco etapas: Identificación de productos a priorizar, definición de criterios de priorización, selección de expertos, elaboración de instrumentos de priorización y aplicación del instrumento de priorización. En la *Identificación de productos a priorizar* se tuvo en cuenta la gama de productos que se pueden obtener a partir de la caña de azúcar como materia prima, donde la vigilancia comercial herramienta para el fortalecimiento del análisis de desempeño en la identificación de tendencias en productos y mercados para la caña. En la definición de criterios de priorización se utilizaron los siguientes criterios: Económicos y de Mercado, Políticos y legislativos, Sociales y ambientales y Científico - Tecnológicos. En la Selección de expertos se tuvo en cuenta que el valor de un producto y su desarrollo comienza desde el primer eslabón de la cadena hasta el cliente final; para realizar la priorización de los productos, se buscó la participación de, por lo menos, un representante de cada uno de los eslabones de la cadena de panela. En la Elaboración y validación del instrumento de priorización, una vez identificados los productos a priorizar y definidos los criterios de priorización se elaboró un instrumento que permitió obtener la información de los expertos. Luego se realizó la Aplicación de instrumento de priorización. En la tabla 1, se presentan los productos a priorizar. El instrumento fue aplicado en el marco de tres consejos nacionales de la cadena, y enviado vía electrónica a todos los actores de la cadena, gracias a la base de datos suministrada por la coordinación de asistencia técnica de Fedepanela, abarcando los departamentos de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Valle del Cauca y Antioquia. El análisis de los resultados del ejercicio de priorización dio como resultado un producto estratégico para la cadena de panela y en los cuales se enfoca el desarrollo de la Agenda de Investigación en panela pulverizada.



Tabla 1. Productos identificados como prioritarios.

Sector de comercialización (Familias de productos)	Cadena competitiva	Productos principales	País referente
Edulcorantes	Caña de azúcar	Panela en bloque, pulverizada y Saborizada, líquida.	Brasil e India Ecuador y Chile.
Farmacéuticos	Caña de azúcar / apícola	Policosanoles.	China, Estados Unidos e India.
Jarabes y mieles	Apícola	Jarabe de caña puro, mieles invertidas y jarabe de caña Saborizada.	Italia, Francia.
Productos de papel	-	Productos de bagazo de caña, cajas, platos, empaques etc.	China.
Biocombustibles	Caña de azúcar	Bioetanol.	Estados Unidos, China, Brasil.
Bebidas	-	Té, café, aromáticas, néctares con panela, licores.	-
Cosméticos	Cosméticos	Cremas, tratamientos y productos para el cabello con azúcar crudo como ingrediente activo.	Australia, Unión Europea, entre otros.
Productos de la cachaza	Caña de azúcar	Concentrados para animales, abonos. aglomerados.	Brasil.

A partir del producto priorizado se realiza el análisis de desempeño de la cadena productiva. Una cadena productiva es entendida como el conjunto de actores y unidades productivas que se relacionan para producir, procesar, almacenar, distribuir y comercializar insumos y productos de origen agropecuario o agroforestal. De acuerdo con Castro *et ál.*, (2001), la cadena productiva es el conjunto de componentes que interactúan en el entorno del agronegocio de un país o región, que incluye a los sistemas productivos, proveedores de insumos y servicios, industrias de producción y transformación, agentes de distribución y comercialización y a los consumidores.

La cadena se considera integrada por eslabones que son unidades productivas caracterizadas por funciones comunes dentro del sistema, que garantizan el desarrollo de los productos de una cadena. Entre dichas unidades productivas existen diferencias importantes en cuanto a tamaño, adopción tecnológica, naturaleza de



la propiedad, entre otras variables, que permiten realizar un proceso de segmentación dentro de un mismo eslabón. De esta manera, para un eslabón se pueden identificar varios segmentos. La dinámica de eslabones y segmentos da lugar a la existencia de flujos que establecen procesos relacionales, estos flujos pueden ser de material o de capital. Así mismo, una cadena productiva mantiene relaciones de intercambio con su entorno inmediato, el cual está representado por el entorno organizacional e institucional, los cuales sirven de apoyo a la cadena, afectando su funcionamiento y desempeño. El entorno organizacional está constituido por entidades públicas y privadas que aportan productos y servicios, así como información y conocimiento a los distintos eslabones de la cadena, mientras que el entorno institucional está conformado por normas, leyes y reglas que regulan las actividades de la cadena (Lima, *et ál.*, 2001).

A partir de los eslabones, segmentos, flujos de material, flujos de capital y el entorno organizacional e institucional se construye el modelo de la cadena productiva, el cual es una representación de la realidad del sistema en estudio, que orienta el análisis de la cadena productiva. Dicho análisis se realizó centrado en el producto priorizado y abarcando cada uno de los eslabones del modelo, a través de los criterios de eficiencia, calidad y competitividad. Según Castro (2006) la competitividad se puede definir como la capacidad de una cadena o de un sistema productivo para posicionar un producto en un determinado mercado consumidor, o como una ventaja comparativa respecto a productos similares provenientes de otras cadenas o sistemas productivos. La competitividad puede darse por liderazgo en costos, diferenciación y/o foco en nichos de mercado. Por su parte, la eficiencia, es una medida adimensional que expresa la relación entre los insumos necesarios y los productos fabricados (Spedding, 1975 citado por Lima *et ál.*, 2001), para el análisis de una cadena productiva, la unidad de medida más apropiada es la de capital, traducida en una determinada moneda. Por su parte, la calidad es la totalidad de las propiedades y características de un producto, servicio o proceso, que contribuyen a satisfacer las necesidades explícitas o implícitas de los clientes intermedios y finales de una cadena productiva o de sus componentes (Castro, 2002). Usualmente, la calidad es traducida por un conjunto de normas y estándares que deben tener los productos y servicios ofertados por la cadena productiva. Finalmente, la sostenibilidad ambiental: Es la capacidad de un sistema productivo agropecuario u agroforestal, de mantener determinado modelo de eficiencia y calidad en el tiempo (Lima *et ál.*, 2001). El quiebre del equilibrio original a favor de explotación económica, es neutralizado por tecnología que evita la degeneración del ecosistema donde un producto es desarrollado.

El análisis de desempeño de la cadena productiva consiste de un examen de su dinámica en aspectos como producción, consumo, importaciones, exportaciones y precios. Además de la caracterización de cada uno de los eslabones a través de un análisis de información secundaria y primaria obtenida a través del estudio de



documentos, estudios anteriores del sector, lineamientos organizacionales e institucionales.. Las deficiencias de información que se identificaron hicieron necesario realizar un trabajo de campo para el levantamiento de información primaria, para lo cual se diseñaron diferentes instrumentos que guiaron la recopilación de dicha información. Con el análisis de desempeño de la cadena se logró caracterizar su situación actual, específicamente para el producto priorizado y se identificaron un conjunto de oportunidades y limitaciones para cada uno de los eslabones. Entiendo por oportunidad una situación o aspecto que favorece o potencializa el desempeño de la cadena productiva y por limitación una situación o aspecto que restringe o dificulta el desempeño de la misma.

Con el fin de complementar el análisis del agronegocio y el análisis de desempeño de la cadena se desarrolló **un benchmarking**, el cual según Castellanos (2007), es un proceso sistemático y continuo que evalúa y compara las prácticas, procesos, productos, servicios, políticas e indicadores de las organizaciones, para poder identificar, adaptar e implementar estrategias que permitan el mejoramiento del desempeño empresarial. El benchmarking realizado para la cadena productiva de la panela, comprendió dos etapas. En la primera se analizan los aspectos Organizacional, Institucional y Productivo, y en la segunda se analiza exclusivamente el aspecto Comercial. En la primera fase se definen los entornos a analizar al igual que las variables y subvariables que se utilizaran para dicha evaluación, para esto se toma como referencia información del agronegocio mundial donde se identifican aquellos países productores de un producto similar o afín al estudiado, seguido de esto se consulta con expertos de la cadena y se revisa literatura especializada para validar y retroalimentar la selección de los entornos a estudiar. Los países seleccionados para el caso fueron Brasil, India, México, Perú y Ecuador como referentes mundiales en la producción, consumo y exportación de producto afines a la panela. Isla Mauricio y Filipinas se identificaron como competidores en un mercado de azúcares orgánicos. Para la comparación se definieron dos aspectos, el primero un análisis cuantitativo de las principales cifras relacionadas con el sector productivo de cada país y el segundo un análisis cualitativo y cuantitativo de cinco variables previamente definidas las cuales fueron evaluadas de forma cuantitativa. Estas variables son: *1. Nivel de Importancia del producto en el país, 2. Políticas estatales y de regulación, 3. Ambiente organizacional y de integración, 4. Condiciones del sector productivo y 5. Impacto de la Principales problemáticas.* Para cada una de estas variables se definieron unas subvariables y una escala de evaluación de 1 a 5 siendo esta última la mejor práctica o desempeño posible.

Para la **segunda etapa del proceso de Benchmarking**, al igual que en la primera etapa, se definen los entornos a analizar al igual que las variables y subvariables que se utilizaran para evaluación, para esto se toma como referencia los resultados obtenidos de la Vigilancia Comercial y de la primera etapa,



donde se identifican aquellos países que comercializan un producto afín o sustituto en el mercado objetivo y que pueden ser considerados como la cadena competidora, para esto se definen unos criterios de selección los cuales son validados con expertos de la cadena, quienes también retroalimentan la póstuma selección de los entornos a estudiar en esta etapa. Tomando como referencia los resultados de la Vigilancia Comercial y de la primera etapa se definen una serie de criterios que influyen en la competitividad del producto priorizado en el mercado objetivo, esto servirá de base para la definición de las variables y subvariables que se utilizarán para el análisis. Los aspectos a analizar son: (1) importaciones productos priorizado por parte del mercado objetivo, (2) tasa de crecimiento de importaciones del producto priorizado en el mercado objetivo, (3) tasa de crecimiento importaciones productos sustitutos, (4) sellos distintivos y certificaciones del producto, (5) tasa de impuesto del mercado objetivo para el producto priorizado, (6) acuerdos comerciales con el mercado objetivo, (7) crecimiento de importaciones producto priorizado y sustituto, (8) organizaciones e Incentivos para la exportación y (9) estrategias de promoción.

1.1 TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y MERCADO

La identificación de tendencias en investigación, desarrollo tecnológico y de mercado requiere el análisis de información representativa del entorno de la cadena productiva, para ello se han desarrollado herramientas como la vigilancia. De acuerdo con Palop y Vicente (1999), la vigilancia es el esfuerzo sistemático y organizado para la observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes por implicar una oportunidad u amenaza.

Teniendo en cuenta que la agenda busca definir estrategias para el fortalecimiento de la investigación y el desarrollo tecnológico, con el propósito de ingresar a nuevos nichos de mercado o fortalecer los existentes, el análisis de tendencias estuvo centrado en la vigilancia tecnológica y comercial. Es por esta razón que a continuación se analiza la vigilancia tecnológica, como herramienta que permite generar las capacidades para monitorear el desarrollo de las tecnologías (Choi y Park, 2008) y la vigilancia comercial como herramienta para identificar nichos de mercado actuales y promisorios. Cada una de ellas tiene unos objetivos particulares, Castellanos *et ál.* (2008) mencionan algunos de ellos, los cuales se presentan en la Tabla 2.



Tabla 2. Preguntas objeto de estudio en la vigilancia tecnológica y comercial

Vigilancia Tecnológica	Vigilancia Comercial
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué tecnologías emergentes merecen la atención en la cadena productiva? - ¿Qué áreas tecnológicas son especialmente importantes? - ¿Cuáles son los componentes tecnológicos que contribuyen de manera más notoria al desarrollo tecnológico en la cadena productiva? - ¿Cuáles son los conductores del desarrollo tecnológico en la cadena productiva? - ¿Cuáles son los competidores clave en el desarrollo tecnológico de la cadena? - ¿Cuáles son las rutas más probables de desarrollo en la cadena productiva? - ¿Qué oportunidades tienen las instituciones investigación del país en el desarrollo de tecnologías emergentes en la cadena productiva? - ¿Cuáles son las oportunidades a nivel mundial de incursionar con desarrollos tecnológicos en productos o procesos? - ¿Cuáles son las tecnologías con mayor impacto futuro? - ¿Qué instituciones y redes de trabajo existen en el mundo que contribuyen al desarrollo científico y tecnológico de la cadena productiva? 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son las características principales del mercado de productos finales de la cadena productiva? - ¿Cuáles son los segmentos de mercado más dinámicos y cuál es el posicionamiento de los productos de la cadena en dichos segmentos? - ¿Cuáles son los condicionantes de la demanda de los productos finales de la cadena? - ¿Qué mercados y áreas geográficas presentan las mejores oportunidades para la cadena productiva? - ¿Cuáles son las macro tendencias de consumo de los productos finales de la cadena productiva? - ¿Cuál es la relación entre el desarrollo tecnológico de la cadena productiva y la actividad comercial? - ¿Qué empresas y corporaciones dominan el mercado de productos finales de la cadena productiva?

Fuente: Castellanos *et ál.* 2008.

El monitoreo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico contribuye a evaluar la pertinencia de los procesos que se adelantan en un país, sistema productivo o institución y además permite situar la posición de nuestro país en el contexto mundial de investigación competitiva con el fin de obtener mejores prácticas y visibilidad internacional. Es por esto que dentro de la definición de la agenda se contempla el desarrollo de un análisis de vigilancia tecnológica y comercial, con el fin de establecer el estado actual de la investigación y el desarrollo tecnológico y determinar las características más relevantes del mercado; es importante considerar que estos análisis se realizan en un momento dado de tiempo y por ende los resultados y tendencias mostrados corresponden a un estadio parcial y en constante evolución. El estudio tiene como finalidad contribuir a la identificación de factores críticos que aporten en la construcción de la agenda de investigación a través de la



exploración de tendencias mundiales y de las capacidades nacionales. Considerando estas particularidades y este enfoque a continuación se presenta la forma como fueron abordadas cada una de estas vigilancias.

Vigilancia tecnológica: herramienta para la identificación de tendencias en investigación y desarrollo tecnológico

La vigilancia tecnológica es una herramienta que ha tenido una amplia difusión y ha sido objeto de estudio por diversos autores como Shenhar y Adler, Coates, Porter, Escorsa y Maspons; según Ramírez *et ál.* (2008) tiene sus orígenes en 1988 con Martinet B. y Ribault, quienes trabajan el concepto de “veille technologique” y que posteriormente es perfeccionado por Jakobiak, Lesca, Martinet y Marti a comienzos de los noventa enfocándola en la búsqueda de información a partir de la identificación de distintas fuentes y su posterior tratamiento a través de técnicas estadísticas. Vargas y Castellanos (2005) sintetizan el concepto, el cual se toma como referente en la construcción de agendas, como la actividad de vigilancia que se dedica a identificar las evoluciones y novedades de la tecnología, tanto en proceso como en producto, con el fin de determinar oportunidades y limitaciones provenientes del entorno, para el futuro de un sistema dado.

Para realizar un ejercicio de vigilancia tecnológica se deben tener en cuenta algunas premisas para la identificación de tendencias tecnológicas (Escorsa y Maspons, 2001; Morcillo, 2003): i) los resultados de la mayoría de las investigaciones en ciencia y tecnología se transmiten a través de la publicación de trabajos (artículos de revistas, libros, memorias de congresos, patentes, etc.), convirtiéndose en uno de sus indicadores de resultado y ii) los trabajos publicados se recopilan en forma abreviada en las bases de datos. Es por esta razón que las bases de datos de artículos y patentes constituyen el principal insumo para la vigilancia tecnológica; las patentes unen en sí un valor económico y un valor científico, aunque están más relacionadas con un hecho económico que con un fenómeno orientado a ampliar el conocimiento, tienen además una especial proximidad con el desarrollo industrial, pero no aportan información sobre el posible impacto de mercado de un producto o tecnología (Guzmán y Sotolongo, 2000); por su parte, los artículos científicos tienen la ventaja de que algunas veces son publicados primero que las patentes, sin embargo, no necesariamente llevan dentro de sí información tecnológica relevante, por cuanto se centran en la divulgación de conocimiento generado, que posteriormente podrá ser utilizado en una innovación patentable (Castellanos, 2007).

El análisis de la información obtenida a través de las bases de datos se realiza mediante indicadores, de acuerdo con Castellanos (2007), quien recopila in-



formación de Escorsa y Maspons y la OMPI, es posible considerar varios tipos de indicadores: i) **indicadores de actividad**, que analizan el número y distribución de los documentos, la productividad científica y tecnológica por países, instituciones e investigadores, ii) **indicadores de impacto**, que evalúan el impacto que tienen las publicaciones a nivel mundial a través del número de citas, iii) **indicadores relacionales de primera generación**, los cuales establecen la interacción entre empresas, instituciones y organismos públicos de investigación, al revisar las citas de artículos científicos en patentes, iv) **indicadores relacionales de segunda generación**, a través del análisis de co-ocurrencia⁸ y co-citación⁹, y v) **los indicadores relacionales de tercera generación**, que son representaciones visuales del estado del desarrollo tecnológico y científico en un área determinada, es decir, mapas tecnológicos que se elaboran a partir de indicadores relacionales y que permiten establecer grupos de autores, revistas o palabras más frecuentes y las relaciones de interacción entre estos.

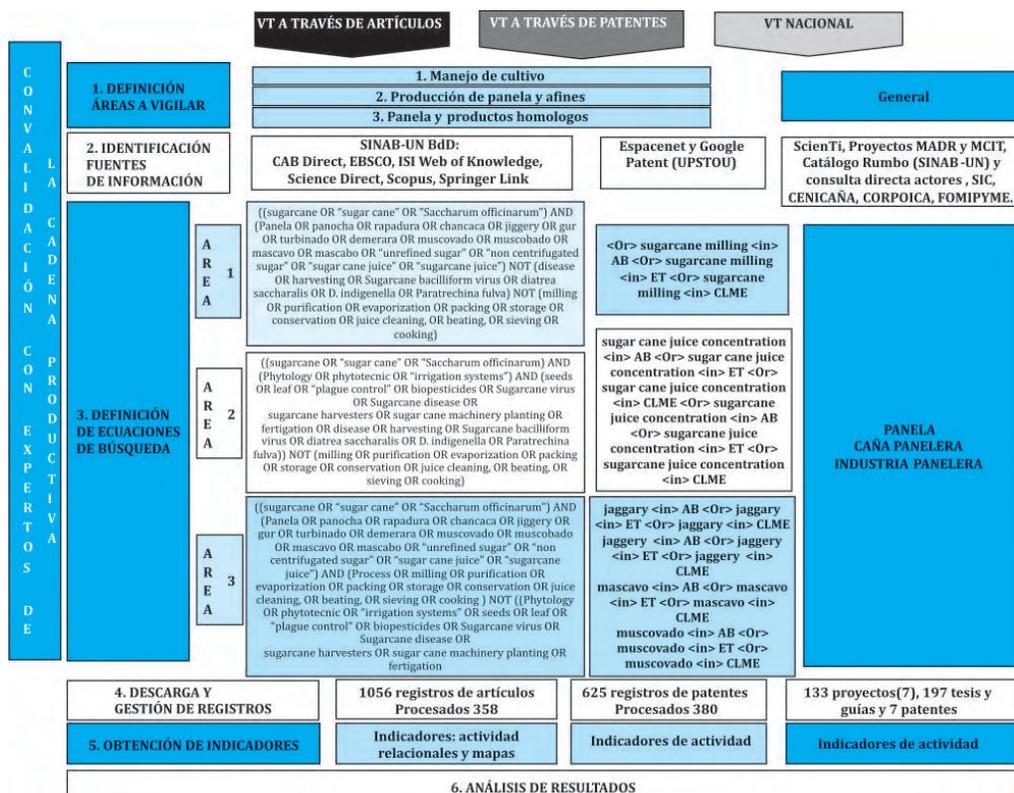
Para la cadena productiva de la panela y su agroindustria, la realización del ejercicio de vigilancia tecnológica planteó retos interesantes puesto que existe un amplio espectro de áreas de investigación relacionadas con esta, además en la actualidad la cadena presenta un particular interés por temas de investigación que les permita tener un aprovechamiento integral de la caña en la obtención de panela y otros subproductos para de este modo ampliar el portafolio de productos existente. Por esta razón, se plantearon tres áreas a vigilar, las cuales se encuentran vinculadas con los eslabones a saber se hizo una búsqueda en cultivo en temáticas como maquinaria, desarrollo de variedades de caña, prácticas agronómicas entre otras, para el área de proceso, se enfocó en temáticas de aprovechamiento y beneficio de la caña, procesos de adecuación del jugo de caña, técnicas de evaporación y concentración, y finalmente, en el área de producto desarrollos tecnológicos para el uso de panela en otros productos. En la Figura 2 se presenta la metodología seguida para la realización de la vigilancia tecnológica a través de artículos y patentes, así como el análisis de capacidades nacionales.

⁸ A través de la coocurrencia se analiza la aparición conjunta de dos o más palabras en varias publicaciones, permitiendo identificar áreas de investigación, la relación entre las temáticas y su transformación en el tiempo.

⁹ El análisis de co-citaciones es una medida de la contribución de un autor o revista cuando se desea evaluar el estado del arte de la investigación en un campo científico o técnico, consistente en generar una matriz de coocurrencias en los campos de citación, palabras clave o autor.



Figura 2. Metodología del proceso de vigilancia tecnológica.



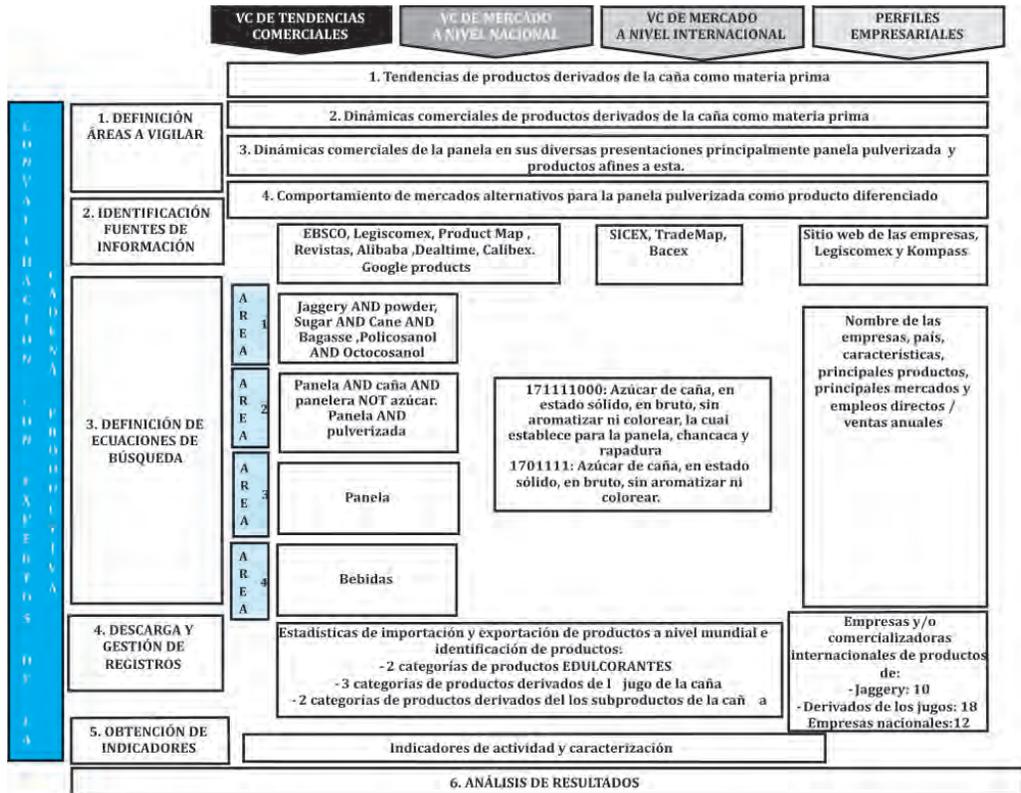
Vigilancia comercial: herramienta para la identificación de tendencias de mercado

La vigilancia comercial se aborda de manera similar a la vigilancia tecnológica en términos metodológicos. Las etapas realizadas en el estudio de vigilancia tecnológica y comercial abarco primero la definición de los aspectos de vigilancia y las fuentes de información a utilizar, luego se procedió a realizar la construcción de las ecuaciones de búsqueda y la realización de la recopilación de información por medio de la descarga y gestión de registros, estos registros y la descarga de información requirió un proceso de depuración de la información por medio de la homogeneización de la información y un análisis básico y avanzado de lo encontrado, después fue necesario la obtención de indicadores de actividad y mapas tecnológicos, realizar un análisis semántico y la convalidación de resultados con los expertos de la cadena productiva.



El proceso de construcción del informe de vigilancia comercial para la cadena productiva de la panela y su agroindustria ha tenido como base lineamientos metodológicos, que han permitido establecer su carácter global y detallado según las necesidades de información requeridas para ofrecer un valor agregado al conocimiento de los actores de la cadena. Teniendo en cuenta que la cadena productiva de la panela y su agroindustria se sustenta en la caña como materia prima, es necesario mostrar el mercado actual y las tendencias de productos derivados de esta por familias de productos, identificando posibilidades de reestructuración de la cadena hacia productos de mayor valor agregado en mercados diferenciados, principalmente se identificaron siete familias de productos, edulcorantes afines y homólogos a la panela, farmacéuticos (a partir de extractos de caña), cosméticos, biocombustibles, jarabes, bebidas, y productos del bagazo de caña como empaques y envases.

Figura 3. Metodología del proceso de vigilancia comercial.



Para estas siete familias se describe el comportamiento del mercado, los principales países productores, las empresas y los portafolios de productos que se mane-



jan en presentaciones, permitiendo la priorización del producto. ya identificado el producto priorizado y teniendo un panorama global de las tendencias en mercados y productos para afines y homólogos a la panela en el mundo, se hace énfasis en el comportamiento de Colombia en el mercado mundial de la panela en sus diversas presentaciones, identificando socios comerciales, mercados reales, empresas líderes en exportaciones, empresas importadoras y la dinámica comercial nacional, teniendo como producto final la descripción detallada de los mercados reales, los mercados potenciales en crecimiento y decrecimiento así como los competidores en cada uno de los posibles escenarios de comercialización. La metodología de la vigilancia comercial se presenta en la figura 3.

1.2 ANÁLISIS PROSPECTIVO

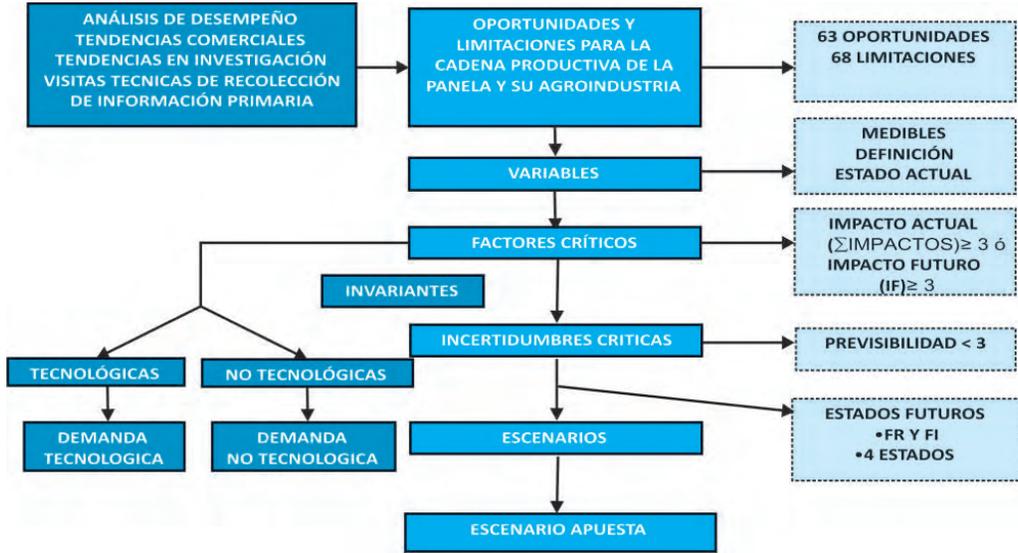
El análisis prospectivo, según Castro *et ál.* (2002) es una técnica de planeación que viene siendo utilizada de manera intensiva en muchos sectores económicos para mejorar la base de información disponible, sobre la cual se sustenta la toma de decisiones estratégicas. De acuerdo con Castellanos (2007), quien revisa los conceptos propuestos por Escorsa *et ál.*, Cotec y Martín, puede afirmarse que la prospectiva está constituida por un conjunto de análisis y estudios encaminados a explorar o predecir, con cierto nivel de confianza, posibles estados futuros de una situación y su influencia en la organización, de tal manera que ayude a comprender mejor cuáles son las fuerzas que pueden modelar el futuro a largo plazo. En este sentido, la prospectiva no se trata solamente de un ejercicio de visualización, sino que también incluye una toma de decisiones que implica imaginación, voluntad y compromiso de los actores.

Según Mojica (1999) el proceso prospectivo tiende hacia el diseño de un escenario probable y de varios escenarios alternos, lo cual supone conocer las variables que los integran, siendo indispensable realizar una fase previa para identificación de estas variables. Castellanos (2007) propone que un escenario es una imagen del futuro de carácter conjetural que supone una descripción de lo que pasaría si llegase a ocurrir, e involucra algunas veces la precisión de los estadios previos que se habrían recorrido, desde el presente hasta el horizonte de tiempo que se ha elegido.

La prospectiva permite explorar futuros posibles y dar mayor claridad a la toma de decisiones. Es por esta razón que, el análisis de cadenas productivas con visión prospectiva requiere su conceptualización como sistema y la definición de una apuesta a futuro. En la figura 4, se presentan las etapas a seguir para la realización del análisis prospectivo, cuyo resultado final es la identificación de las demandas tecnológicas y no tecnológicas de la cadena y la construcción del escenario apuesta como una visión compartida por los actores.



Figura 4. Etapas del análisis prospectivo



La realización del análisis prospectivo en la cadena productiva parte de un conjunto de oportunidades y limitaciones identificadas a través del análisis de desempeño de la cadena y del enriquecimiento posterior realizado a las mismas, con los resultados obtenidos con el *benchmarking* institucional y organizacional y la identificación de tendencias, tanto de investigación y desarrollo tecnológico como de mercados. De esta manera, a partir del análisis de oportunidades y limitaciones, considerando cada uno de los eslabones de la cadena en los cuales tienen influencia y evaluando los criterios de desempeño impactados, se definen las variables empleando una analogía al árbol de problemas y objetivos, es decir, se identifican las consecuencias (oportunidades y limitaciones), el problema central (variable) y las causas (fuerzas restrictivas e impulsoras); adicionalmente, se construyó la definición de cada variable y se describió su estado actual.

Una vez identificadas las variables se hace necesario establecer cuáles de ellas afectan de forma relevante el desempeño de la cadena, para esto se evalúa con un conjunto de expertos el impacto actual y futuro de las variables en la cadena, de este modo se logran jerarquizar e identificar los **factores críticos**, los cuales hacen referencia a elementos que afectan el desempeño y que son determinantes para el sistema ya que sustentan la competitividad del mismo o frenan su desarrollo, estos constituyen la base del análisis prospectivo.

Los factores críticos permiten caracterizar el desempeño de la cadena productiva actualmente y en el futuro, al analizarlos de manera prospectiva es posible establecer un conjunto de escenarios futuros para la cadena. La definición de escena-



rios incluyó la evaluación para cada factor crítico de la previsibilidad, entendida ésta, como la posibilidad de conocer con cierto grado de certeza su estado futuro. A partir de ello se seleccionaron los factores críticos que resultaron poco previsibles, los cuales se denominan **incertidumbres críticas**, mientras que los que presentaron un comportamiento contrario se denominan **constantes**.

Las incertidumbres críticas constituyen el fundamento para la construcción de escenarios futuros, ya que son éstas las que tomarán un comportamiento incierto en el largo plazo. Para cada incertidumbre se establecieron cuatro estados futuros posibles en un horizonte definido, posteriormente, los estados futuros se integran mediante una matriz de análisis morfológico, que consiste en evaluar la posible ocurrencia del estado de una incertidumbre con el estado de otra en un momento dado, dicha relación de ocurrencia puede variar dependiendo del contexto que se tome como referencia, para la definición de agendas el referente son los temas IAASTD. Dichos temas hacen alusión a posibles situaciones futuras para el sector agrícola, a nivel mundial, donde se articulan variables del macro contexto, su elaboración se realizó en el marco del proyecto internacional IAASTD (“Evaluación Internacional del Papel de la Ciencia y Tecnología en el Desarrollo”), que tiene como objetivo evaluar el papel, la relevancia y la calidad de la agricultura, la ciencia y la tecnología en el desarrollo, la disminución de la pobreza, el hambre y la desnutrición, así como su contribución al sostenimiento ambiental.

Como resultado de la matriz de análisis morfológico se construyeron tres escenarios validados por los actores de la cadena, los cuales son la base de la definición del escenario apuesta. Con el objetivo de alcanzar el escenario apuesta, la cadena enfocará sus esfuerzos y recursos en proyectos y estrategias encaminadas a atender las demandas tecnológicas y no tecnológicas. Las **demandas tecnológicas** son definidas como el conjunto de factores, de naturaleza tecnológica, que limitan el desempeño y restringen el alcance de mejores niveles de eficiencia a partir del uso y explotación de la variable tecnológica, mientras que las **demandas no tecnológicas** corresponden a factores críticos que no se encuentran asociadas a la tecnología y su aplicación, sino que pueden ser de naturaleza económica, política, social, cultural, entre otras, pero que igualmente requieren atención para mejorar los niveles de competitividad de una cadena productiva.

1.3 CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN

La construcción de la agenda de investigación implicó un análisis integral de la información obtenida a partir de cada una de las herramientas de gestión implementadas en el proceso, tal como se muestra en la figura 1. Cada una de estas herramientas aportó elementos valiosos para la definición de la agenda de investigación, los cuales se sintetizan en la Tabla 3.



Tabla 3. Aporte de cada herramienta del sistema a la definición de la agenda de investigación de la panela y su agroindustria.

HERRAMIENTA	APORTE A LA DEFINICIÓN DE LA AGENDA
Análisis de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización del agronegocio de los edulcorantes afines a la panela a nivel mundial. - Caracterización del agronegocio de la panela y de su cadena productiva a nivel nacional. - Conocimiento del desempeño de cada uno de los eslabones de la cadena productiva de la panela. - Establecimiento y comprensión de la situación actual del sector. - Determinación de oportunidades y limitaciones para cada uno de los eslabones de la cadena.
Benchmarking	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los entornos competidoras de la panela (rapadura, jaggery, gur, Chancaca, azúcar muscovado, piloncillo) y los países productores (India, Brasil, Filipinas, isla Mauricio, México y Ecuador). - Comparación con los otros entornos competidores (Jaggery en India, rapadura en Brasil, chancaca en Ecuador y Perú, piloncillo en México, azúcar moscabado en isla Mauricio y Filipinas). - Identificación de la mejor práctica en ambiente organizacional e institucional.
Vigilancia Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> - Orientación sobre tecnologías (maquinaria y procesos) en diversidad genética, manejo de cultivo, extracción del jugo de caña, producción de nuevos productos y derivados de la panela. - Investigación básica y aplicada en el sector a nivel mundial Desarrollo tecnológico en el sector a nivel mundial. - Capacidades nacionales en investigación y desarrollo tecnológico sobre panela - Establecimiento de las brechas en proceso y productos.
Vigilancia Comercial	<ul style="list-style-type: none"> - Orientación sobre los productos derivados de la caña que se comercializan a nivel mundial; perfiles de las empresas que participan en la comercialización, presentaciones y precios manejados, importaciones y exportaciones. - Orientación sobre tendencias filtración de jugo de caña, nuevos productos elaborados del jugo y panela como insumo de otras industrias. - Principales tendencias de los mercados. - Caracterización de los mercados reales y potenciales para los productos de panela priorizados a nivel nacional e internacional. - Retos a nivel comercial.
Prospectiva Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de factores críticos de competitividad para la cadena de la panela y su agroindustria. - Determinación de la influencia de los factores críticos en el estado actual. - Importancia y gobernabilidad de los factores críticos en un futuro. - Establecimiento del escenario apuesta hacia cual se deben orientar los esfuerzos y recursos de la cadena para hacerla más competitiva - sostenible. - Establecimiento de la influencia de los actores en los factores críticos.



La articulación de estos aportes se consolidan en las demandas identificadas y en el escenario apuesta definido para la cadena; a través de la agenda se da respuesta a las demandas considerando dos componentes esenciales: i) los lineamientos tecnológicos que hacen referencia a un conjunto de proyectos cuyo propósito es el fortalecimiento de las demandas tecnológicas y ii) los lineamientos organizacionales que abarcan las estrategias o acciones encaminadas a suplir las demandas no tecnológicas. Para la identificación de estos lineamientos tecnológicos se trabajó un instrumento, en el cual los actores de la cadena definen para cada una de las demandas tecnológicas los proyectos, incluyendo el plazo (corto, mediano o largo) en que deberían ser implementados para que su impacto sea tangible en el horizonte definido para el análisis prospectivo, y definían además posibles responsables y mecanismos de seguimiento. Las demandas tecnológicas están organizadas en áreas estratégicas de trabajo investigativo y de desarrollo tecnológico donde se centralizan la generación de valor para el sector, estas han sido definidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en el marco de los Fondos Concursales. Así mismo, el instrumento incluyó la definición de estrategias que posteriormente se constituyen en los lineamientos organizacionales e institucionales. De este modo la agenda surge de un proceso de socialización y articulación con expertos de la cadena, quienes cuentan con una amplia trayectoria en el sector, en el cual plantean aquellos proyectos y estrategias necesarios para abordar las demandas.

1.4 BIBLIOGRAFÍA

- CASTELLANOS, O., 2007, *Gestión Tecnológica: de un Enfoque Tradicional a la Inteligencia.*, Editorial Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, ISBN: 958-701-685-8, Bogotá, Colombia.
- CASTELLANOS, Oscar F. TORRES, Luz Marina. FONSECA, Sandra Lorena, MONTAÑEZ, Víctor Mauricio. *Tendencias en investigación, desarrollo tecnológico en la cadena productiva de cacao-chocolate.* En: *Estudios de Vigilancia Tecnológica aplicados a cadenas productivas del sector agropecuario colombiano.* Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. ISBN: 978-958-97128-7-0. Giro editores Ltda. Bogotá, Colombia, 2008.
- CASTELLANOS, O., 2009 [1]. *Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de Fique en Colombia.* Giro Editores Ltda. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá- Colombia. ISBN 978-958-8536-01-9
- CASTELLANOS, O., 2009 [2]. *Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de Caucho Natural y su Industria en Colombia.* Giro Editores Ltda. Ministerio de Agricultura y Desarrollo



Rural, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá- Colombia. ISBN 978-958-8536-02-6

- CASTELLANOS O., 2009 [3]. Manual Metodológico Para la Definición de Agendas de Investigación y desarrollo Tecnológico en Cadenas Productivas Agroindustriales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá- Colombia. ISBN
- CASTRO, A. M. G., LIMA, S. M. V. 2001, Análisis prospectivo de cadenas productivas agropecuarias. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias, Perú.
- CASTRO, A. M. G., Lima, S. M. V., Filho, A., Ramos, H., Ramos, A., Nunes, C., Competitividade da cadeia produtiva da soja na Amazônia legal. Programa de Ações Estratégicas para a Amazônia Brasileira, Belém, 2002.
- CASTRO, A. M. G., Lima, S. M. V., Taller de Prospectiva en Cadenas Productivas – Bogotá D.C., IICA, septiembre de 2006.
- CHOI, C., PARK, Y., 2008, Monitoring the organic structure of technology based on the patent development., Technology Forecasting and Social Change.
- ESCORSA, P., MASPONS, R., 2001, De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva., Madrid, Prentice Hall.
- GUZMAN, M. y SOTOLONGO, G., 2000, Mapas tecnológicos para la estrategia empresarial. En: TALLER NACIONAL SOBRE INTELIGENCIA EMPRESARIAL INTEMPRES2000. (12:2000:La Habana). Ponencias del Taller Nacional sobre Inteligencia Empresarial IntEmpres'2000. La Habana. 21 p.
- LIMA, S. M V.; FREITAS FILHO, A.. CASTRO, A. M. G. y RAMOS, H., 2000, Desempenho da Cadeia Produtiva do Dendê na Amazônia Legal., EMBRAPA, Brasil.
- LIMA, S. M. G., CASTRO, A. M. G, MENGO, O., MEDINA, M., MAESTREY, M., TRUJILLO, V., ALFARO, O., 2001, La dimensión de entorno en la construcción de la sostenibilidad institucional., Serie innovación para la sostenibilidad institucional.
- MIKLOS, T., TELLO, M. E., 1994, Planeación Prospectiva: Una estrategia para el diseño del futuro. México: Editorial Limusa S.A.
- MOJICA, F. 1999, La prospectiva. Técnicas para visualizar el futuro. Fondo Editorial LEGIS. Bogotá D.C.

*Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico
para la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria en Colombia*



- MORCILLO ORTEGA, P., Vigilancia e inteligencia competitiva: fundamentos e implicaciones., Revista madrid, N°. 17, 2003.
- PALOP, F. y VICENTE, J. M., 1999, Vigilancia tecnológica e Inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española. COTEC, Madrid. MIKLOS, T., TELLO, M. E., 1994, Planeación Prospectiva: Una estrategia para el diseño del futuro. México: Editorial Limusa S.A.
- RAMÍREZ, D., FÚQUENE, A., ROJAS, F., CASTELLANOS, O., La información: base para la generación de la tecnología y del conocimiento. En: Retos y Nuevos Enfoque en la Gestión de la Tecnología y el Conocimiento. Giro Editores.
- VARGAS, F., CASTELLANOS, O., 2005, Vigilancia como herramienta de innovación y desarrollo tecnológico. Caso de aplicación: sector de aplicación: sector de empaques plásticos flexibles. Revista Ingeniería e Investigación, Vol. 25, No. 2.

ANEXO 2. APROPIACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA CADENA PRODUCTIVA

En el proceso de ejecución de la agenda prospectiva de investigación para la cadena productiva de la panela y su agroindustria, con el objetivo de consolidar la información referenciada a través de la recolección, estructuración y articulación de fuentes secundarias como bases de datos, bibliografía especializada, estudios institucionales, artículos y revistas, se desarrolla la delimitación de visitas técnicas a las principales regiones del país las cuales se consideran representativas para el estudio y han sido convalidadas por los actores de la cadena en el marco de las reuniones de seguimiento al proyecto a través de ejercicios de retroalimentación conjunta.

De igual manera, se contó con varios procesos en los cuales se realizó una interacción con los actores de la cadena, la primera fase fue la realización de la sociabilización del proyecto cuyo objetivo era realizar la presentación de este a los diferentes actores, a su vez, de presentar el equipo de trabajo que ejecutaría el proyecto la importancia de esta actividad radica en la apropiación que se requería que se tomara por parte de los actores acerca del proyecto lo cual permitiría a lo largo de este obtener información de la cadena y activa participación en las diferentes actividades a realizar; esto se realizó junto con las visitas a las diferentes regiones paneleras del país cuyo objetivo era recopilar y a su vez validar información obtenida. La segunda fase fue la realización de talleres en los cuales se validó información y resultados obtenidos a partir de una serie de instrumentos que el grupo elaboró con los cuales se permitió desarrollar la agenda y cuyo resultado se presentó en este documento.

2.1 VISITAS Y SOCIALIZACIÓN

La primera fase de acercamiento con los actores de la cadena a proceso de retroalimentación, validación y consolidación de información, a través de visitas



técnicas a las cuatro regiones paneleras priorizadas para el estudio. Los objetivos establecidos para esta etapa son:

- Obtener la información faltante necesaria para complementar el análisis de desempeño de la cadena de panela y su industria basado en información actual y verdadera a través de fuentes primarias de información.
- Contrastar la información secundaria analizada con información primaria de los diferentes eslabones de la cadena que nos permita conocer su estado actual.
- Identificar dentro de los actores de la cadena los expertos que participarán en el ejercicio prospectivo del estudio.
- Obtener sondas prospectivas que permitan avanzar en el ejercicio prospectivo de la agenda.
- Socializar a nivel regional el proyecto y sus avances.

Los departamentos paneleros representativos del país son aproximadamente trece, no obstante, teniendo en cuenta las limitantes de tiempo y la concentración de información representativa del sector en ciertas regiones del país, se estructuró el plan de recolección de información para los **principales departamentos paneleros del país, en los cuales se presenta producción tanto de presentaciones tradicionales de panela, así como de la panela pulverizada como producto priorizado**. La identificación de dichos departamentos y de los municipios específicos a visitar partió del análisis de desempeño y de la identificación de información a complementar o convalidar con información primaria mediante visitas técnicas en el país. Los departamentos seleccionados son Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca. En la Tabla 1, se sintetizan las necesidades puntuales para la recopilación de información.

Tabla 1. Identificación de información por complementar en el análisis de desempeño.

ITEM	CRITERIO DE DESEMPEÑO	INDICADOR	INFORMACIÓN POR COMPLEMENTAR
CONSUMIDOR FINAL	CALIDAD	Volúmenes de venta para la presentación de panela en los minoristas. Estudios de consumo regionales de panela.	PRECIOS PAGADOS, PRESENTACIONES, CALIDAD.



ITEM	CRITERIO DE DESEMPEÑO	INDICADOR	INFORMACIÓN POR COMPLEMENTAR
COMERCIALIZADOR MAYORISTA	CALIDAD DISTRIBUCION DE BENEFICIOS Y GANANCIAS	Ponderación de los criterios de selección de la panela. Costos de venta/costos de compra.	PRECIOS PAGADOS, CANTIDADES NEGOCIADAS, REQUISITOS DE CALIDAD, CLIENTES.
COMERCIALIZADOR MINORISTA	CALIDAD DISTRIBUCION DE BENEFICIOS Y GANANCIAS	Ponderación de los criterios de selección de la panela. Costos de venta/costos de compra.	PRECIOS DE COMPRA DE LA PANELA, PRECIOS DE VENTA DE LOS PRODUCTOS, COSTOS DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN, CLIENTES, INTERMEDIACIÓN.
PROCESADORES DE CAÑA	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EFICIENCIA	Huella ecológica ajustada. Costo de venta/costo de producción.	COSTOS DE PROCESO, VARIABLES DE PROCESO.
CULTIVADORES DE CAÑA	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EFICIENCIA	Huella ecológica ajustada. Costo de venta/costo de producción.	COSTOS, AREAS CULTIVADAS ACTUALES, RENDIMIENTOS DEL CULTIVO
PROVEDORES DE INSUMOS	CALIDAD EFICIENCIA	Porcentaje de compra del insumo reportado por el cliente/porcentaje de venta reportado por el proveedor Precio de venta de insumo específico/ precio de venta total de insumos de la misma categoría.	DISPONIBILIDAD, PRECIOS Y DEMANDA, CLIENTES.

Adicionalmente, se consultaron a tres actores de la cadena para estructurar de la manera más provechosa las visitas a realizar. Inicialmente, en un trabajo conjunto llevado a cabo el día 18 de enero de 2000 con la asesora del proyecto, la Doctora Sofía Ortiz, se construyó un plan de visitas por regiones, municipios y contactos para recabar información primaria; este plan fue ajustado y complementado con el secretario técnico de la cadena en la HRS, el Ingeniero Fabio Roa, el día 23 de marzo de 2009. Finalmente el día 13 de abril de 2009 en una entrevista con el gerente general de la Empresa Coopanela se complemento el plan de visitas en la región de Antioquia y el día 20 de abril con el Dr. Néstor Durán gerente de acopaneleros para complementar el plan de visitas a la región de Valle del Cauca. El itinerario de fechas y visitas consolidadas se presenta en la Tabla 2.



Tabla 2. Visitas técnicas realizadas.

REGIÓN	DÍAS DE VISITA PROGRAMADOS	MUNICIPIOS VISITADOS	ESLABONES Y SEGMENTOS ABORDADOS
Antioquia	15,16 y 17 de abril	Envigado, Medellín, San Roque, la Estrella, Cocorná.	Comercializador mayorista, Cultivadores de Caña para producción de panela, Procesadores de caña (productores de panela) y proveedores de agroinsumos. Investigadores.
Cundinamarca	14,16 y 17 de febrero	Nocaima, Nimaima, y Villeta.	Procesadores de caña y cultivadores de caña. Entes gubernamentales.
Hoya del Río Suárez	26 y 27 de marzo	Moniquirá, Barbosa, San José de Pará, Vélez y Santana.	Cultivadores de caña, procesadores de caña y comercializadores mayoristas.
Valle del Cauca región centro	20, 21 y 22 de abril	Palmira, Barrancas, Candelaria y el Cerrito.	Cultivadores de caña, procesadores de caña y comercializadores mayoristas. Investigadores.

2.2 TALLERES Y REUNIONES REALIZADAS

Dentro de la realización de la agenda fue necesario realizar una serie de instrumentos los cuales permitieron obtener la información requerida dentro de unos talleres que se aplicaron en los diferentes comités y a su vez con los actores de la cadena que participaron activamente, el resumen de los talleres realizados, de tal manera que se fortalecieran los resultados del estudio, se construyera la visión prospectiva y compartida de la cadena, se generara el proceso de divulgación del proyecto y se generaran compromisos a priori con la implementación de la agenda. En la Tabla 3, se sintetizan las reuniones, talleres y centros de discusión organizados a lo largo de la ejecución del proyecto.

Tabla 3. Talleres y reuniones realizadas en el marco de la cadena.

TALLER/REUNIÓN/EVENTO	FECHA	OBJETIVOS
Consejo Nacional de la cadena de la Panela y su agroindustria.	Octubre 29 de 2008	Socialización de los avances del proyecto en la construcción del agronegocio nacional y mundial de la cadena, priorización de producto y mercado.
Consejo Nacional de la cadena de la Panela y su agroindustria.	Noviembre 15 de 2008	Socialización de los avances del proyecto en la construcción del agronegocio,

*Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico
para la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria en Colombia*



TALLER/REUNIÓN/EVENTO	FECHA	OBJETIVOS
		identificación de tendencias comerciales y dinámicas de productos. Priorización de producto y mercado.
Consejo Nacional de la cadena de la Panela y su agroindustria.	Diciembre 9 de 2008	Priorización de producto y mercado.
Evento de ciencia y tecnología para la cadena.	Febrero 19 de 2009	Socialización de los resultados encontrados en el proceso de construcción de las capacidades nacionales en investigación, capacidades mundiales en artículos y patentes en temas de cultivo, proceso y producto. Validación de oportunidades y limitaciones.
Talle 1 Prospectiva	Abril 30 de 2009	Socialización de avances del proyecto, Validación de variables y evaluación de impacto actual y futuro para la identificación de factores críticos e identificación de incertidumbres críticas.
Reunión con Fedepanela	Mayo 5 de 2009	Validación de instrumento de recolección de costos con el área técnica de Fedepanela y el MADR.
Mesa Sectorial HRS	Mayo 14 de 2009	Recolección de costos HRS.
Taller 2 de prospectiva	21 de mayo de 2009	Socialización resultados Taller 1 y construcción de los estados futuros de la cadena.
Consejo Nacional de la cadena de la Panela y su agroindustria.	Junio 3 de 2009	Socialización de avances y resultados del proyecto.
Taller 3 de prospectiva	Junio 9 de 2009	Validación de escenarios y definición del estado apuesta 2019.
Junta Nacional Panelera	Julio 03 de 2009	Socialización de Resultados y avances del proyecto.
Taller 4 de prospectiva	Julio 10 de 2009	Presentación a los actores de la cadena de los resultados obtenidos a partir de la realización de la Agenda.
Consejo Nacional de la cadena de la panela y su agroindustria.	Agosto 27de2009	Presentación ante el consejo de los resultados finales del estudio.

En la figura 1, se contempla la caracterización global de los actores que participaron en el ejercicio prospectivo y en los talleres y reuniones.



Figura. 1. Participación de actores por región en los talleres.

