



Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano

Cadena Agroindustrial de la **Panela**

Septiembre de 2016



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica

Carlos Alberto Contreras Pedraza

Profesional de Planeación y Cooperación Institucional
Departamento de Articulación Institucional

Julio Ramirez

Gestor de Innovación
Red de Cultivos Transitorios y Agroindustriales

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR

Saul Edward Fonseca

Secretario Técnico Nacional de la Cadena Agroindustrial de la Panela



Contenido

INTRODUCCIÓN.....	5
1. PLAN ESTRATÉGICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO COLOMBIANO – PECTIA	6
1.1. Alcance	6
1.2. Misión.....	7
1.3. Visión.....	7
1.4. Objetivos estratégicos	7
1.5. Estrategias.....	8
2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA	9
2.1. Aspectos generales.....	10
2.2. Contexto mundial.....	11
2.2.1. Área y producción	11
2.2.2. Exportaciones e importaciones.....	13
2.2.3. Precio internacional.....	15
2.2.4. Consumo mundial.....	15
2.3. Contexto nacional.....	16
2.3.1. Área, producción y rendimiento	16
2.3.2. Exportaciones e importaciones.....	18
2.3.2. Precios internos	19
2.3.4. Consumo interno	20
3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....	20
3.1. Gobernanza y marco regulatorio.....	20
3.2. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional	23
3.3. Grupos de investigación	24
3.4. Gestión del conocimiento y asistencia técnica	24
3.5. Estado de la investigación	24
4. REVISIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+i.....	26
4.1. Departamentos priorizados para la revisión de la Agenda de I+D+i	27



4.2.	Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i	27
4.2.1.	Mapa de actores de la cadena.....	27
4.2.2.	Revisión de demandas de I+D+i.....	28
4.2.3.	Concentración de la investigación	30
4.2.4.	Priorización de demandas de I+D+i	30
4.2.5.	Validación de la Agenda de I+D+i de la cadena.....	32
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33



Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano

INTRODUCCIÓN

El Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA), define los objetivos estratégicos, estrategias y líneas de acción sectoriales desde la perspectiva de la ciencia, la tecnología y la innovación en un horizonte de 10 años, bajo los principios de enfoque territorial, priorización, focalización, pertinencia y una mejor coordinación y aprovechamiento de las capacidades y el conocimiento de los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA)¹ a nivel nacional y regional, organizados por cadenas de valor.

El presente documento se preparó con el fin de proveer información básica sobre el desempeño de la cadena productiva, sus vínculos con la orientación de la ciencia, la tecnología y la innovación y las demandas del sector sobre conocimiento técnico, para superar problemas productivos, mejorar la competitividad, la sostenibilidad, aprovechar oportunidades de mercado, potenciar capacidades y focalizar la inversión pública. Esta información se consolidó a través del proceso de revisión y ajuste de la Agenda Dinámica Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (Agenda I+D+i), como insumo para orientar las estrategias del PECTIA.

Se considera que la información básica presentada en este documento y la información más detallada que la sustenta, disponible en la plataforma Siembra (www.siembra.gov.co), orientará entre otros aspectos, los procesos de investigación y las decisiones en inversión pública, generando alternativas para la consolidación de sistemas territoriales de innovación (STi)² que contribuyan al alcance de los objetivos del PECTIA.

¹ Creado mediante la Ley 607 de 2000.

² Redes geográficamente concentradas de distintos actores que interactúan para atender las demandas específicas locales.



1. PLAN ESTRATÉGICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO COLOMBIANO – PECTIA

El PECTIA tuvo como bases las líneas de la Política Nacional de Desarrollo Productivo (CONPES 3866), las recomendaciones de la Misión para la Transformación del Campo Colombiano en materia de CTi y las recomendaciones recientes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para reforzar el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA). El PECTIA se construyó con el propósito de orientar al país en materia de CTi sectorial y evaluar periódicamente sus resultados en términos del mejoramiento de la productividad, la competitividad y la sostenibilidad, en los próximos diez años.

La definición del PECTIA partió de un diagnóstico actualizado del sector en materia de CTi, de la revisión de la Agenda de I+D+i con énfasis regional, y del análisis de las megatendencias³ globales relacionadas con la agricultura. Estos insumos sirvieron de base para identificar los objetivos estratégicos, priorizar las demandas de I+D+i y determinar las estrategias y líneas de acción necesarias para cumplir con la misión, la visión y los objetivos propuestos por el Plan.

1.1. Alcance

El PECTIA del SNCTA 2017-2027 es un marco orientador de la política de CTi y de su financiamiento con recursos públicos, privados y de cooperación, para promover el cambio técnico⁴, la generación de valor y la evaluación periódica de sus resultados respecto de la sostenibilidad, la productividad y la competitividad. Todo lo anterior con la participación de los distintos actores nacionales, territoriales y especiales⁵, vinculados a los procesos de gestión de conocimiento de la I+D+i del sector agropecuario⁶.

Su propósito se orienta a focalizar acciones en los aspectos priorizados por el sector agropecuario que se requieren resolver, mejorar la eficiencia en la asignación de recursos, la articulación de la institucionalidad y su relación con los actores del SNCTA y complementar sus

³De acuerdo con Naisbitt (1984), las megatendencias son "... cambios mayores a nivel social, tecnológico, ambiental o político que se desarrollan de manera lenta... emergen en un instante, influyen un amplio rango de actividades, procesos y percepciones, en entornos gubernamentales y sociales posiblemente por décadas. Son fuerzas subyacentes que direccionan tendencias específicas..." Como insumo para el PECTIA se identificaron las megatendencias: (1) biodiversidad y biotecnología, (2) seguridad alimentaria, (3) sostenibilidad ambiental, variabilidad y cambio climático, (4) TIC, (5) agroenergías.

⁴Por cambio técnico se entiende todo cambio o reemplazo de productos, procesos, diseños y técnicas; introducción de nuevos métodos de producción o nuevos productos a fin de elevar la productividad/mejora en los conocimientos sobre los métodos de producción o de nuevos productos que afectan la productividad y pueden mejorar la competitividad de los sistemas productivos agropecuarios y agroindustriales

⁵Comprende las comunidades indígenas, afrodescendientes y romaníes.

⁶Comprende los subsectores agrícola, pecuario, forestal, pesquero y acuícola en sus actividades primarias y de transformación.



capacidades para una mayor y mejor capacidad de respuesta, promover la gestión de conocimiento, el cambio técnico y la innovación y proponer una mejor gobernanza del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.

1.2. Misión

Coordinar, focalizar, dar prioridad y hacer más pertinente la gestión de conocimiento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i) para el cambio técnico y la generación de valor de la industria agraria nacional, orientado a mejorar su sostenibilidad, productividad y competitividad con enfoque territorial y fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA) con capital social, infraestructura científica, mecanismos de financiamiento y marcos de gobernanza para lograrlo.

1.3. Visión

“Ciencia, tecnología e innovación, motor de desarrollo social, económico y ambiental del sector agropecuario colombiano”.

Para 2027, el país contará con un sistema de innovación agropecuario activo y coordinado en el ámbito nacional y territorial, que habrá contribuido al aumento de la sostenibilidad, la competitividad y la productividad sectorial, al mejoramiento de la calidad e inocuidad de la oferta alimentaria nacional y del capital social necesario para una adecuada gobernanza de los recursos públicos de inversión en actividades y capacidades en CTi, apoyada por mecanismos de seguimiento y evaluación efectivos.

1.4. Objetivos estratégicos

- **Objetivo 1: incrementar la productividad y competitividad de los sistemas productivos agropecuarios** para el cambio técnico y la generación de valor mediante actividades de I+D+i y soluciones enfocadas en las demandas.
- **Objetivo 2: contribuir a mejorar la seguridad alimentaria** mediante actividades de I+D+i, enfocadas en la calidad e inocuidad de los productos agropecuarios y agroindustriales.
- **Objetivo 3: promover el desarrollo de sistemas productivos ambientalmente sostenibles** para la conservación y el manejo adecuado de los recursos naturales.
- **Objetivo 4: fortalecer el capital social, las capacidades del SNCTA y el relacionamiento de sus actores** para el cambio técnico y la generación de valor a través de la gestión del conocimiento en redes y mecanismos de gobernanza, financiación y evaluación.



1.5. Estrategias

En el marco de la construcción social del PECTIA se realizaron talleres con actores del ámbito regional y nacional que hacen parte del SNCTA, para acordar y priorizar las demandas del sector productivo a la I+D+i y para definir las 16 estrategias que el Plan contempla en relación con los factores específicos del sector agropecuario⁷ y los factores habilitantes de la CTI⁸, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Estrategias del Plan

FACTOR ESPECÍFICO 1: Agenda Dinámica Nacional de I+D+i	
E1	Ejecutar y gestionar la Agenda de I+D+i y lograr una adecuada provisión de recursos para su financiamiento, la coordinación de los actores en el ámbito nacional y territorial involucrados, y el seguimiento y la evaluación.
E2	Poner en marcha un programa de I+D+i para la agricultura familiar.
FACTOR ESPECÍFICO 2: Seguridad alimentaria	
E1	Poner en marcha programas y proyectos de CTI para mejorar la calidad y la inocuidad de los alimentos.
FACTOR ESPECÍFICO 3: Sostenibilidad ambiental, variabilidad y cambio climático	
E1	Poner en marcha proyectos que permitan mejorar el seguimiento y la comprensión de la variabilidad y el cambio climático y producir soluciones tecnológicas para la adaptación y la mitigación de sus efectos.
FACTOR ESPECÍFICO 4: Tecnologías de la información y las comunicaciones	
E1	Fortalecer, desarrollar e implementar tecnologías de la información y las comunicaciones para la gestión de conocimiento y el fortalecimiento de capacidades del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.
FACTOR ESPECÍFICO 5: Acceso a recursos genéticos y propiedad intelectual	
E1	Fortalecer y coordinar marcos políticos y normativos flexibles, que dinamicen y regulen los procesos de acceso a recursos biológicos y genéticos y de protección de la propiedad intelectual, para impulsar el desarrollo tecnológico y la innovación del sector.
E2	Ampliar el conocimiento y la capacidad para aplicar y aprovechar los marcos normativos que consagran los derechos y deberes en materia de acceso a recursos genéticos y propiedad intelectual, por parte de los actores del SNCTA.
FACTOR ESPECÍFICO 6: Gestión de conocimiento y asistencia técnica	
E1	Definir la metodología y el vínculo con las instancias de decisión en materia de I+D+i y demás actores del SNCTA, para el desarrollo de sistemas territoriales de innovación (STi).
E2	Diseñar, estructurar e implementar políticas públicas que orienten la extensión y asistencia técnica agropecuaria como soporte efectivo a los procesos de innovación, con un enfoque integral y diferencial, que articule el trabajo colaborativo con los diferentes actores de los STi.
FACTOR HABILITANTE 1: Gobernanza y marco regulatorio	
E1	Definir el SNCTA como parte del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTi) y crear los mecanismos, los instrumentos y las instancias para su gobernanza.
FACTOR HABILITANTE 2: Inversión y financiamiento	
E1	Lograr acuerdos de carácter político y administrativo para financiar adecuadamente el PECTIA, con el objetivo de mantener el valor de la inversión pública en ACTi en niveles cercanos a 2 % del producto interno bruto agropecuario (PIBA).
FACTOR HABILITANTE 3: Planeación, seguimiento y evaluación	

⁷ Factores específicos: aspectos primordiales que inciden significativamente en el cumplimiento oportuno de los objetivos estratégicos del plan.

⁸ Factores habilitantes: metodologías, herramientas, enfoques y temáticas que fortalecen los objetivos estratégicos del plan.



E1	Mejorar la capacidad de planeación, seguimiento y evaluación del SNCTA, a partir de un proceso basado en resultados e indicadores del orden nacional y territorial.
FACTOR HABILITANTE 4: Capacidades: recursos humanos e infraestructura	
E1	Ajustar, crear y articular incentivos orientados al fortalecimiento de las capacidades en capital humano e infraestructura del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.
E2	Aumentar la capacidad del país en materia de talento humano para la CTi sectorial, teniendo en cuenta las necesidades de conocimiento derivadas de la Agenda de I+D+i, el avance de la ciencia y de la innovación en el ámbito internacional, las necesidades de formación para el trabajo interdisciplinario y las perspectivas de género.
E3	Fortalecer, ampliar, articular y mantener la capacidad en infraestructura del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria, para llevar a cabo I+D+i de calidad en el ámbito local, regional y nacional.
E4	Promover una cultura en CTi basada en la participación en redes de gestión de conocimiento en el ámbito regional, nacional e internacional.

Fuente: Corpoica, Colciencias, MADR (2016)⁹

2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA

La cadena agroindustrial de la panela está reconocida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR y cuenta desde el 18 de diciembre de 2001, con un Acuerdo Nacional de Competitividad con el objetivo de mejorar la competitividad a través del desarrollo productivo y la transferencia de tecnología, el fortalecimiento empresarial de las organizaciones de productores y la implementación de esquemas de financiamiento que conlleven a la modernización de la infraestructura productiva, mejoramiento de la calidad del producto e inserción en nuevos mercados.

Así mismo cuenta con la Comisión Nacional de Vigilancia para la Calidad de la Panela desde el 2004, la cual es integrada por el MADR, Ministerio de Salud y Protección Social, INVIMA, DIAN, Fiscalía General de la Nación, la Policía Nacional, Procuraduría General de la Nación, Fedepanela y Asocaña. Esta comisión es la encargada de adelantar a nivel nacional, acciones de coordinación y apoyo que le den cumplimiento a la normatividad existente para la vigilancia y control de la calidad de la panela. Adicionalmente el sector cuenta con el Reglamento Técnico sobre los requisitos sanitarios para la producción y comercialización de panela, el cual fue expedido por el Ministerio de la Protección Social el 17 de marzo de 2006 mediante Resolución 779. Este Reglamento fue prorrogado en algunos de sus apartes mediante las Resoluciones No 3462 de 2008 y 3544 de 2009 del mismo ministerio.

⁹Corpoica, Colciencias, MADR. 2016. Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA), 2017 – 2027. Consultado en <http://www.siembr.gov.co/siembr/Pectia.aspx>.



En lo que refiere a las zonas productoras, la cadena reconoce 14 departamentos paneleros, los cuales también son reconocidos actualmente por Fedepanela. Estos son; Santander, Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, Nariño, Huila, Tolima, Caquetá, Caldas, Risaralda, Quindío, Norte de Santander, Cauca y Valle del Cauca.

2.1. Aspectos generales

La panela y su agroindustria se desarrollan 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. También se produce en países como India, Brasil, Perú, Ecuador, Filipinas, entre otros, sin embargo, tiene 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 moscovado, el azúcar demerara y el azúcar integral.

La panela se produce de la caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*), una planta proveniente del sureste asiático. Fue llevada al Mediterráneo por los árabes, donde se cultivaba principalmente en las tierras costeras. Posteriormente los europeos llevaron la planta, primero a las islas Canarias, y luego a América, donde se desarrolló la industria azucarera, que tiene en el azúcar a su principal producto. (UNAL, 2009).

De acuerdo al MADR (2012), en Colombia, la caña se subdivide en cuatro categorías, haciendo referencia al producto principal que de esta se obtiene, en donde cada una se considera un renglón de la economía totalmente excluyente de la otra, para lo cual resulta esencial para el sector acceder al conocimiento del agronegocio que le permita establecer su estado actual y avanzar en la identificación y fortalecimiento de los factores críticos para su competitividad y posicionamiento en el mercado. Los cuatro grupos de productos son:

- Caña de Azúcar: Su principal producto es el azúcar. (Azúcar crudo para posterior refinación)
- Panela y su agroindustria: Su principal producto es la panela, también identificada como jaggery o gur en India y los países asiáticos y chancaca o raspadura en centro y Suramérica
- Caña miel: Su principal producto es la miel de caña o melaza.
- Caña de azúcar para etanol: Bioetanol

A continuación se presenta el agronegocio nacional e internacional de la cadena productiva de la panela y su agroindustria, el cual tiene como objeto el mostrar la perspectiva actual de negocio de los productos obtenidos de la caña de azúcar destinada para panela frente a



sus competidores directos en el mercado de los edulcorantes como lo son el azúcar de caña y la miel de caña, a partir del estudio de las dinámicas de comercialización en exportaciones, importaciones, precios, consumo y producción, lo cual permite conocer referentes en países en el entorno internacional y capacidades regionales en el entorno nacional.

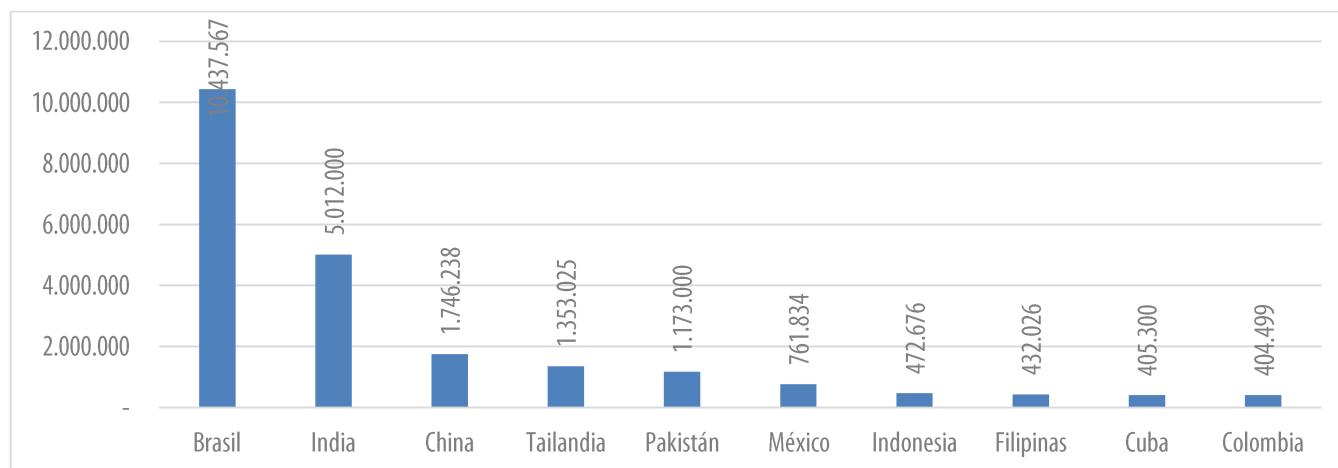
2.2. Contexto mundial

2.2.1. Área y producción

La panela, raspadura, rapadura, atado dulce, chancaca (del quechua chancaca), 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 pasa a unos moldes en forma de cubo donde se deja secar hasta que se solidifica o cuaja. La panela también es producida en algunos países asiáticos, como la India y Pakistán, donde se le denomina gur o jaggery. La panela tiene sus orígenes en Nueva Guinea y se extendió luego a Borneo, Sumatra y la India (Fedepanela, citado por Castellanos, 2010).

Los principales países cultivadores son: Brasil, India, China, Tailandia y Pakistán (Figura 1). Brasil el principal productor de azúcar en el mundo, cuenta con un área cultivada a 2014 de 10.437.567 ha, un equivalente al 37.7 % del área total cultivada en caña en el mundo, que para el 2014, fue de 26.990.156 ha. 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.

Figura 1. Principales países cultivadores de caña.

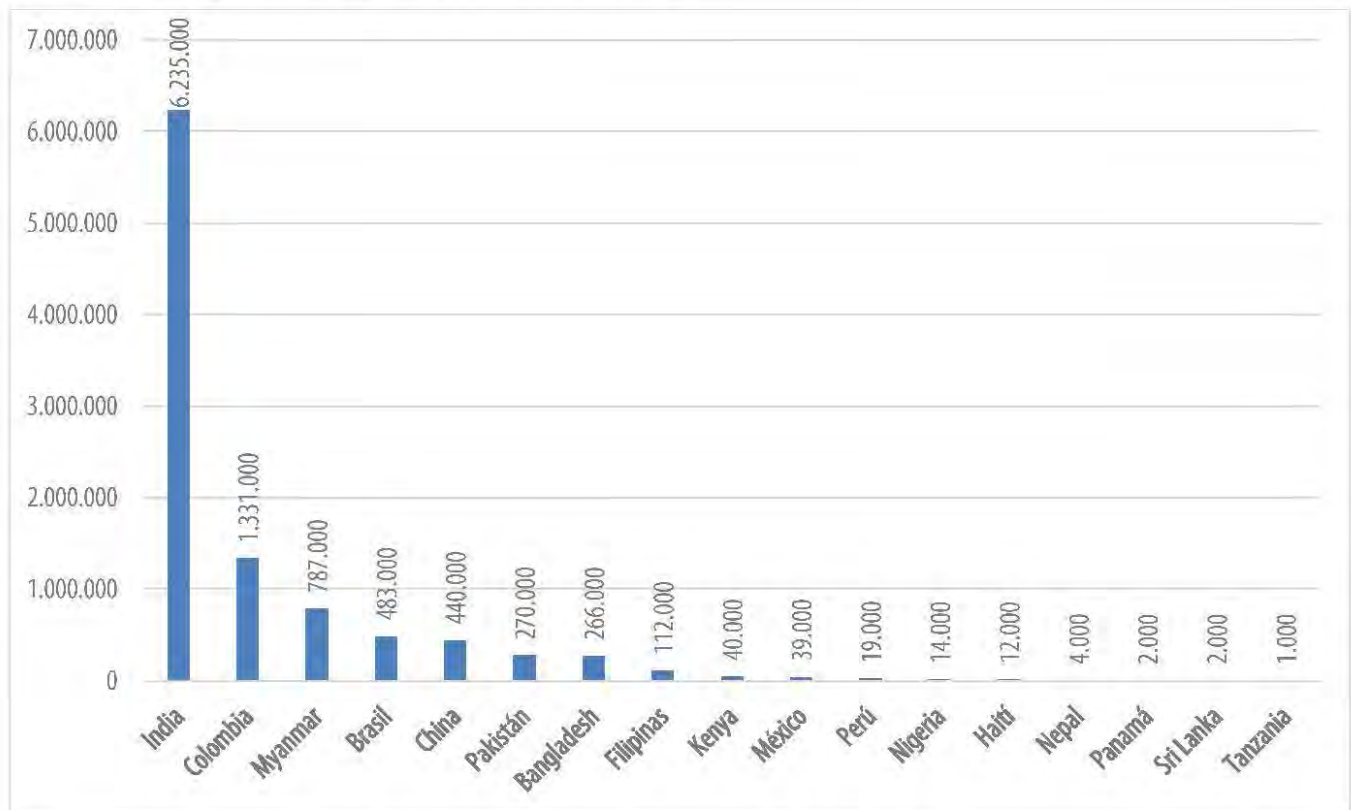


Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), disponibles en <http://faostat3.fao.org/home/E> Fecha de Consulta Septiembre de 2016.



La producción de panela representa el 0,54 % de la producción de edulcorantes derivados de la caña de azúcar, donde el azúcar tiene casi la totalidad de la producción con el 92,45 %. La producción de panela es una de las agroindustrias rurales de mayor tradición en América Latina y el Caribe que se realiza en medianas y pequeñas explotaciones campesinas mediante procesos semiindustrializados artesanales, en contraste a la industria azucarera. 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 el mundo en el 2013 fue de 10.497.000 toneladas, presentando un incremento del 2.9 % respecto al año 2012. El principal productor mundial de panela y equivalentes es India con 6,3 millones de toneladas en 2013, lo que equivale al 61,8 % de la producción mundial, seguido de Colombia con el 13,2 %, Myanmar 7,8 % y Brasil con el 4,8 % como se presenta en la Figura 2.

Figura 2. Principales productores de panela y equivalentes año 2013.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), disponibles en <http://faostat3.fao.org/home/E>, Fecha de Consulta Septiembre de 2016.



2.2.2. Exportaciones e importaciones

Los datos sobre el comercio internacional de panela y afines se encuentran principalmente con el nombre de azúcar no centrifugado en las diferentes bases como Faostat, o las bases del Centro Internacional de Comercio (ITC, por sus siglas en inglés). Sin embargo la información es escasa, dado que los informes estadísticos, se limitan a información de carácter local, y a nivel internacional no existe una estandarización en las partidas arancelarias; adicionalmente desde el año 2012 se realizaron modificaciones en las partidas arancelarias que han dificultado el análisis de la información. Los distintos países no usan una definición común de azúcar no centrifugado lo que introduce errores e incertidumbre, por lo que es necesario mirar en detalle uno a uno los registros de los países reconocidos como productores de este producto. Las principales partidas utilizadas para la comercialización de este producto eran la 1701110 que corresponde a azúcar bruto de caña, las cuales para los países productores especificaban explícitamente los sinónimos de la panela como jaggery, chanchaca, raw brown sugar, etc., sin embargo desde el año 2012 se empezó a registrar las exportaciones por la partida 1701113 que dice “azúcar de caña que se obtiene sin centrifugar, con un contenido de sacarosa 69 ° a 93 °, que sólo contiene microcristales anhedrales naturales” pero no se es explícito en los sinónimos de la panela.

Para el análisis de las exportaciones e importaciones se consultó la información de los principales productores de panela y afines, dado que al analizar la información de la partida de azúcar no centrifugado se encontraron registros de varios países que no son reconocidos como productores de panela. Se estima que las exportaciones mundiales de panela y afines han estado en el orden de las 103.000 toneladas por año en promedio en el período de 2007 – 2015, como se presenta en la Tabla 1. La India es el exportador más importante con una participación de las exportaciones totales del 79.1 %, seguida por Tailandia, China, Colombia y México, con participaciones de entre 5 y 1 %. Pakistán figura con una participación alta debido a un registro inusual en 2014. Otros exportadores consistentes, es decir, que exportan anualmente durante el período considerado, son Bolivia, Ecuador y Perú. Las exportaciones mundiales han caído casi en un 93 % en el período analizado principalmente por las marcadas caídas de las exportaciones de la India y Ecuador. Por otra parte, se evidencia crecimiento en las exportaciones de China, Colombia y Perú. Tailandia presenta registros de Brown Sugar en diferentes partidas durante el período analizado, sin embargo, sus exportaciones se han mantenido en promedio de las 5.000 toneladas año.



Tabla 1. Exportaciones en cantidad (t) de panela y afines

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Prom 9 años	% Exp
Mundo	389.534	190.720	42.400	51.710	49.051	69.223	51.996	61.835	27.265	103.748	100
India^a	363.522	173.168	16.775	34.301	30.995	52.555	41.060	13.562	12.802	82.082	79,1%
China	9.492	6.165	4.183	4.199	4.822	293	171	205	147	3.297	3,2%
Tailandia^b	5.570	4.799	5.217	6.106	5.876	7.123	1.366	6.386	5.901	5.371	5,2%
Colombia	2.367	2.126	2.039	1.965	2.648	728	2.391	3.112	4.201	2.397	2,3%
México	513	403	7.769	659	786	219	4.831	341	1.810	1.926	1,9%
Pakistán	4.470	0	0	0	0	0	0	36157	0	4.514	4,4%
Bolivia	607	822	1.095	1.092	852	1.443	1.352	1.056	1.028	1.039	1,0%
Ecuador	993	763	931	731	511	6.235	28	6	6	1.134	1,1%
Perú	622	620	655	778	750	628	797	1.011	1.369	803	0,8%
Kenya	0	21	1,8	1,3	14	0	0	0	0	4	0,0%
Vietnam	378	903	1.184	0	0	0	1	0	0	274	0,3%
Otros	1000	930	731	609	1280	ND	ND	ND	ND	ND	0,1

a. Para este país se analizó la partida 17011310, sin embargo las partidas 17011320 y 17011390 tienen la misma descripción sin especificar cuál es jaggery. La suma de estas tres asciende a 226 mil toneladas en 2013; 208 mil toneladas en 2014 y 80 mil toneladas en 2015.

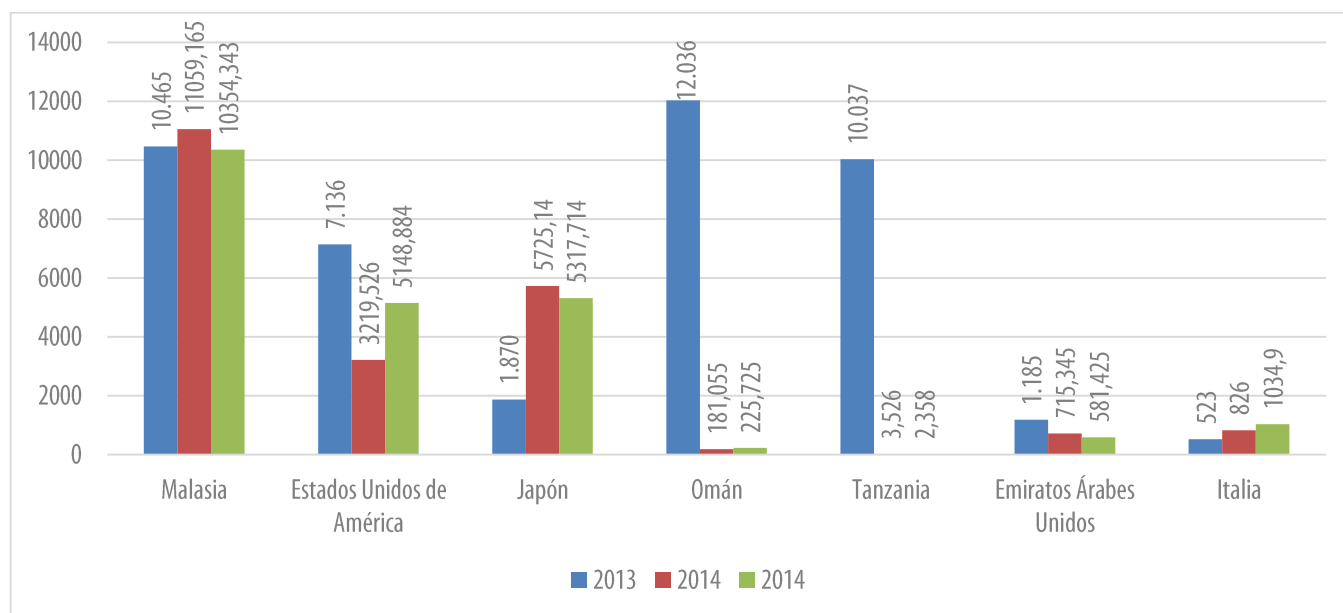
b. Tailandia reporto el Brown Sugar hasta 2011 por la partida 17011100002, en 2012 y 2013 utilizó la partida 17011300000 y en 2014 y 2015 la partida 17011400003.

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de ITC-Trade Map, citados por (Jaffé, 2012), y actualizados de <http://www.trademap.org/>, Fecha de Consulta Septiembre de 2016.

Las importaciones mundiales de panela y afines son difíciles de cuantificar debido a que ningún país no productor de caña de azúcar tiene códigos arancelarios específicos para este producto. Por lo general es clasificado dentro del concepto de “azúcar cruda de caña”, es decir, es agrupada con la azúcar cruda centrifugada que se comercia a gran escala para ser refinada en países consumidores. Para estimar e identificar los principales importadores se analizaron los destinos de las exportaciones de los principales países identificados previamente, donde se encuentra que Malasia fue el principal importador (Figura 3) entre 2012 y 2015 con 31.878 toneladas, provenientes principalmente de India. Por su parte, Estados Unidos se ubica como el segundo mayor importador con 15.505 toneladas, provenientes principalmente de Colombia, México y China. En tercer lugar, se encuentra Japón con 12.913 toneladas, provenientes principalmente de Tailandia y Bolivia.



Figura 3. Importaciones en cantidad (t) para las panela y afines



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de ITC-Trade Map, disponibles en <http://www.trademap.org/>, Fecha de Consulta Septiembre de 2016.

2.2.3. Precio internacional

Los precios internacionales de productos agropecuarios, se registran en función del cultivo o actividad pecuaria con respecto a los productores primarios (precios al productor). El azúcar no centrifugado, considerado un subproducto del cultivo, por lo cual, la FAO no registra precios de comercialización de éste, 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).

2.2.4. Consumo mundial

El consumo mundial de productos agropecuarios, se registran en función del cultivo o actividad pecuaria con respecto los datos de producción, importaciones y exportaciones. Se manejan dos indicadores a saber el consumo aparente¹⁰ y el consumo per cápita. En la Tabla 2 se registran el consumo aparente y per cápita de panela y afines de los principales países.

¹⁰ El consumo aparente es un cálculo que se estima así: (producción + importaciones en cantidad) - exportaciones en cantidad + inventario año anterior).



Tabla 2. Consumo aparente (Miles de toneladas) y consumo per cápita (kg/persona/año)

País	2011		2012		2013	
	Kg / Yr	Total	Kg / Yr	Total	Kg / Yr	Total
Colombia	23,96	1226	24,18	1254	24,51	1291
Myanmar	15,3	801	14,99	ND	14,77	ND
Panamá	3,94	15	4,88	ND	5,41	ND
Brasil	2,42	476	2,36	469	2,41	483
Venezuela (República Bolivariana de)	2,31	68	ND	ND	ND	ND
Costa Rica	2,22	11	1,17	113	1,14	112
India	1,96	4835	14,99	791	14,77	787
Bangladesh	1,83	280	1,78	276	1,7	266
Filipinas	1,27	121	2,4	6066	2,41	6235
Haití	1,2	12	0,51	40	0,47	31
Pakistán	0,9	159	1,29	ND	1,47	ND
Nicaragua	0,82	9	0,09	2	0,08	2
Perú	0,63	19	0,62	ND	0,62	ND
Kenya	0,53	40	1,29	231	1,47	268
China	0,31	436	0,31	440	0,31	440
México	0,26	31	4,88	19	5,41	21

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), disponibles en <http://faostat3.fao.org/home/E>, Fecha de Consulta Septiembre de 2016.

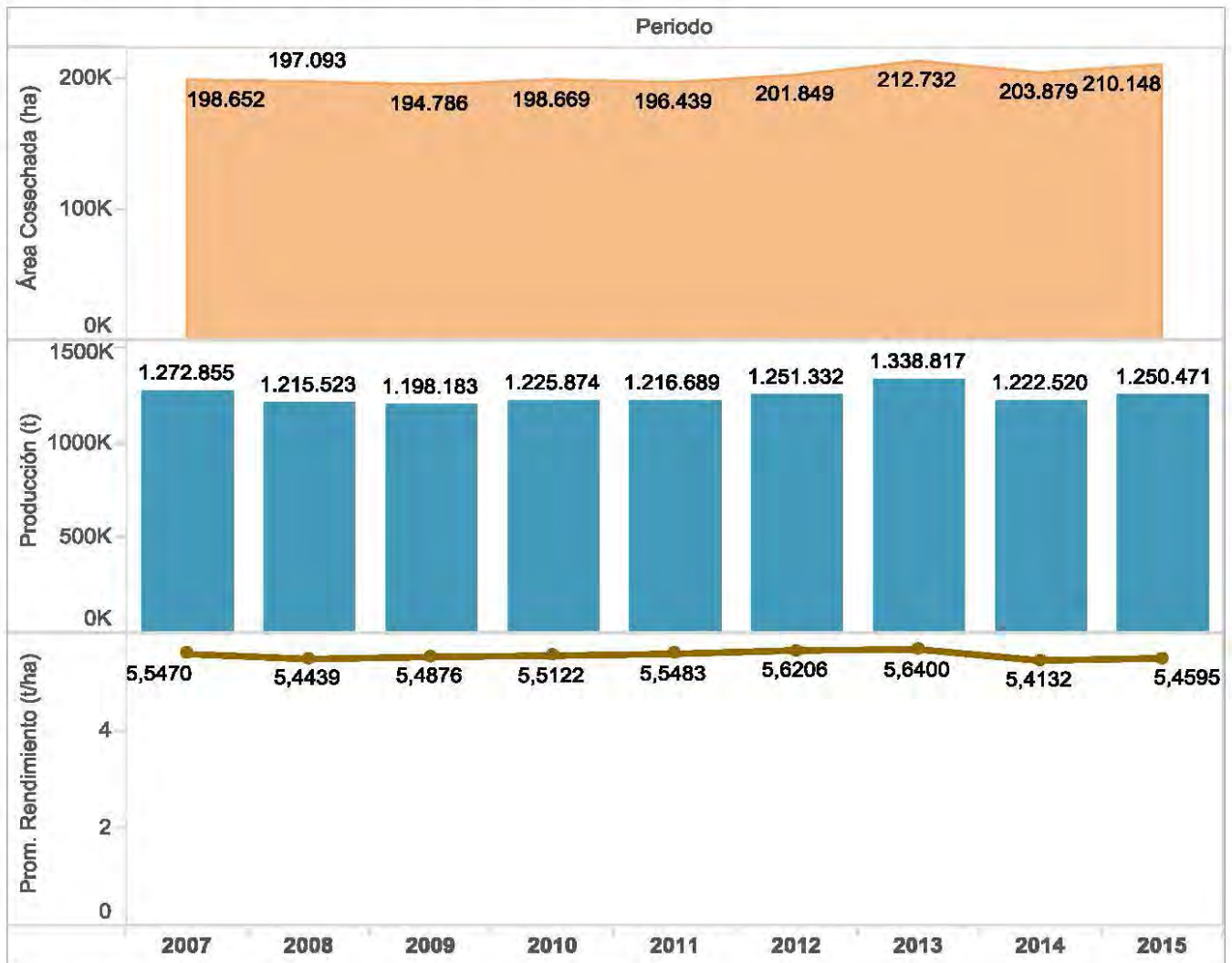
2.3. Contexto nacional

2.3.1. Área, producción y rendimiento

Desde el año 2007 la producción y el área cosechada de caña panelera ha mostrado tendencia al aumento (Figura 4), donde paso de 196 mil hectáreas cosechadas en 2007 a 210 mil hectáreas en 2015. Por su parte la producción se ha mantenido cercana a las 1,25 millones de toneladas de panela según la información reportada por MADR (2016).



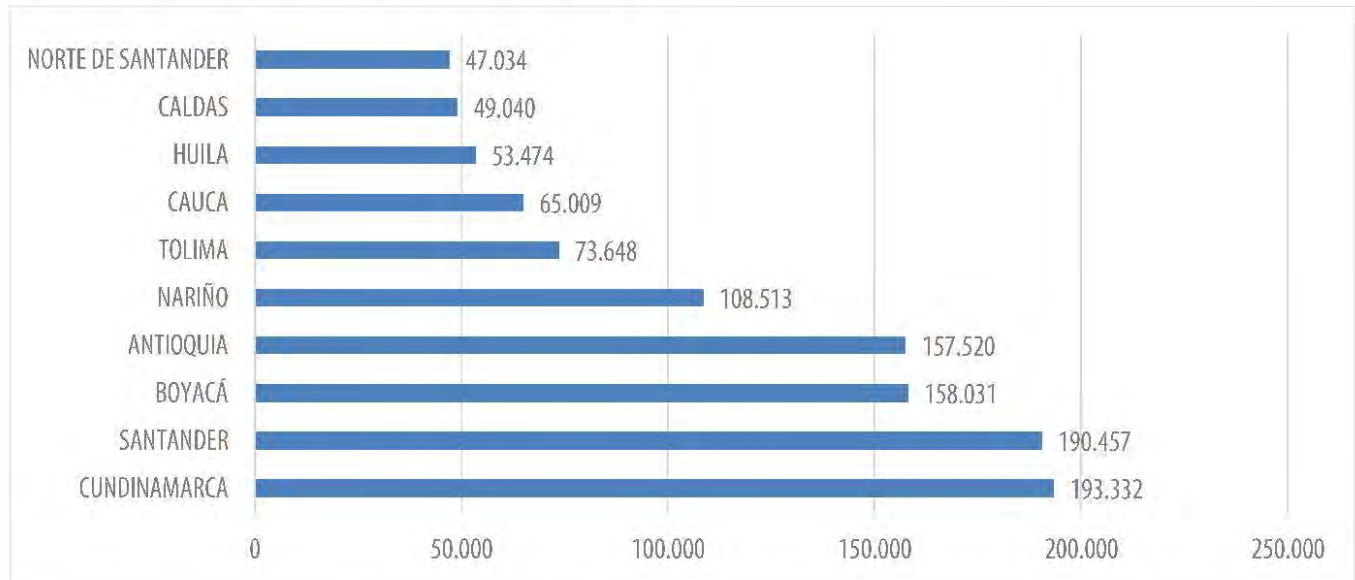
Figura 4. Dinámica de producción y área cosechada de caña panela en Colombia, 2015



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la EVA (2015).

En cuanto a los principales departamentos, de acuerdo con las cifras reportadas por las Evaluaciones Agropecuarias del MADR-2015, la producción nacional de caña panelera se concentra en Cundinamarca con una participación del 15,5 % del total nacional, Santander con participación del 15,2 %, Boyacá con participación del 12,6 % y Antioquia con el 12,6 % (Figura 5). La caña panelera se cultiva en 27 departamentos del país y es un eje importante de la economía en más de 170 municipios, con una generación de empleo directa de 285 mil personas e indirecto de 571 mil personas. Adicionalmente se cuenta con 18.100 trapiches reportados ante el INVIMA en el país de los cuales el 90,5 % tienen una capacidad inferior a 100 kilos/hora (MADR, 2015).

Figura 5. Principales departamentos productores caña panelera, 2015



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la EVA (2015).

2.3.2. Exportaciones e importaciones

La balanza comercial nacional de la cadena agroindustrial de la panela muestra un comportamiento positivo, siendo este un producto en su mayoría de consumo interno y que registra cero importaciones en el periodo 2010-2016. En la Tabla 3 se presenta las exportaciones por destino de la panela, siendo Estados Unidos el principal destino con el 63,3 % de las exportaciones realizadas en el periodo de análisis, seguido de España con el 15 % y Australia con el 4,8 %. Estos mercados se caracterizan por una gran población latina en Estados Unidos y España, y una población de India y latina en Australia quienes son los principales demandantes del producto.

Tabla 3. Exportaciones de panela en toneladas 2010-2016, principales destinos.

País	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	Total 2010-2016	% Exp
Estados Unidos	1.407,0	1.913,6	369,4	1.482,6	1.915,4	2.526,9	1.524,8	11.139,7	63,3%
España	301,4	481,8	126,0	334,6	451,2	517,3	434,4	2.646,7	15,0%
Australia	39,0	64,5	91,8	156,0	254,9	168,8	72,9	848,0	4,8%
Canadá	86,0	111,3	15,8	81,6	172,6	161,7	116,1	745,2	4,2%
Argentina			20,0	230,0	100,0	160,0	100,0	610,0	3,5%
Corea	10,0	30,6		19,2	120,1	267,2	132,0	579,1	3,3%
Reino Unido	18,0	22,0	25,0	31,9	43,0	213,6	15,5	368,9	2,1%
Alemania		0,8	0,5	1,0		85,0	100,0	187,3	1,1%



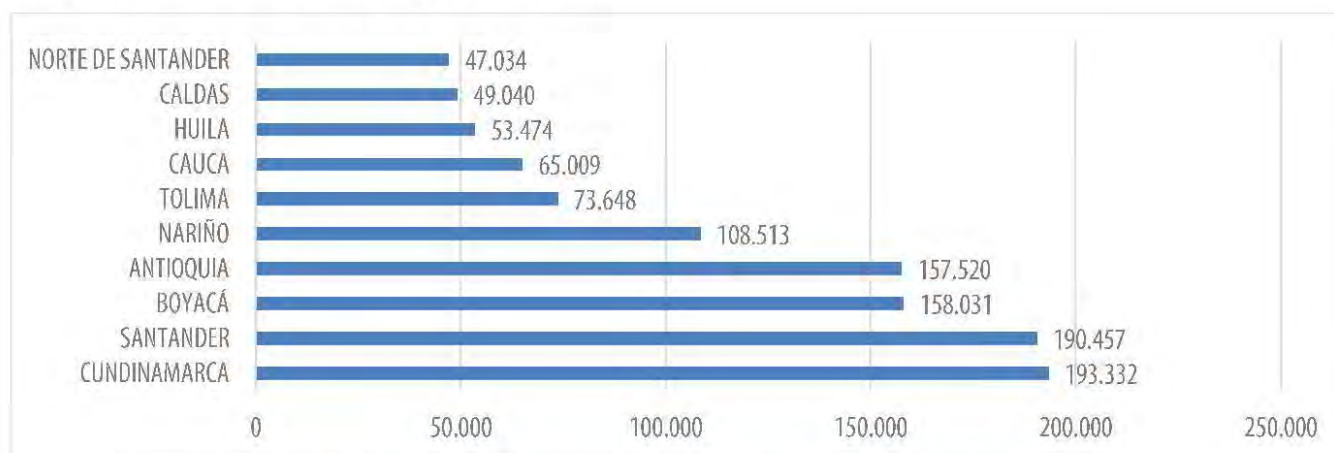
Demás	103,9	72,3	79,7	54,0	54,5	87,8	29,9	482,2	2,7%
Total	1.965,3	2.696,9	728,3	2.391,0	3.111,8	4.188,3	2.525,5	17.607,2	100,0%

Fuente. Elaboración propia a partir de datos estadísticos de UN COMTRADE, consultados en septiembre de 2015. Disponibles en <http://www.trademap.org/>

2.3.2. Precios internos

Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario – SIPSA, reporta para la cadena de Panela el comportamiento diario, semanal y mensual. En la Figura 6, se presentan los precios promedio mensuales del producto en las diferentes plazas de mercado del país, observándose una caída constante en el precio de enero a agosto de 2015, a partir del cual presenta un repunte del precio al pasar de \$ 1.412 a \$ 1.741 en diciembre. El mercado con los precios más elevados es Tuluá con un promedio en el 2015 de \$ 2.180 y el de menor precio fue San Gil con \$ 1.192. Por su parte las principales mayoristas de Bogotá registraron un precio promedio de \$ 1.689.

Figura 6. Precios internos mensuales de la panela año 2015



Fuente. Elaboración propia a partir de datos estadísticos de SISPA, consultados en septiembre de 2015. Disponibles en <http://www.agronet.gov.co/>

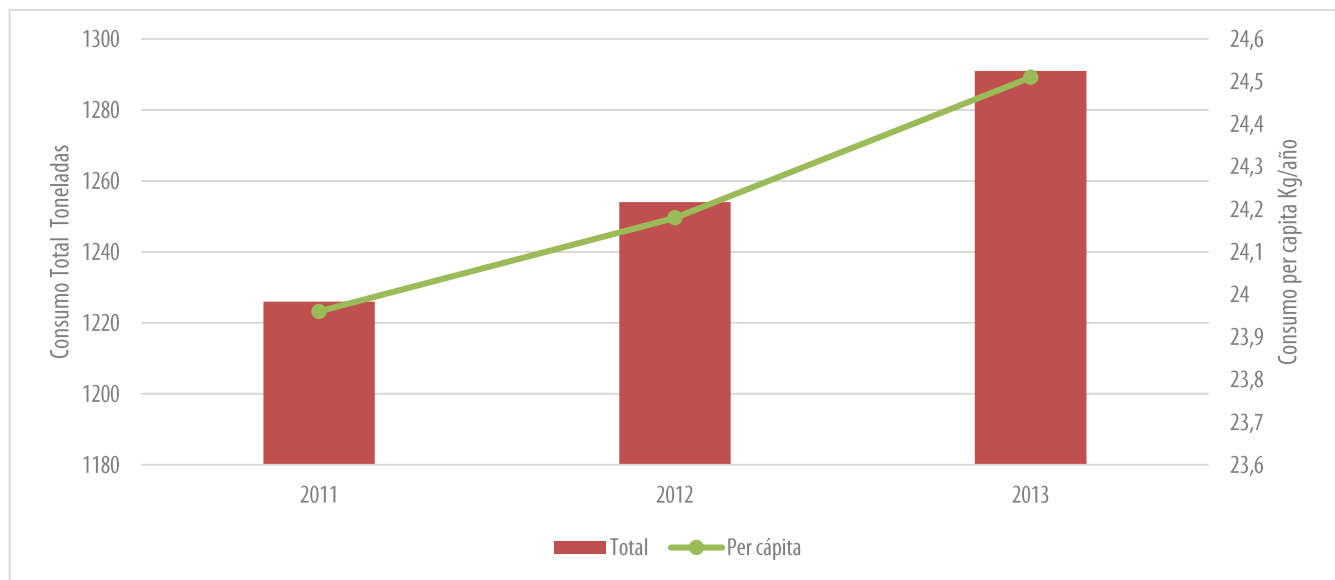
Respecto a los precios pagados al productor se evidencia que desde el año 2014 el precio pagado al productor de panela ha caído considerablemente, pasando de \$ 1.499 a \$ 1.264 a septiembre de 2015, con un repunte excepcional entre octubre y diciembre, que no compensa el periodo de la caída. (MADR, 2015).



2.3.4. Consumo interno

El consumo interno se estima a partir de la relación entre los datos de producción, inventarios años anteriores, exportaciones e importaciones en cantidad para un mismo año de referencia (consumo aparente). Se estima que en el país el consumo per cápita es cercano a los 24 kilogramos por año, siendo el más alto del mundo. La Figura 7 presenta el consumo reportado por la FAO donde se evidencia un leve crecimiento entre 2011-2013.

Figura 7. Consumo nacional panela 2011-2013



Elaboración propia a partir de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), disponibles en <http://faostat3.fao.org/home/E>. Fecha de Consulta Septiembre de 2016.

3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

3.1. Gobernanza y marco regulatorio

En el país durante los diferentes periodos de gobierno, se han formulado e implementado una serie de políticas públicas en materia de ciencia y tecnología, competitividad y productividad expresadas a través de los marcos regulatorios y la institucionalidad creada para tal fin para su aplicación y ejecución en lo territorial a partir de los diferentes instrumentos de intervención.

Para afrontar el proceso de descentralización y el nuevo contexto de internalización de la economía al cual incursionó el país a finales de los 90, se diseñó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCT (Ley 29 de 1990), la política para la competitividad mediante la



cual se creó el Consejo Nacional de Competitividad como organismo asesor del gobierno (Decreto 2010 de 1994), se redefinieron funciones e identificaron diferentes formas de relacionamiento organizacional entre lo público y privado y se creó la asistencia técnica directa rural a partir de la Ley 607 de 2000.

Bajo este contexto, la Ley 607 de 2000, integró nuevos elementos como la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial - SNCTA para el sector con el propósito de aportar conocimientos, métodos, tecnologías y productos tecnológicos necesarios para el desempeño frente a los requerimientos internos y a las necesidades y oportunidades que determina el entorno nacional e internacional en respuesta a los nuevos retos que impone la internalización y globalización de la economía. Este SNCTA, a partir del año 2011 por orden ministerial, es apoyado por Corpoica en conjunto con otros actores públicos y privados para su dinamización y coordinación.

Dentro de los CONPES, leyes y decretos expedidos se menciona: CONPES 3080 de 2000 (2000- 2002) política nacional de ciencia y tecnología, Ley 686 de 2001, creó el fondo de fomento cauchero, CONPES orientados a fortalecer específicamente la competitividad de algunas cadenas productivas: i) Algodón: CONPES 2988 de 1998 políticas para el desarrollo del acuerdo de competitividad del sector textil colombiano, CONPES 3401 de 2005 política para mejorar la competitividad ii) Láctea: CONPES 3675 de 2010, política nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano, iii) La cadena forestal cuenta con varios documentos CONPES desde la década de los 90, el más reciente es el CONPES 3827 de 2015 referido a la distribución de recursos para el Certificado de Incentivo Forestal – CIF con fines comerciales, iv) CONPES 3477 de 2007 estrategia competitiva para el sector palmero colombiano, v) Café: CONPES 3763 de 2013, una estrategia para la competitividad de la caficultura colombiana. Comisión de expertos 2013, entre otros.

Igualmente, se creó el CONPES 3297 de 2004, agenda interna de productividad y competitividad, CONPES 3446 de 2006 política nacional de la calidad, CONPES 3439 de 2006 institucionalidad y principios rectores para la competitividad y productividad, que adicionalmente, creó el Sistema Nacional de Competitividad - SNC , la Ley 811 de 2003 -por medio de la cual se modificó la Ley 101 de 1993 - crea las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola y las sociedades agrarias de transformación - SAT, el Decreto 3800 de 2006 referido a la inscripción de las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero ante el MADR y la Resolución 186 de 2008 , los cuales reglamentan parcialmente la Ley 811 en lo relativo a la regulación de las condiciones y requisitos para la inscripción y cancelación de las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero, que se constituyan en el territorio nacional (art. 1) y su conformación (art. 2).

Así mismo, se expidió por parte del MADR, algunas de las resoluciones por medio de las cuales reconoce cadenas como organización de cadena: resolución 329 de 2009, reconoce la organización de cadena de cacao y su agroindustria, resolución 49 de 2011 cadena cárnica



bovina, resolución 81 de 2011 papa y su industria, resolución 82 de 2011 cadena del sector lácteo colombiano, resolución 126 de 2011 cadena cárnica porcina, resolución 000318 de 2011 cadena productiva forestal, de maderas, tableros, muebles y productos de madera, resolución 175 de 2012 cadena del caucho natural y su industria, resolución 282 de 2012 cadena productiva de las abejas y la apicultura, resolución 204 de 2013 por la cual se inscribe a la Organización de la Cadena Productiva Ovino–Caprina Nacional, entre otras.

También, se expidió la Ley 1253 de 2008 acerca de los lineamientos de política nacional para la productividad y competitividad, CONPES 3484 de 2007, política nacional de transformación productiva y promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas, CONPES 3527 de 2008, política nacional de competitividad y productividad, CONPES 3582 de 2009 referido a la política nacional de ciencia y tecnología, CONPES 3533 de 2008, sistema a la PI a la competitividad y productividad nacional 2008-2010, Ley 1286 de 2009 la cual transformó a Colciencias en Departamento Administrativo y ajustó el SNCT, creado bajo la Ley 29 de 1990, en Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTi.

Así mismo, durante esta década se crearon y se han organizado las diferentes instancias regionales las cuales hacen parte de los actores que coordinan y planifican la política de ciencia, tecnología e innovación – CTi y de competitividad en lo territorial. Entre estas instancias se encuentran las Comisiones Regionales de Competitividad - CRC; los Consejos Seccionales de Desarrollo Agropecuario - CONSEA; los Mipymes, Red de emprendimiento y empresas, los Comités Universidad Empresa Estado - CUEE creados a partir del artículo 16 de la Ley 1286 y los CODECTi, creados en el marco de esta misma ley.

En los últimos cinco años, los esfuerzos se han orientado al fortalecimiento de las actividades en ciencia, tecnología e innovación, la productividad y competitividad, la articulación y coordinación de los actores del SNCTi en el sector con enfoque sistémico, la creación de condiciones y capacidades para la generación de conocimiento científico y tecnológico, así como promover una cultura de la innovación y generación de conocimiento en redes, diseño y establecimiento de mecanismos para transferir y adaptar los desarrollos científicos e innovadores, gobernanza del sistema y buscar la pertinencia en la investigación a través de las diferentes estrategias como la construcción de Agenda I+D+i, formulación del Plan Estratégico Sectorial de Ciencia y Tecnología – PECTIA, desarrollo de la plataforma Siembra en materia de ciencia y tecnología, entre otros.

El marco regulatorio se sustenta en las siguientes leyes, decretos y documentos CONPES: Ley 1450 de 2011 por medio de la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, Ley 1731 de 2014, que dicta medidas de financiamiento para la reactivación del sector agropecuario y fortalecimiento de Corpoica, CONPES 3668 de 2010, seguimiento a la política nacional de competitividad, CONPES 3678 de 2010, Política de transformación productiva - PTP; Decreto 1500 de 2012, reorganiza el sistema, CONPES 3652 de 2010 fortalecimiento del SNCTi, CONPES 3834 lineamientos para estimular la inversión privada en CTi a través de deducciones tributarias, la



Ley 1753 de 2015 mediante la cual se expidió el PND 2014-2018 y en su art. 186 integra el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación - SNCi con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTi para consolidar un único Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCCTi, siendo la CTi uno de los principales lineamientos del PND.

3.2. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional

La estructura operativa y estratégica de la cadena, abarca dos ámbitos de interacción de actores que dinamizan, la formulación, seguimiento y evaluación de iniciativas en política pública, alianzas productivas e investigación, desarrollo e innovación. Estos ámbitos son a saber:

- Consejo nacional de la cadena: integra a representantes de los eslabones que conforman el modelo de cadena productiva diseñado para la cadena desde una perspectiva nacional.
- Comité regional de la cadena: son espacios de concertación del orden territorial homólogos al consejo nacional, en los departamentos clave de la cadena.

La cadena agroindustrial de la Panela está integrada por los productores, los intermediarios del sistema de transporte y los procesadores. Los eslabones comerciales están constituidos por mercados mayoristas municipales y regionales que surten a los comerciantes mayoristas y minoristas y a los almacenes de cadena. El Consejo Nacional de la Cadena, está conformado por los productores; comercializadores; procesadores, proveedores de insumos y maquinaria. También se tiene la participación de la academia, entidades de investigación y sector público (Figura 8).

Figura 8. Integrantes Consejo Nacional Cadena Agroindustrial de la Panela



Fuente. Tomada de MADR, (2015)



3.3. Grupos de investigación

De acuerdo a la información reportada en la plataforma Siembra, un total de 27 grupos de investigación reportan experiencia en la cadena productiva, presentando mayor concentración en la región Andina (16), región del Pacífico (7), región Caribe (3).

El departamento con mayor número de grupos de investigación es Bogotá con 9, seguido por Cauca con 3 Antioquia, Bolívar, Caldas, Valle y Nariño con dos cada uno. La organización con mayor participación en estos grupos es la Universidad Nacional de Colombia con 8, seguida por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Corpoica con 3.

3.4. Gestión del conocimiento y asistencia técnica

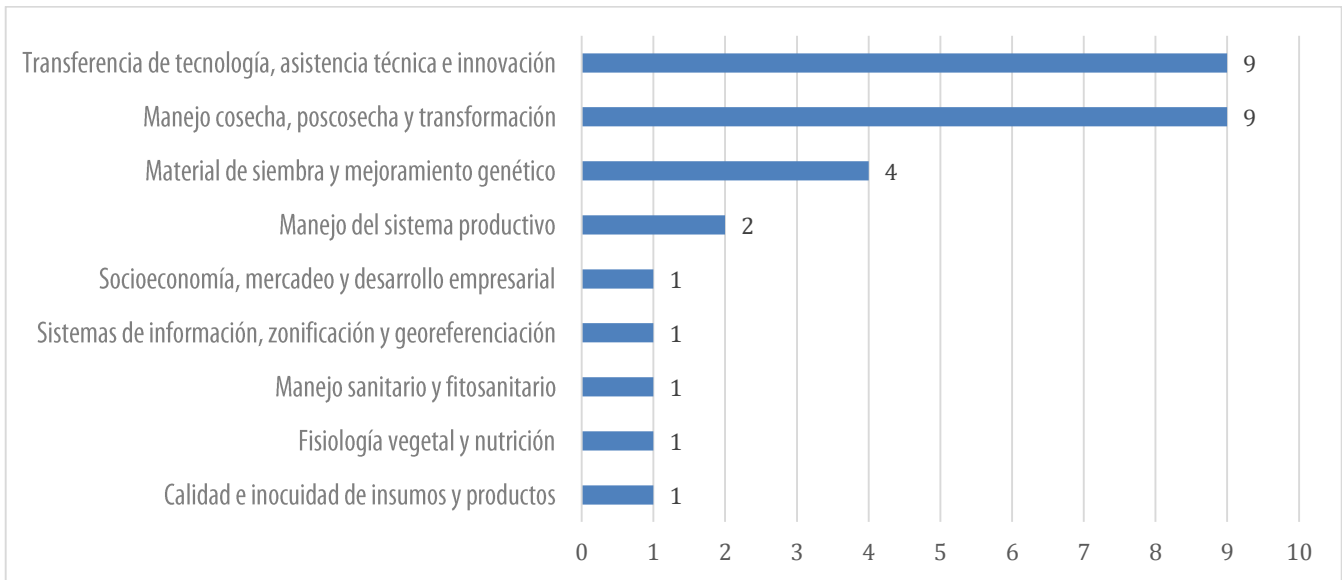
Para la cadena agroindustrial de la Panela, los servicios de asistencia técnica agropecuaria en la plataforma Siembra, registran 335 unidades de Asistencia Técnica Directa Rural (ATDR) modalidad pública (Ley 607 de 2000). De estas 108 son EPSAGROS vigentes. Su distribución por región concentra 17 % en la Andina, 10 % en la Pacífica y 2 en la Amazonía. La concentración por departamentos de las Unidades de Asistencia Técnica (UAT), ubica 17 en Antioquia, 16 en Nariño, y 12 en Cauca. Por tipología de organización 49 de las UAT son ONG o entidades de apoyo, 25 son empresas, 26 son gremios o asociaciones, 4 entidades públicas del orden territorial y 4 corresponden a universidades o centros de investigación.

3.5. Estado de la investigación

Actualmente en la plataforma Siembra se registran 29 proyectos de investigación relacionados con la cadena. De estos proyectos 9 se enfocan en Transferencia de tecnología, 9 en temas de manejo poscosecha y transformación y 4 en material de siembra y mejoramiento genético principalmente (Figura 9).



Figura 9. Concentración de proyectos área temática.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos en <http://www.siembra.gov.co> consultados en septiembre de 2016.

Con respecto a los proyectos financiados con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTel) del Sistema General de Regalías (SGR) relacionados con la cadena. En la Tabla 4, se describen los 3 proyectos financiados por el FCTel del SGR.

Tabla 4. Proyectos del SGR para la cadena

Nombre	Departamento	Ejecutor	Valor	Año
Implementación del Centro de Investigación, Innovación y Tecnología al sector panelero del departamento de Caldas (Centro BEKDAU). Supía - Caldas.	Caldas	Universidad de Caldas	\$3.682.470.000	2012
Innovación tecnológica e investigación participativa para el mejoramiento de la eficiencia económica y ambiental de los sistemas paneleros de economía campesina en los municipios de Isnos y San Agustín en el sur del departamento del Huila	Huila	Departamento del Huila	\$ 4.284.183.448	2012
Fortalecimiento del sector panelero mediante investigación e innovación agrícola y agroindustrial en el departamento de Nariño	Nariño	Departamento de Nariño	\$4.078.811.808	2013

Fuente. Elaboración propia a partir de información del SGR. Disponible en <https://www.sgr.gov.co/>



En la Tabla 5, se analiza la visibilidad de la investigación básica nacional a través de publicaciones indexadas.

Tabla 5. Publicaciones científicas de Colombia indexadas en bases de datos internacionales para la cadena

Criterio	Análisis	
N° de publicaciones	Del total de 16 publicaciones indexadas en bases de datos internacionales, que tienen como país de afiliación de sus autores a Colombia, se registran entre 2000 y 2016, en el área de conocimiento de agricultura y ciencias biológicas, 10 publicaciones.	
Organizaciones líderes e investigadores líderes	<ul style="list-style-type: none"> • 6 de la Universidad Nacional de Colombia • 2 de la Universidad de Antioquia • 2 de la Universidad de Nariño • 2 de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica 	<ul style="list-style-type: none"> • Pinilla, Universidad Nacional de Colombia • Acevedo, Universidad del Valle • Acosta. M Universidad Mariana • Arias. S. Universidad de Caldas
Países y organizaciones aliadas en investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Publicación con Argentina • 1 con Francia 	<ul style="list-style-type: none"> • Universite de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines • Universidad Nacional de la Plata
Tópicos tendenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de propiedades físicas y térmicas para jugo de caña, miel de caña y panela • Análisis de plagas y enfermedades como la <i>Diatrea Saccharalis</i>. • Sistemas de evaporación para la producción de panela 	

Fuente. Elaboración propia a partir de información disponible en <https://www.scopus.com/> consultada en septiembre de 2016.

4. REVISIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+i

La Agenda Dinámica Nacional de I+D+i, considerado un instrumento de planificación y gestión del conocimiento que posibilita la concertación y articulación de actores para la identificación de demandas, capacidades y prioridades en materia de I+D+i de las cadenas productivas, a nivel nacional y regional, provee información útil para la orientación de las estrategias del PECTIA.

El proceso de construcción de Agenda se dio entre 2011 y 2013 y tuvo un enfoque nacional, mientras que su revisión y ajuste que inició a finales de 2014 y se extendió hasta mediados de 2016, tuvo un enfoque regional, proyectando la conformación de sistemas territoriales de innovación¹¹. La metodología contempló la priorización de departamentos y cadenas productivas a través de reuniones concertadas con los Consejos Nacionales de Cadena y las Secretarías de Agricultura Departamentales, respectivamente. Así mismo consideró la identificación de actores claves del SNCTA y la realización de jornadas departamentales para la identificación de demandas, roles y eslabones de actores locales, oferta de investigación, brechas, capacidades institucionales y priorización de las demandas revisadas. Así mismo se planteó llevar a cabo la validación de la Agenda de I+D+i a nivel nacional, en el marco de los Consejos de Cadena.

¹¹ Redes geográficamente concentradas de distintos actores que interactúan para atender las demandas específicas locales.



El proceso de revisión de la Agenda de I+D+i para la cadena agroindustrial de la panela fue liderado en coordinación entre el MADR, en cabeza del Secretario Técnico Nacional de Cadena, y Corpoica a través del Gestor de Innovación de la red, los Coordinadores de Innovación Regional de los diferentes Centros de Investigación o sedes y el equipo del Departamento de Articulación Institucional.

4.1. Departamentos priorizados para la revisión de la Agenda de I+D+i

La cadena agroindustrial de la panela priorizó doce departamentos para la revisión de su Agenda de I+D+i: Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cundinamarca, Huila, Nariño, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Valle del Cauca

4.2. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i

Con base en los resultados obtenidos en la revisión de la Agenda I+D+i de la cadena, se presenta el mapa de los actores que participaron en el proceso, la agrupación de las demandas por departamentos y áreas temáticas, la concentración de la investigación respecto a las demandas revisadas y su priorización en orden de importancia.

4.2.1. Mapa de actores de la cadena

Participaron 344 asistentes en los ejercicios de revisión de agenda de la cadena, lo que corresponde a 73 entidades. En la Figura 10 se presenta la tipología de entidades participante, en la Tabla 12 las entidades participantes por departamento y tipo y en la Figura 11

Figura 10. Participación de organizaciones del SNCTA en la revisión de Agenda de la cadena agroindustrial de la panela

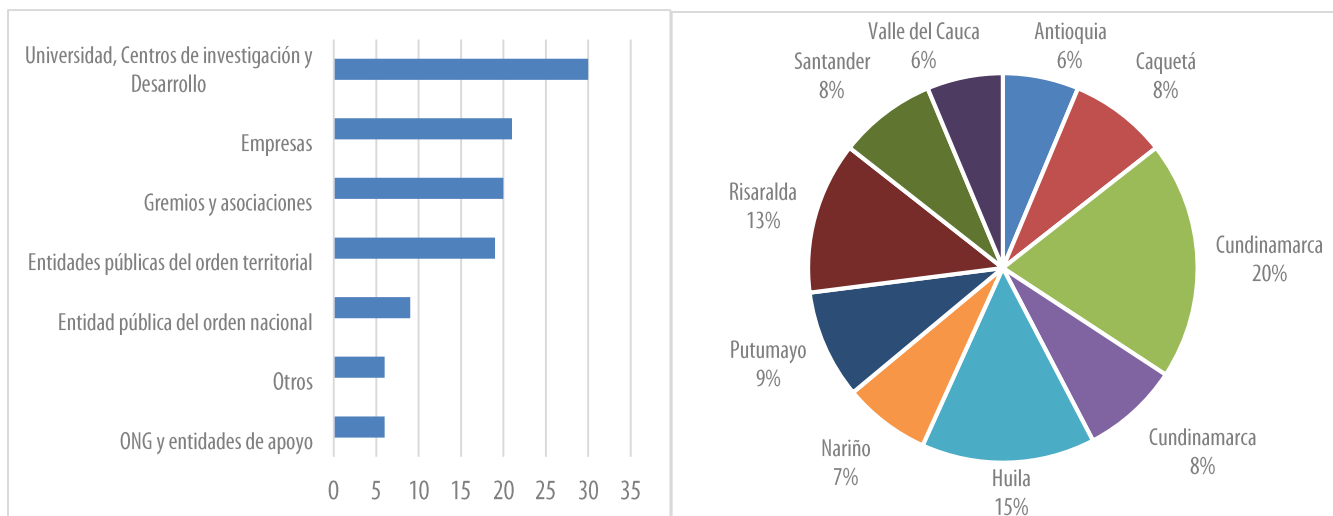
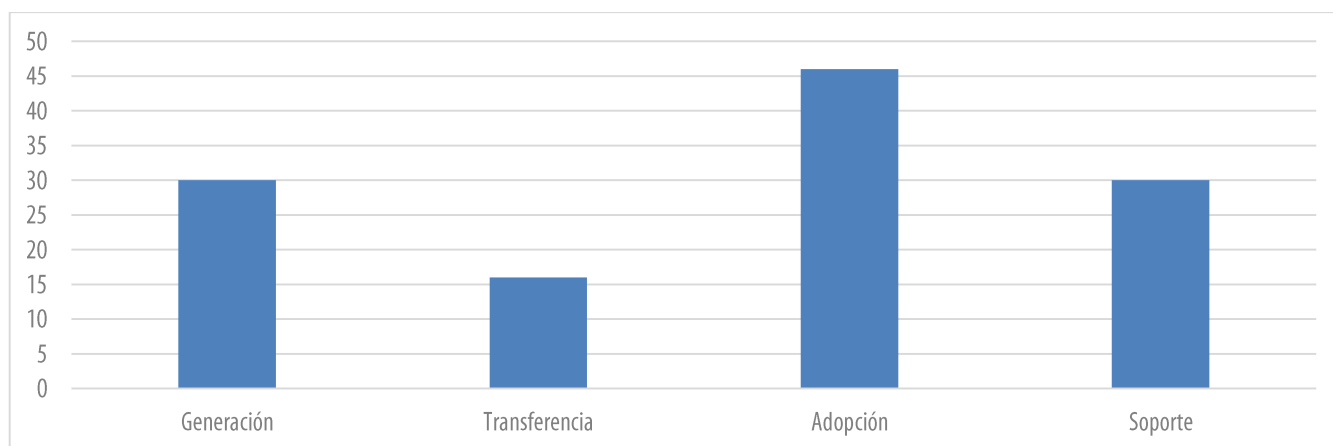


Tabla 12. Número de entidades por categoría y departamentos relacionados

Departamento	Empresas	Entidad pública del orden nacional	Entidades públicas del orden territorial	Gremios y asociaciones	ONG y entidades de apoyo	Otros	Universidad, Centros de investigación y Desarrollo
Antioquia			2	1			4
Caquetá		2	1	1		1	4
Cundinamarca	6		5	4	1	1	5
Cundinamarca		1		2			6
Huila	2		4	3	4	1	2
Nariño	3	1	1	1		1	1
Putumayo		1	4	2	1	1	1
Risaralda	5	2	1	2			4
Santander	2	1	1	2		1	2
Valle del Cauca	3	1		2			1

Fuente: elaboración propia a partir de los formatos de roles y eslabones de la revisión de Agenda

Figura 11. Número de entidades según rol de la cadena en la gestión del conocimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de los formatos de roles de la revisión de Agenda

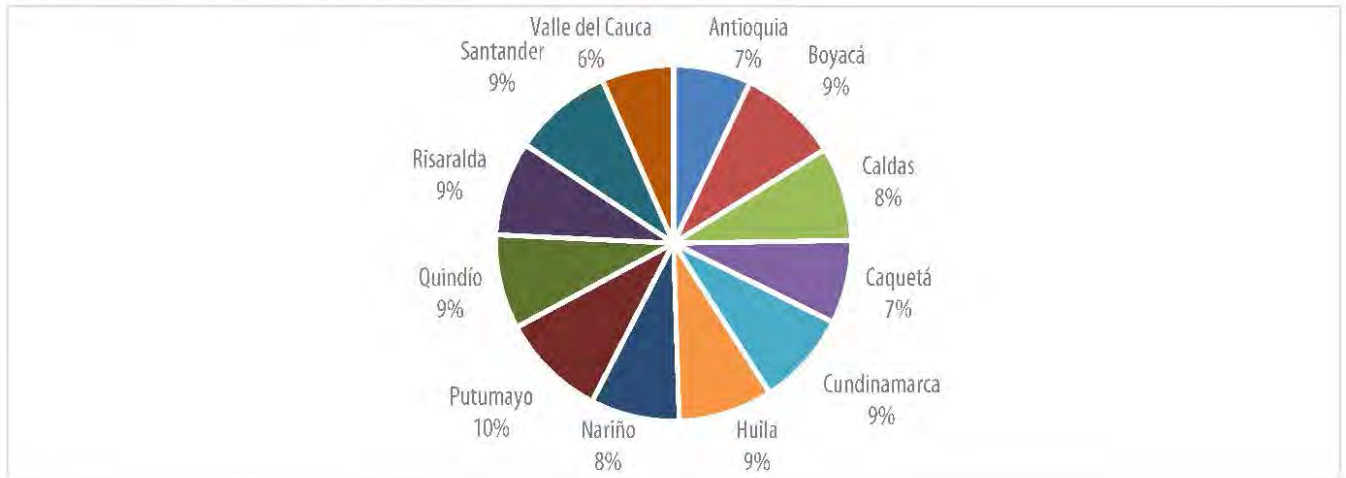
4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i

Para la cadena se revisaron en total 198 demandas en los 12 departamentos que completaron el ejercicio de revisión de agenda. En la Figura 12 se presenta la participación de los departamentos en las demandas definidas. Putumayo abarca el 10 % de las demandas, seguido por Huila, Cundinamarca, Boyacá, Santander, Risaralda y Quindío con el 9 % respectivamente, En la Figura 13 se presentan la relación por departamento de las principales áreas temáticas en que se focalizan las demandas. El área temática que presenta una mayor focalización en los departamentos es manejo cosecha, poscosecha y transformación con 101 demandas, lo que equivale al 51 % del total



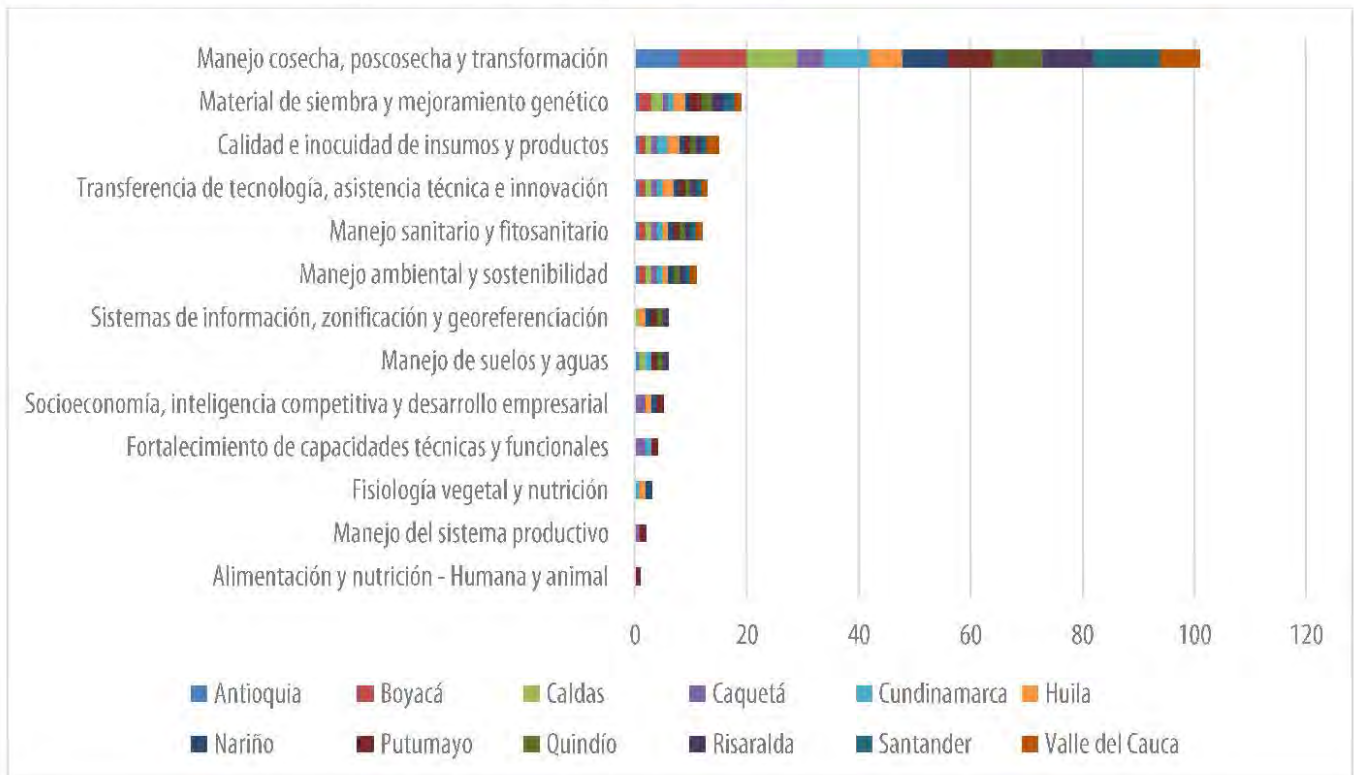
de demandas de la cadena, seguida por material de siembra y mejoramiento genético con 19 demandas, Calidad e inocuidad de insumos y productos con 15, y Transferencia con 13.

Figura 12 Número de demandas por departamento



Fuente: Agendas de I+D+i revisadas

Figura 13. Relación de demandas por área temática y departamentos priorizados



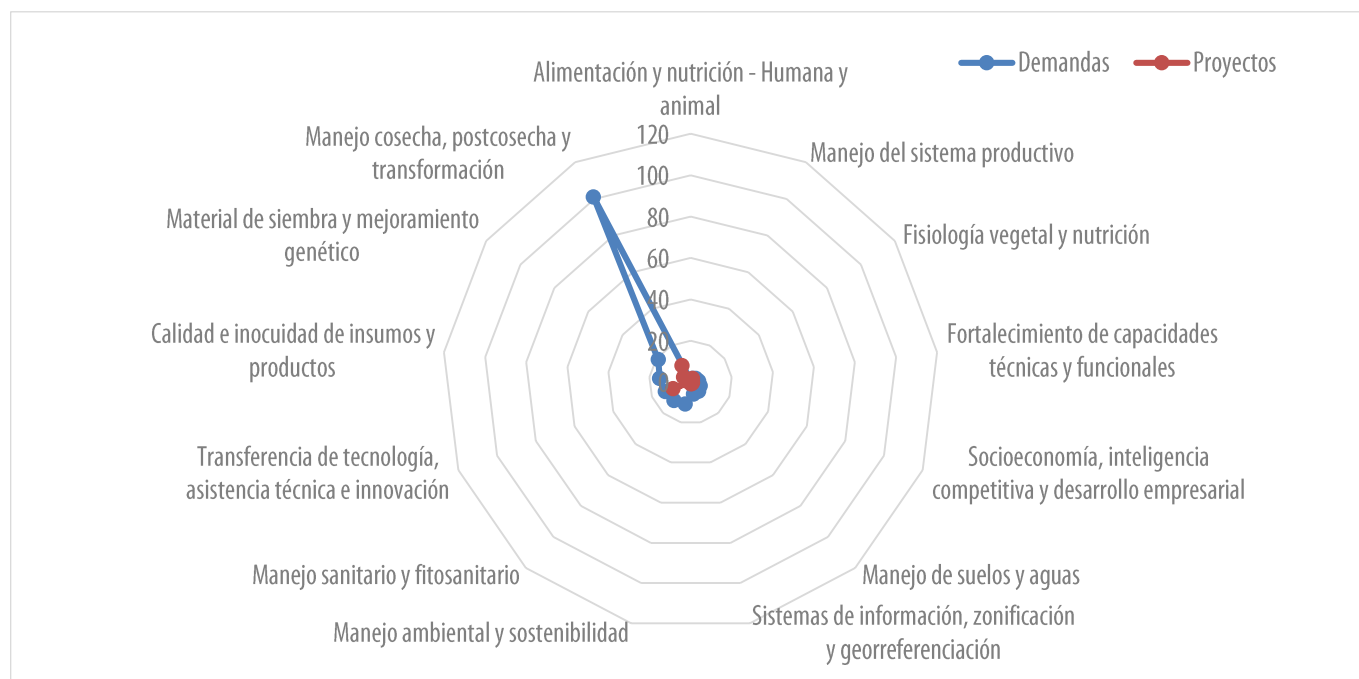
Fuente: Agendas de I+D+i revisadas



4.2.3. Concentración de la investigación

La concentración de la oferta disponible (investigación realizada) para la cadena agroindustrial de la panela se ha focalizado en las áreas temáticas de manejo cosecha, poscosecha y transformación y transferencia de tecnología. Sin embargo, es de resaltar la cantidad de demandas identificadas en el tema de poscosecha, lo que significa que el país debe focalizar su investigación en este tema para dar solución a las necesidades del sector.

Figura 14. Concentración de demandas y oferta (proyectos) de la cadena por área temática



Fuente: elaboración propia a partir de la información de revisión de Agenda I+D+i y plataforma Siembra.

4.2.4. Priorización de demandas de I+D+i

Como parte del proceso de revisión y ajuste de la Agenda I+D+i se realizó la priorización de las demandas por cadena productiva, teniendo en cuenta el aporte que la solución de cada demanda le confiere a la cadena en relación a los seis criterios definidos¹², los cuales fueron calificados de manera cuantitativa. La calificación se realizó por cada criterio y por cada demanda en una escala de 1 a 5, siendo 1 un aporte bajo y 5 un aporte alto.

¹² 1) Productividad, 2) Conservación del medio ambiente, 3) Modernización y transformación productiva, 4) Mejoramiento de la calidad e inocuidad, 5) Mercadeo y comercialización, 6) Fortalecimiento de capacidades.



Tomando las dos primeras demandas priorizadas por cada cadena productiva que revisó su agenda de investigación en el departamento, se cuenta con un total de 22 demandas priorizadas (Tabla 13).

Tabla 13. Demandas de la cadena con prioridad 1 por departamento

Departamento	Demanda	Área temática
Antioquia	Mejoramiento del proceso y manejo energía en el proceso de elaboración de mieles y panela	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
	Mejoramiento de la calidad e inocuidad de la panela	Calidad e inocuidad de insumos y productos
	Diversificación y desarrollo de nuevos productos	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
Boyacá	Transferencia de conocimiento y tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	Mejoramiento de la calidad e inocuidad de la panela y estandarización del proceso.	Calidad e inocuidad de insumos y productos
Caldas	Apropiación, adaptación y transferencia de conocimiento y tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	Diversificación y desarrollo de nuevos productos	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
Caquetá	Evaluación de tecnologías innovadoras en el manejo del sistema productivo para el escalamiento productivo y competitivo	Manejo del sistema productivo
	Transferencia de conocimiento y tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
Cundinamarca	Formación de talento humano a nivel tecnológico con la nueva oferta disponible	Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales
	Transferencia de conocimiento y tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
Nariño	Transferencia de conocimiento y tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	Modelos de nutrición de la caña de azúcar	Fisiología vegetal y nutrición
Putumayo	Caracterización y selección de variedades de caña panelera regionales y evaluación de nuevas variedades.	Material de siembra y mejoramiento genético
	Establecimiento de semilleros de variedades de caña panelera para su evaluación, adaptación y disponibilidad	Material de siembra y mejoramiento genético
	Fortalecimiento, continuidad y consolidación de los procesos de transferencia de tecnología, asistencia técnica y adopción tecnológica	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación



	Zonificación departamental y registros de producción y económicos	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación
Quindío	Apropiación, adaptación y transferencia de conocimiento y tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	Diversificación y desarrollo de nuevos productos	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
Risaralda	Apropiación, adaptación y transferencia de conocimiento y tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	Diversificación y desarrollo de nuevos productos	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
Santander	Transferencia de conocimiento y tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	Mejoramiento de la calidad e inocuidad de la panela y estandarización del proceso.	Calidad e inocuidad de insumos y productos
Valle del Cauca	Mejoramiento de la calidad de insumos e inocuidad de la panela	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
	Mejoramiento de sistemas de los cortes mecánicos de la caña	Calidad e inocuidad de insumos y productos

Fuente: Base de datos consolidada de demandas de la revisión de Agenda I+D+i, 2016

4.2.5. Validación de la Agenda de I+D+i de la cadena

Actualmente la cadena se encuentra en proceso de validación de su agenda en el marco del Consejo Nacional de la Cadena



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corpoica, Colciencias, MADR, 2016. Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agroindustrial PECTIA.

FAOSTAT, 2016. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics <http://faostat3.fao.org/home/E> (Fecha de consulta: Septiembre de 2016).

Walter Jaffé, 2012. Azúcar no-centrifugada (panela): producción mundial y comercio Disponible en. <http://www.panelamonitor.org> (Fecha de consulta: septiembre de 2016).

MADR, 2016. Evaluaciones Agropecuarias municipales, 2016.

MADR, 2015. Bullets cadena agroindustrial de la panela. Disponible en Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas - MADR). <http://sioc.minagricultura.gov.co> (Fecha de consulta septiembre de 2016).

Scopus, 2016. <https://www.scopus.com/> (Fecha de consulta: septiembre de 2016).

Trademap, 2016. www.trademap.com (Fecha de consulta: septiembre de 2016).

