



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

Cadena del **Cacao**

Septiembre de 2016



**Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica**

**Carlos Alberto Contreras Pedraza**

Profesional de Planeación y Cooperación Institucional

Departamento de Articulación Institucional

**Julián Mateus**

Gestor de Innovación

Red de Cacao

**Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR**

Secretario Técnico Nacional de la Cadena del Cacao



## 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.....	10
2.2.1. Área y producción.....	10
2.2.2. Exportaciones e importaciones.....	12
2.2.3. Precio internacional.....	15
2.2.4. Consumo mundial.....	17
2.3. Contexto Nacional.....	17
2.3.1. Área, producción y rendimiento.....	17
2.3.2. Exportaciones e importaciones.....	19
2.3.3. Precios internos.....	22
2.3.4. Consumo interno.....	22
3. Contexto en ciencia, tecnología e innovación.....	23
3.1. Gobernanza y marco regulatorio.....	23
3.1.1. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional.....	25
4. Revisión de la agenda dinámica de I+D+i.....	29
4.1. Departamentos priorizados para la revisión de la Agenda de I+D+i.....	29
4.2. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i.....	30
4.2.1. Mapa de actores de la cadena.....	30
4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i.....	33
4.2.3. Concentración de la investigación.....	37

4.2.4.	Priorización de demandas de I+D+i .....	38
4.2.5.	Validación de la Agenda de I+D+i de la cadena .....	42
	Referencias bibliográficas.....	43

# 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)<sup>1</sup> 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](http://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)<sup>2</sup> que contribuyan al alcance de los objetivos del PECTIA.

---

<sup>1</sup> Creado mediante la Ley 607 de 2000.

<sup>2</sup> 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 megatendencias<sup>3</sup> 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 técnico<sup>4</sup>, la generación de valor y la evaluación periódica de sus resultados respecto a la sostenibilidad, la productividad y la competitividad. Todo lo anterior con la participación de los distintos actores nacionales, territoriales y especiales<sup>5</sup>, vinculados a los procesos de gestión de conocimiento de la I+D+i del sector agropecuario<sup>6</sup>.

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

<sup>3</sup> De 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.

<sup>4</sup> Por 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

<sup>5</sup> Comprende las comunidades indígenas, afrodescendientes y romaníes.

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

## 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 agropecuario<sup>7</sup> y los factores habilitantes de la CTi<sup>8</sup>, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Estrategias del Plan

<b>Factor específico 1: Agenda Dinámica Nacional de I+D+i</b>	
<b>E1</b>	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.
<b>E2</b>	Poner en marcha un programa de I+D+i para la agricultura familiar.
<b>Factor específico 2: Seguridad alimentaria</b>	
<b>E1</b>	Poner en marcha programas y proyectos de CTi para mejorar la calidad y la inocuidad de los alimentos.
<b>Factor específico 3: Sostenibilidad ambiental, variabilidad y cambio climático</b>	
<b>E1</b>	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.
<b>Factor específico 4: Tecnologías de la información y las comunicaciones</b>	
<b>E1</b>	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.
<b>Factor específico 5: Acceso a recursos genéticos y propiedad intelectual</b>	
<b>E1</b>	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.
<b>E2</b>	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.
<b>Factor específico 6: Gestión de conocimiento y asistencia técnica</b>	
<b>E1</b>	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).
<b>E2</b>	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.
<b>Factor específico 1: Gobernanza y marco regulatorio</b>	
<b>E1</b>	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.

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

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

<b>Factor específico 2: Inversión y financiamiento</b>	
<b>E1</b>	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).
<b>Factor específico 3: Planeación, seguimiento y evaluación</b>	
<b>E1</b>	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.
<b>Factor específico 4: Capacidades: recursos humanos e infraestructura</b>	
<b>E1</b>	Ajustar, crear y articular incentivos orientados al fortalecimiento de las capacidades en capital humano e infraestructura del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.
<b>E2</b>	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.
<b>E3</b>	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.
<b>E4</b>	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)<sup>9</sup>

## 2. Contexto socioeconómico de la cadena

La cadena productiva del cacao y su agroindustria cuenta con el Consejo Nacional Cacaotero, creado en febrero de 2002 y reconocida La Resolución 00329 de 17 de noviembre de 2009 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, reconoce la organización de cadena del está integrado por representantes de Casa Luker, Compañía Nacional de Chocolates, Chocolate Gironés, Fedecacao, la Andi y cuenta con el apoyo de las instituciones del sector público y entes de investigación. Esta cadena suscribió el Acuerdo Nacional de Competitividad en octubre de 2001, el cual fue actualizado en el año 2013,<sup>10</sup> en el cual se establece como visión de la cadena:

“Incrementar la producción nacional hasta alcanzar como mínimo 200.000 toneladas de grano en el año 2022, brindando sostenibilidad económica, social y ambiental a todos los eslabones de la cadena, conservando las características de grano fino para satisfacer las exigencias de los mercados Nacionales e internacionales, y posicionando a Colombia dentro de los principales países exportadores de productos elaborados y de cacaos especiales.”. El Consejo de cadena tiene definido cinco núcleos para adelantar acciones de apoyo en el mejoramiento competitivo: Huila- Tolima; Santander– Norte de Santander; Antioquia – Eje Cafetero; Costa Atlántica; Meta y Occidente.

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

<sup>10</sup> Cadena de Cacao. SIOC- Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas. URL. <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/opc-planestrategicocadena?ide=6>

## 2.1. Aspectos generales

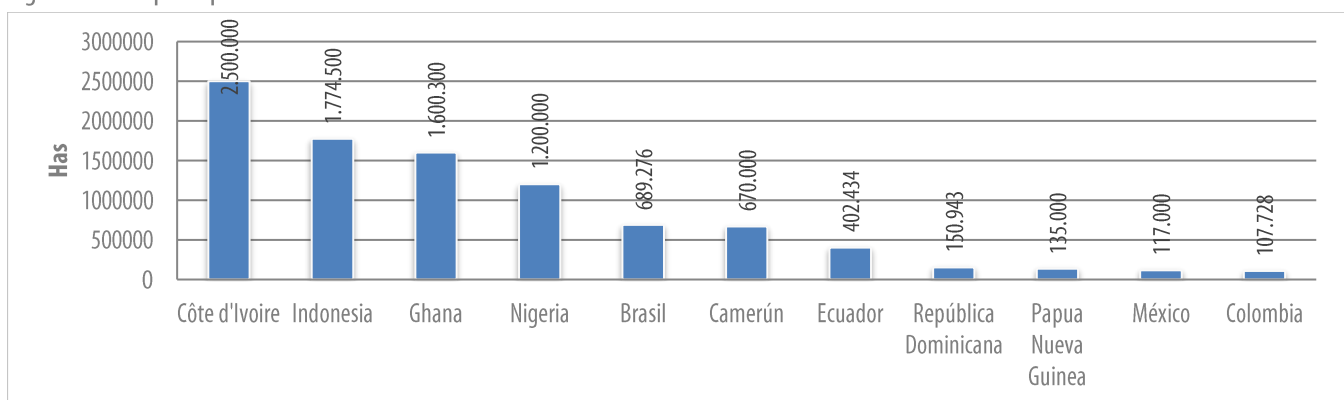
El cacao es uno de los principales *commodities* comercializados en el mundo, principalmente como materia prima para la producción de chocolate y sus derivados: pasta, manteca, torta de cacao y cacao en polvo. Este producto proviene de la planta de *Theobroma cacao L.*, de la cual se identifican tres variedades, Criollo, Forastero y Trinitario (UNCTAD, 2016). Los genotipos Criollos son denominados "cacaos finos, de aroma o de alta calidad"; son los materiales más antiguos y son cultivados principalmente en México, el Caribe, Colombia, Perú, Ecuador, Venezuela, Nueva Guinea Papua, las Antillas, Sri Lanka, Timor Oriental y Java. Los genotipos forasteros, categorizados como cacao "Común", representan el 90 % del cacao producido en el mundo y se encuentran en África del Oeste y Brasil, son los de mayor producción, no tienen un sabor muy agradable y sirven de base para la producción de chocolates con mezclas de otros sabores. Los genotipos Trinitarios, son una mezcla de los anteriores y dan sabores intermedios dependiendo del grado de cruzamiento; en los programas de mejoramiento genético son los genotipos más utilizados (Enriquez, 1998), (ICCO, 2015).

## 2.2. Contexto Mundial

### 2.2.1. Área y producción

En el año 2013 el área cosechada de cacao en el mundo alcanzó aproximadamente 9,9 millones de hectáreas, de las cuales el 25 % se encuentra cultivada en Costa de Marfil (Côte d'Ivoire) con 2,5 millones de hectáreas. En segundo lugar, de superficie cultivada se encuentra Indonesia con 1,73 millones de ha, concentrando el 17,4 % del total mundial sembrado, seguido de Ghana con 1,6 millones de ha (16,1 %), Nigeria 1,1 millones de ha (12 %) y Brasil con 0,68 millones de ha (6,8 %) como se observa en la Figura 1. Colombia se ubica en el doceavo lugar con 0,102 millones de ha. Entre el 2004 y el 2013 el área mundial ha aumentado en 4,7 millones de ha, con un crecimiento acumulado del 28 %.

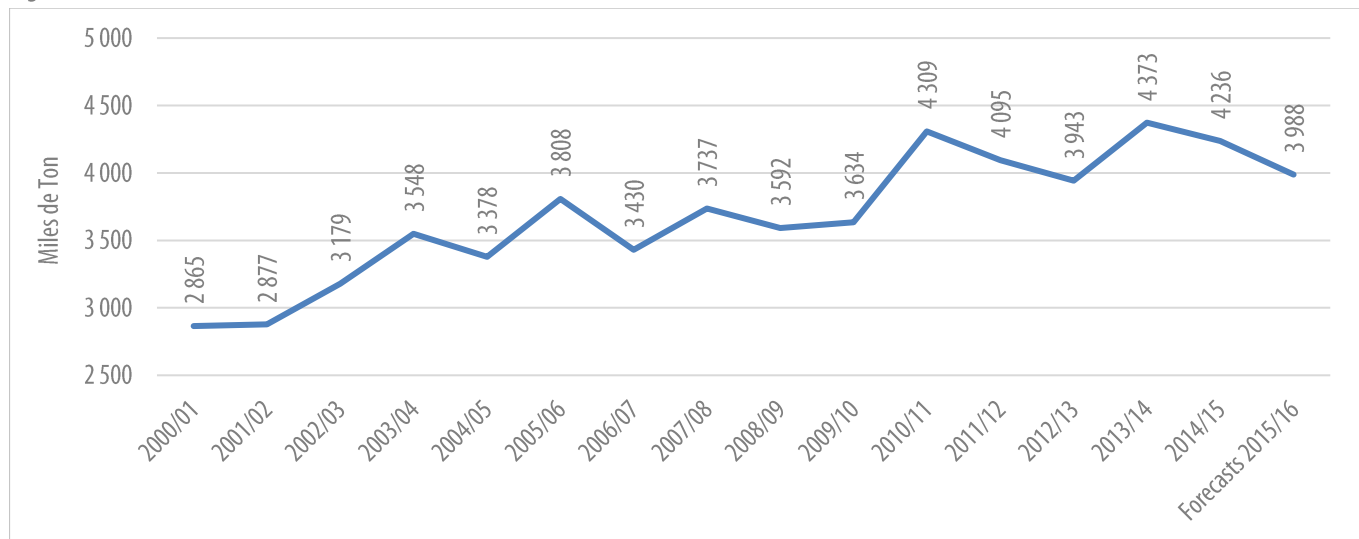
Figura 1. Principales países cultivadores cacao 2013



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.

De acuerdo con ICCO (2016), la producción mundial de grano de cacao alcanzó en el 2014/15 un total de 4,236 millones de toneladas, donde la región del África tuvo la mayor participación con un 72,5 % de la producción mundial, siendo los países con mayor producción Costa de Marfil con 1,96 millones de toneladas, y Ghana con 0,74 millones de toneladas. En América la producción total alcanzó 763 mil toneladas (18 %), de las cuales Ecuador registró 250 mil y Brasil 230 mil toneladas. En Asia y Oceanía, la producción alcanzó las 400 mil toneladas (9,4 %), de las cuales Indonesia registró 325 mil toneladas. La producción mundial entre los años 2000 y 2010 tuvieron un crecimiento constante, Sin embargo, se evidencia una disminución desde el año 2013 como se presenta en la figura 2.

Figura 2. Producción mundial de cacao 2000-2016



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de International Cocoa Organization QBCS, Vol. XLII No. 1, Cocoa year 2015/16

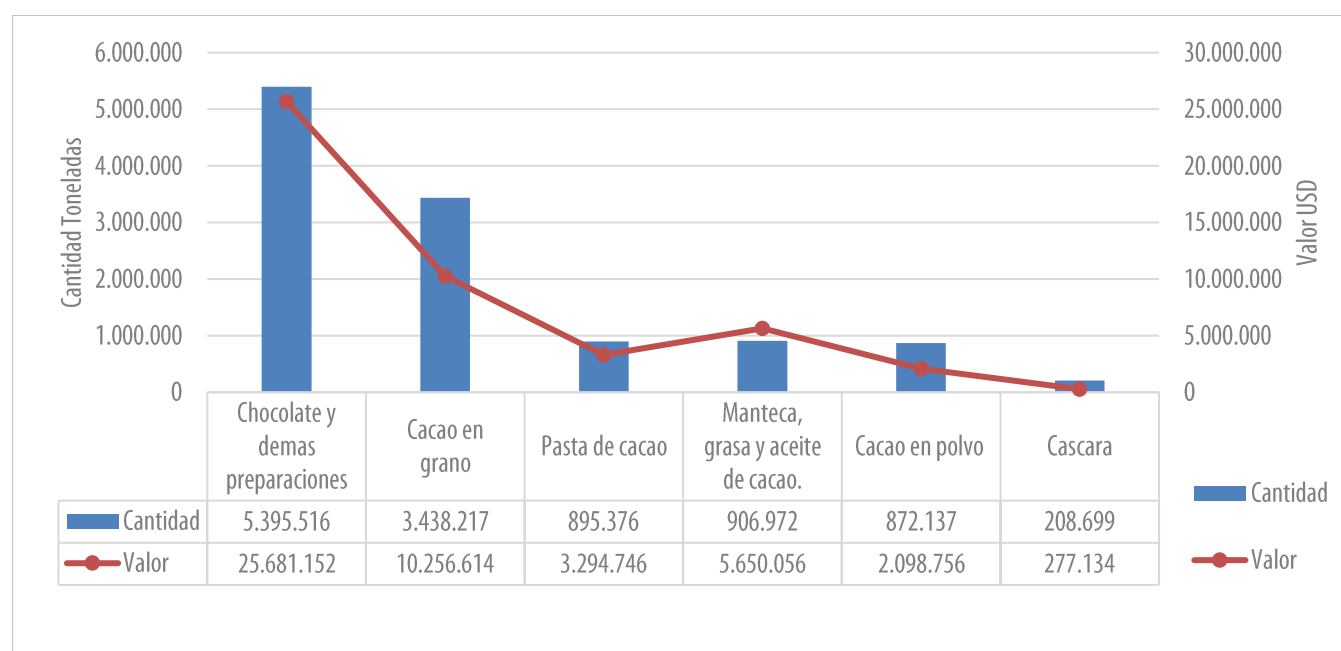
Para el fin de la cosecha 2015/16 se ha confirmado la expectativa de la ICCO de una caída notable de la producción de cacao debido a las condiciones atmosféricas severas, provocadas por los vientos *harmattan* extremos en la región de África Occidental, junto con el impacto de El Niño (ICCO, 2016). Según estimaciones de la Secretaría de la ICCO, la producción disminuirá en casi un 6 %, equivalentes a un descenso de 248.000 toneladas respecto al año 2014/2015, para situarse en 3,988 millones de toneladas. Las principales regiones afectadas con el descenso son África con 131.000 toneladas y América con 124.000 toneladas. Por su parte en Asia y Oceanía cabe esperar que la producción aumente en cerca de 8.000 toneladas.

En lo que respecta a las moliendas de cacao en grano, se espera un ligero aumento de 8.000 toneladas para el año 2015/2016, para situarse en 4,160 millones de toneladas (aumento), gracias en parte al crecimiento positivo en Europa, Norteamérica y Asia durante el segundo trimestre de 2016 (ICCO, 2016). No obstante, es de resaltar que las moliendas en estas regiones y la caída de la producción en África Occidental han provocado un descenso de la oferta de cacao en grano para los procesadores locales.

## 2.2.2. Exportaciones e importaciones

Los datos de las exportaciones e importaciones del cacao y sus derivados se dividen en 6 grandes grupos a saber, cacao en grano, manteca y aceite, cascara y residuos de cacao, cacao en polvo y chocolate. se tiene que al año 2015 se registraron exportaciones por un valor de 47,3 millones de dólares correspondientes a 11,7 millones de toneladas, presentando un decrecimiento respecto del año 2014 del 5 %. La mayor proporción del agronegocio lo comprende el chocolate y demás preparados con el 46 % del total en cantidad, seguido del cacao en grano con 29,3 % como se presenta en la figura 3. Del total de exportaciones de grano se estima por la ICCO que 461 mil toneladas corresponden a reexportaciones.

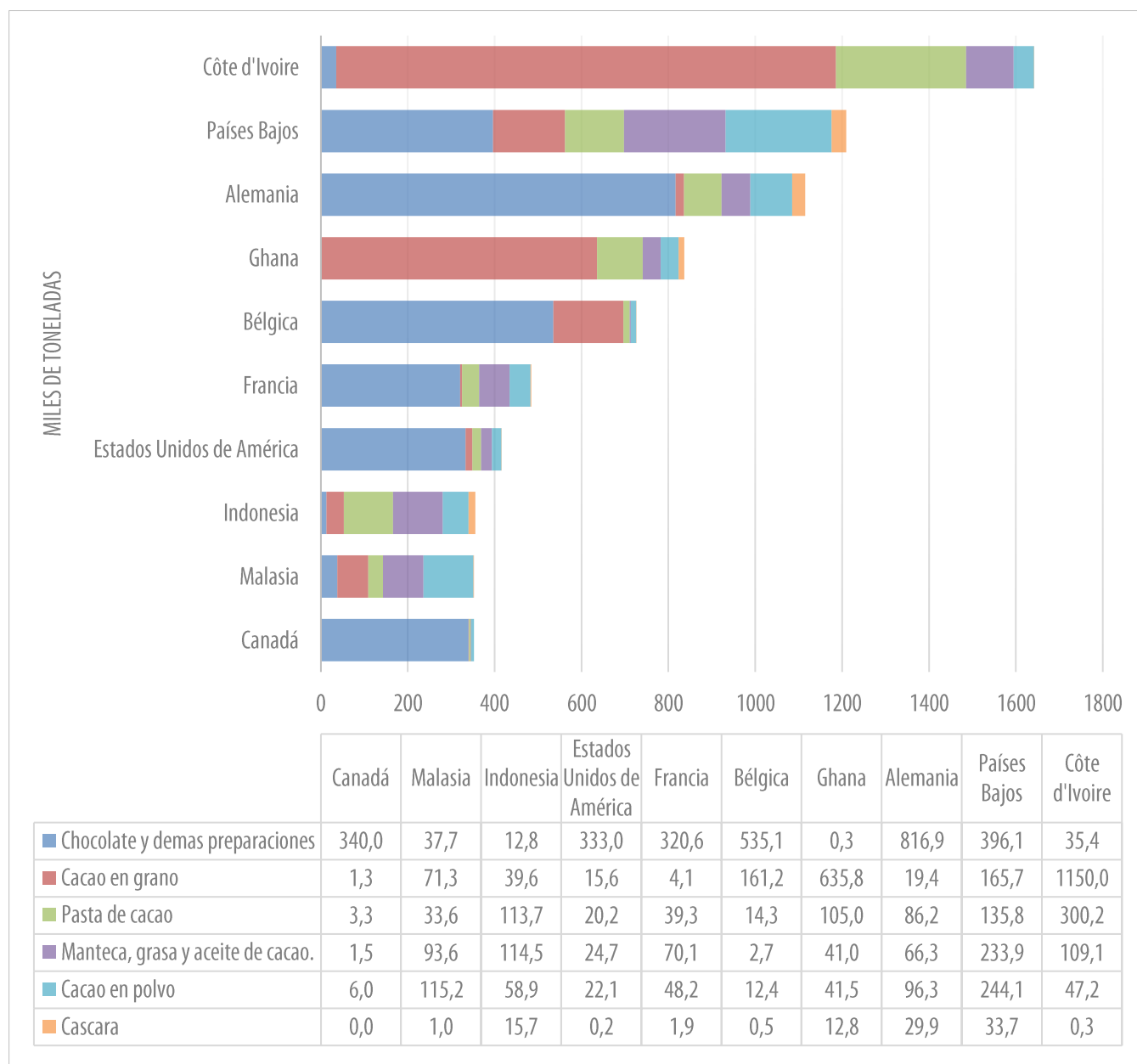
Figura 3. Exportaciones en cantidad (ton) y valor (USD) Cacao 2015



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de ITC-Trade Map, consultados en <http://www.trademap.org/>, el mes de octubre de 2016.

El mayor exportador en cantidad es Costa de Marfil con 1,6 millones de toneladas, siendo su principal producto el cacao en grano con el 70 % de sus exportaciones. En segundo lugar, se encuentra Países Bajos con 1,2 millones de toneladas, siendo los chocolates su principal producto con el 32,7 % de las exportaciones. En tercer lugar, se encuentra Alemania con 1,1 millones de toneladas donde el chocolate participa con el 73,3 % de sus exportaciones como se evidencia en la figura 4. Por familia de productos el principal exportador de grano es Costa de Marfil con 1,15 millones de toneladas; en cáscara y demás subproductos es Países Bajos con 33 mil toneladas; en pasta de cacao es Costa de Marfil con 300 mil toneladas; Manteca de cacao y cacao en polvo es Países bajos con 233 mil toneladas y 244 mil toneladas respectivamente; finalmente Alemania es el líder en exportaciones de chocolates con 816 mil toneladas.

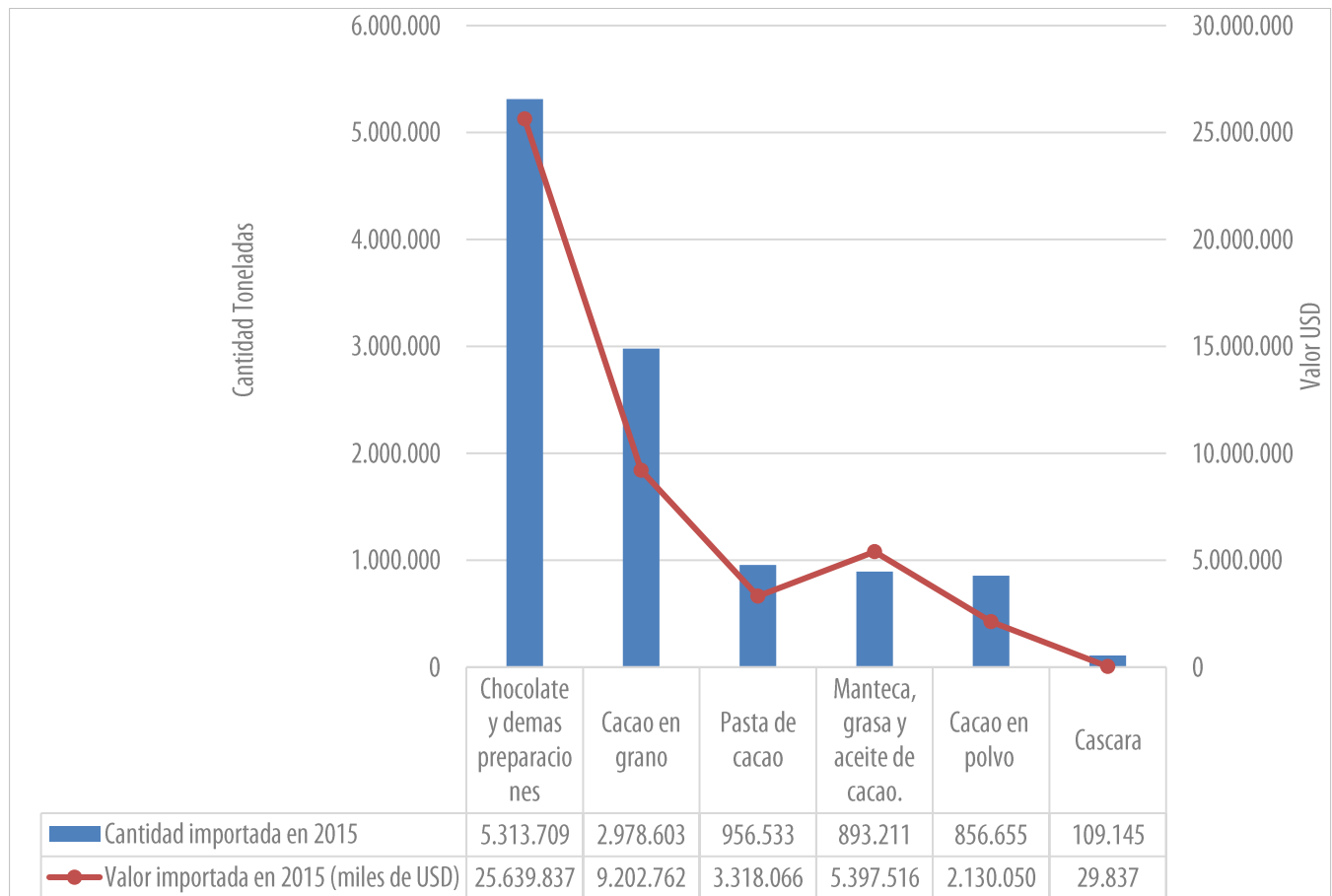
Figura 4. Principales Exportadores en cantidad (ton) de Cacao y derivados 2015



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

Para el año 2015 se registraron importaciones por un valor de 43,7 millones de dólares correspondientes a 10,2 millones de toneladas, presentando un decrecimiento respecto del año 2014 del 6,4 % en valor. La mayor proporción del agronegocio lo comprende el chocolate y demás preparados con el 47 % del total en cantidad, seguido del cacao en grano con 26% como se presenta en la figura 5.

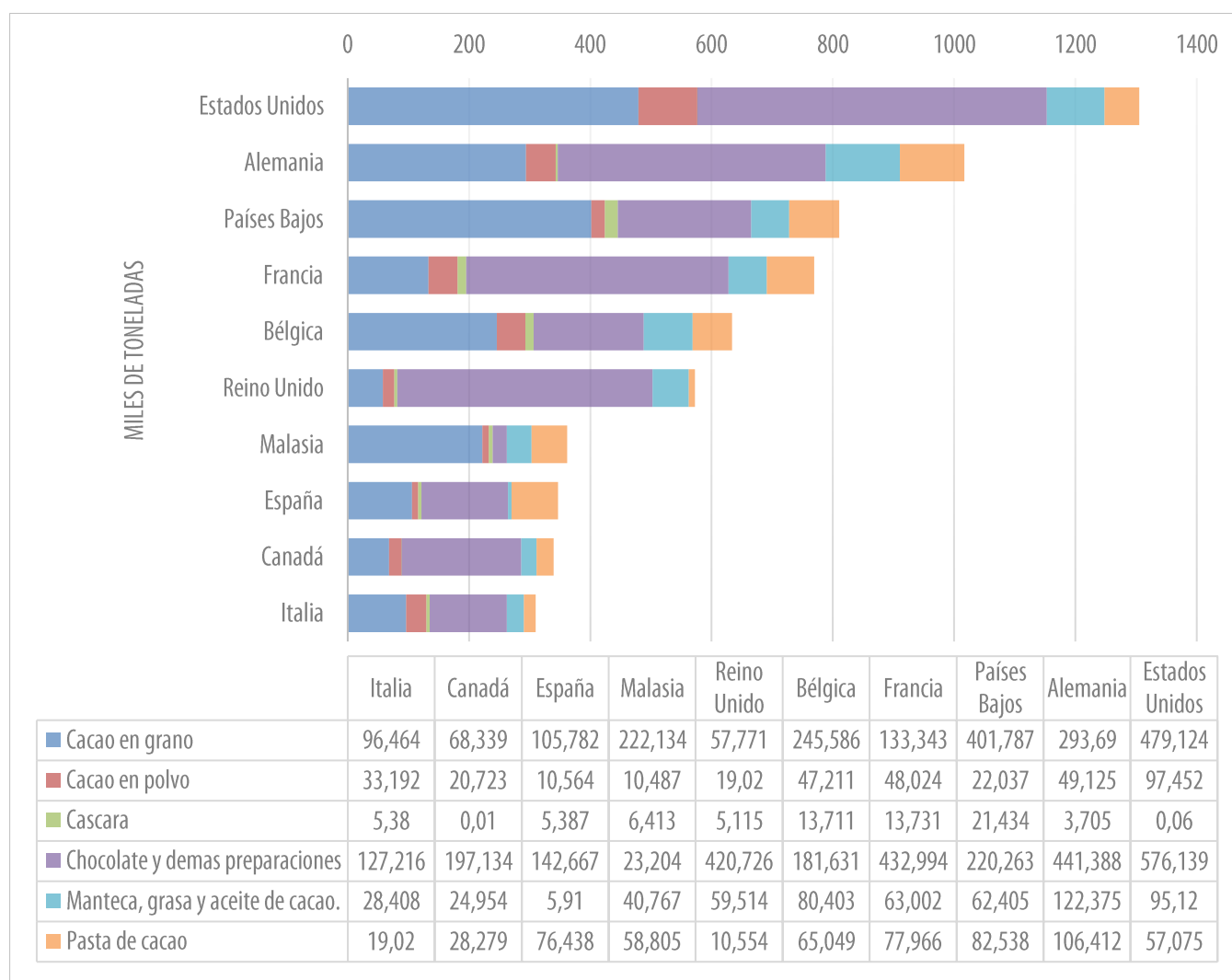
Figura 5. Importaciones en cantidad (ton) y valor (USD) Cacao 2015



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

El mayor importador en cantidad es Estados Unidos con 1,3 millones de toneladas, siendo su principal producto el chocolate con el 44 % de sus importaciones. En segundo lugar, se encuentra Alemania con 1,1 millones de toneladas, siendo los chocolates su principal producto con el 43 % de las importaciones. En tercer lugar, se encuentra países Bajos con 0,8 millones de toneladas donde el cacao en grano participa con el 49 % de sus importaciones como se evidencia en la figura 6. Por familia de productos el principal importador de grano es Estados Unidos con 479 mil de toneladas; en cáscara y demás subproductos es Países Bajos con 21 mil toneladas; en pasta de cacao y manteca de cacao es Alemania con 106 y 122 mil toneladas respectivamente; cacao en polvo y chocolates es Estados Unidos con 97 y 576 mil toneladas respectivamente. Esto evidencia que gran parte de los países europeos y Estados Unidos son grandes transformadores de cacao, añadiendo valor y posicionándose en el mercado como los principales actores tanto en la compra de cacao como materia prima como exportadores de cacao con valor agregado.

Figura 6. Principales importadores en cantidad (ton) de Cacao y derivados 2015

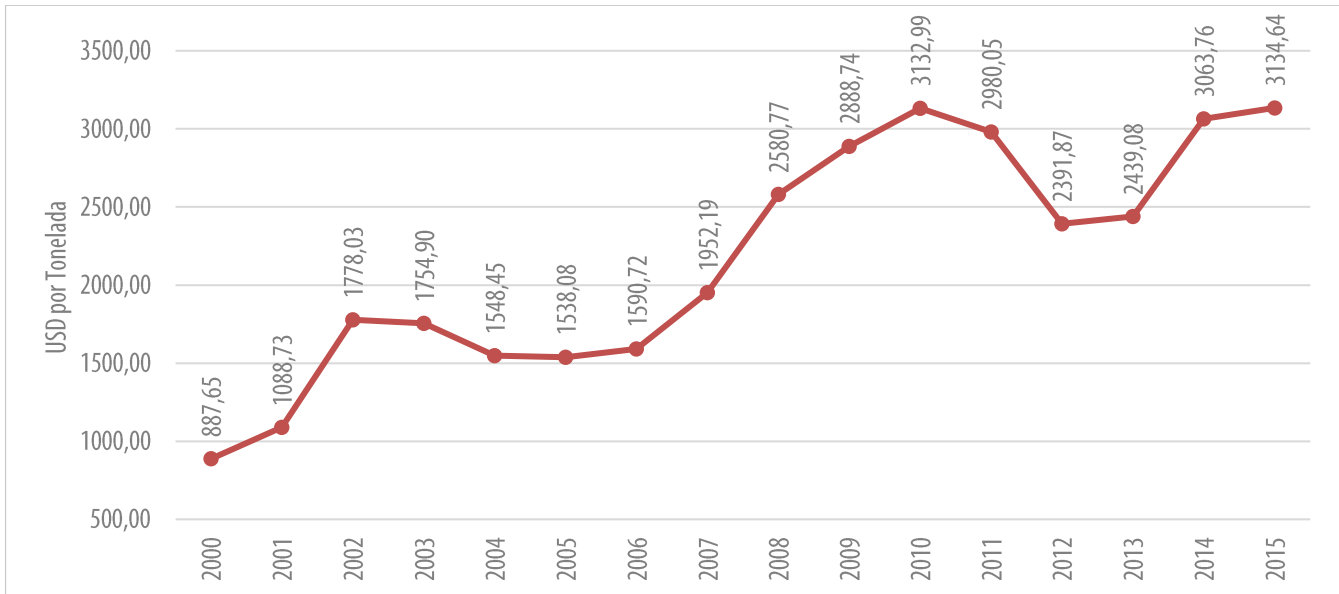


Fuente. Elaboración propia a partir de datos de ITC-Trade Map, consultados en <http://www.trademap.org/>, Fecha de Consulta octubre de 2016.

### 2.2.3. Precio internacional

Los precios del cacao en grano experimentaron un crecimiento constante desde el año 2005, pasando de 1538 USD por tonelada a 3132 USD en el año 2010, a partir de allí se evidencia una caída continua llegando a 2.391 USD por tonelada en 2013, traducida en una reducción del 24 %, para después experimentar una rápida recuperación a partir de hasta llegar a los 3.134 USD por tonelada en 2015 como se evidencia en la figura 7.

Figura 7. Precio promedio anual cacao en grano<sup>a</sup>

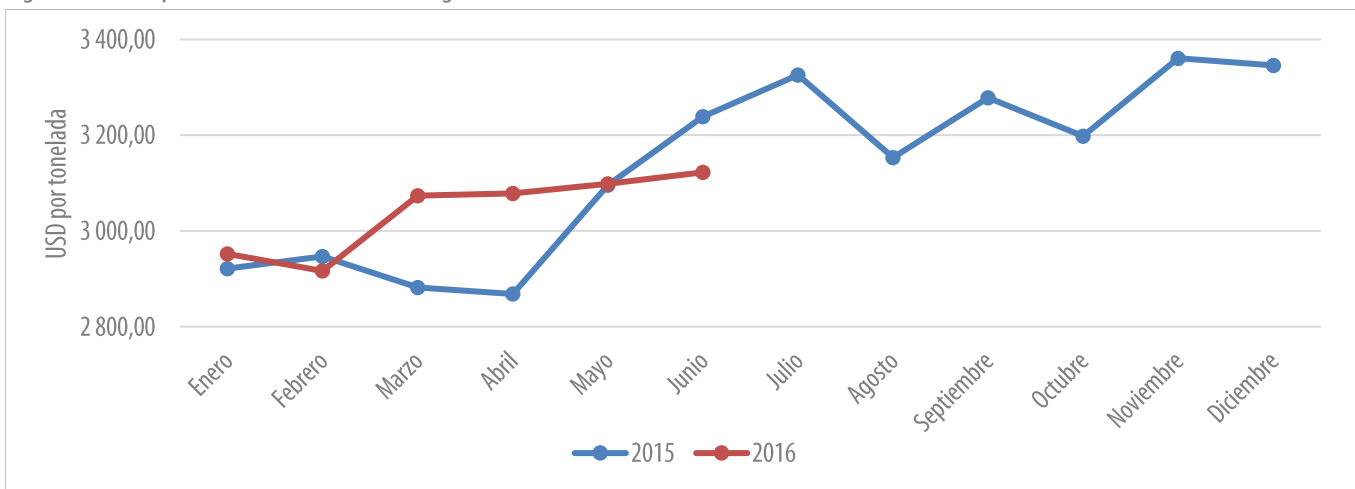


Fuente. Elaboración propia a partir de datos de International Cocoa Organization QBCS, Vol. XLII No. 1, Cocoa year 2015/16

<sup>a</sup> El precio diario ICCO es el promedio de las cotizaciones de los tres meses activos más próximos en las bolsas de Londres y Nueva York, estandarizado en USD.

En la figura 8 se presenta el comportamiento mensual del precio del cacao el cual evidencia un crecimiento desde enero de 2016, jalonado según la ICCO (2016) por la preocupación persistente por el impacto de las condiciones secas y los fuertes vientos del *harmattan* en los países productores. Esto sirvió para acrecentar el temor de un mayor déficit de oferta durante la presente campaña cacaotera 2015/2016. El precio a junio de 2016 es de 3122 USD pro tonelada.

Figura 8. Precio promedio mensual cacao en grano<sup>a</sup>



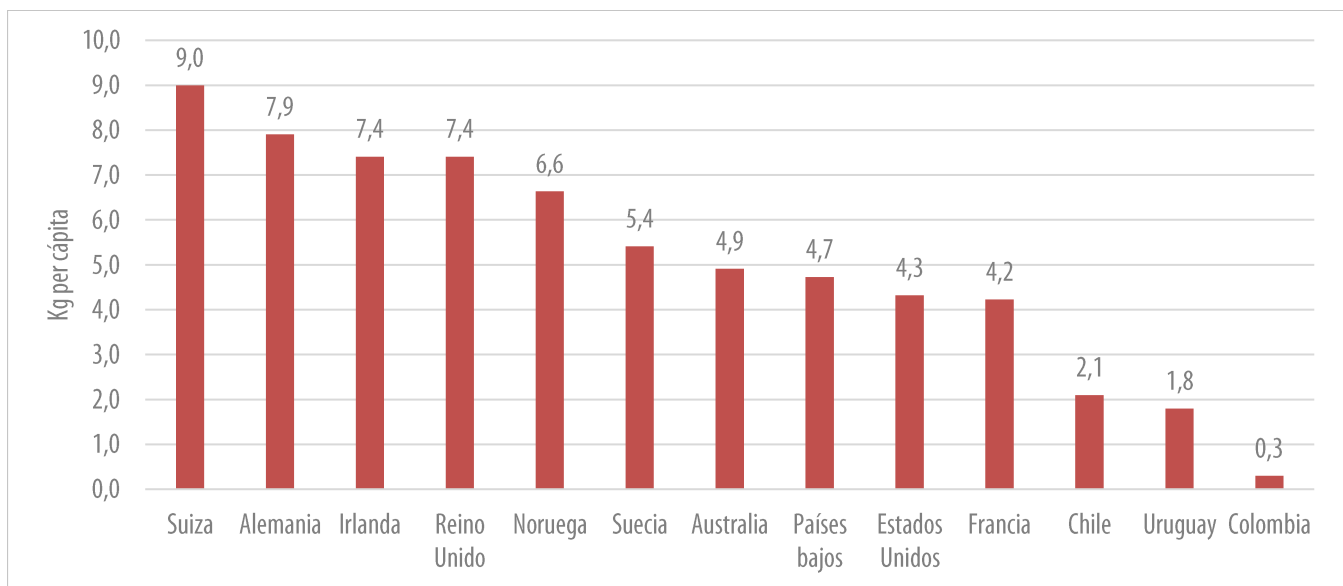
Fuente. Elaboración propia a partir de datos de International Cocoa Organization QBCS, Vol. XLII No. 1, Cocoa year 2015/16

<sup>a</sup> El precio diario ICCO es el promedio de las cotizaciones de los tres meses activos más próximos en las bolsas de Londres y Nueva York, estandarizado en USD.

## 2.2.4. Consumo mundial

A pesar de que los principales productores de cacao en el mundo son los países africanos, seguidos de países suramericanos, los principales consumidores de este producto son los europeos, siendo los suizos los mayores consumidores per cápita de este producto con un consumo anual de 9 kg. Le sigue Alemania con 7,9 kg y Reino Unido con 7,4 kg. Adicional a los países europeos, se destacan Australia con un consumo de 4,9 kg, Estados Unidos con 4,3 Kg. Por su parte en Suramérica los principales consumidores son Chile y Uruguay con 2,1 y 1,8 kg respectivamente, mientras que Colombia registra un consumo anual per cápita de 3,3 kg

Figura 9. Principales consumidores de cacao 2015.



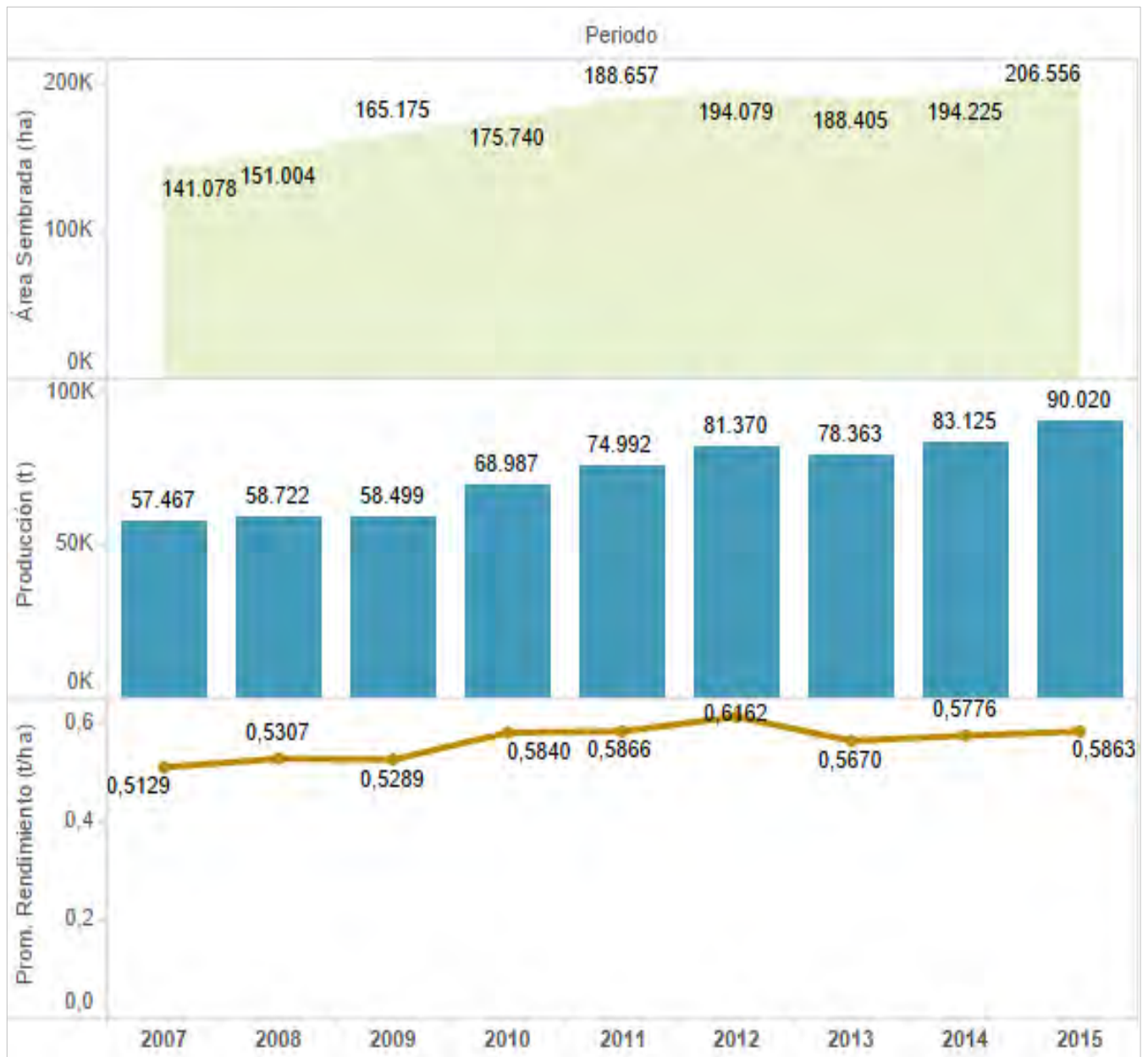
Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Euromonitor.

## 2.3. Contexto Nacional

### 2.3.1. Área, producción y rendimiento

De acuerdo con el informe presentado del Departamento Nacional de Estadística (Dane) en el cuarto trimestre de 2015 la producción de cacao aumentó 32,6 % y en el año corrido lo hizo a un ritmo de 21 %. Según el MADR el buen momento del sector cacaotero se proyecta al futuro teniendo en cuenta que este cultivo se perfila como una de las estrellas para el posconflicto y es uno de los productos priorizados en Colombia Siembra. Desde el año 2007 la producción y el área sembrada cosechada cacao ha mostrado tendencia al aumento (Figura 10), donde paso de 146 mil hectáreas sembradas y 106 mil cosechadas en 2007 a 206 mil hectáreas sembradas y 162 mil sembradas en 2015. Por su parte la producción paso de 57 mil toneladas en 2007 a 90 mil toneladas en 2015 según lo registra MADR (2016).

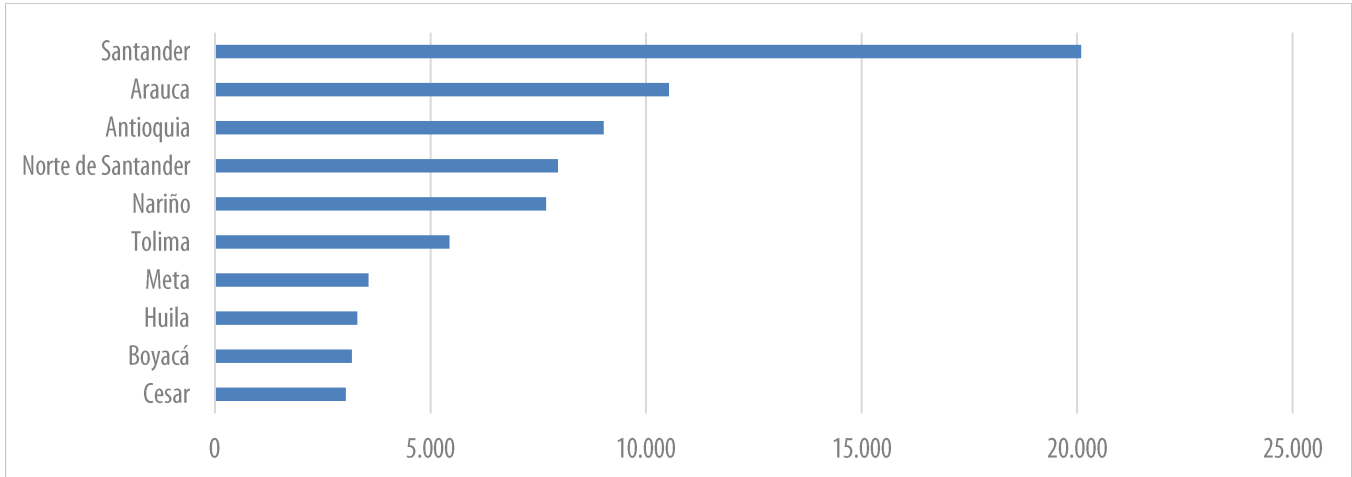
Figura 10. Dinámica de producción y área sembrada de Cacao en Colombia, 2015



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 cacao se concentra en Santander con una participación del 15,5 % del total nacional, Santander con participación del 23,3 %, Arauca con participación del 11,7 % y Antioquia con el 10 % (Figura 11). El cacao se cultiva en 29 departamentos del país y es un eje importante de la economía en más de 490 municipios, con cerca de 38 mil productores.

Figura 11. Principales departamentos productores Cacao, 2015

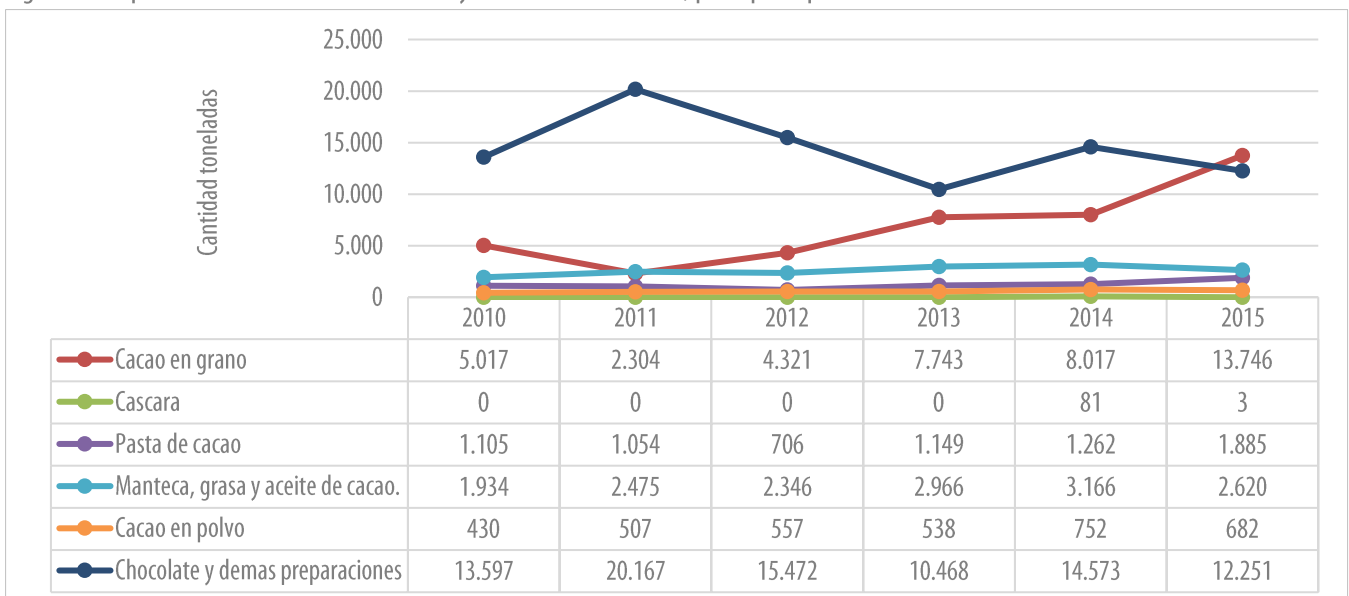


Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la EVA (2015).

### 2.3.2. Exportaciones e importaciones

Las exportaciones de cacao y derivados en Colombia han presentado una tendencia creciente desde el año 2010, pasando de 24 mil toneladas exportadas a 33,2 mil toneladas en 2015, con un valor de 128,9 mil USD. Esto representa un crecimiento del 41,2 % en el periodo analizado con un crecimiento anual del 8 %. El cacao en grano ha tenido la mayor dinámica de crecimiento con una diferencia de 8,7 mil toneladas respecto del año 2010. Sin embargo, los productos de chocolate experimentaron una reducción entre el año 2011 y 2013 como se evidencia en la figura 12.

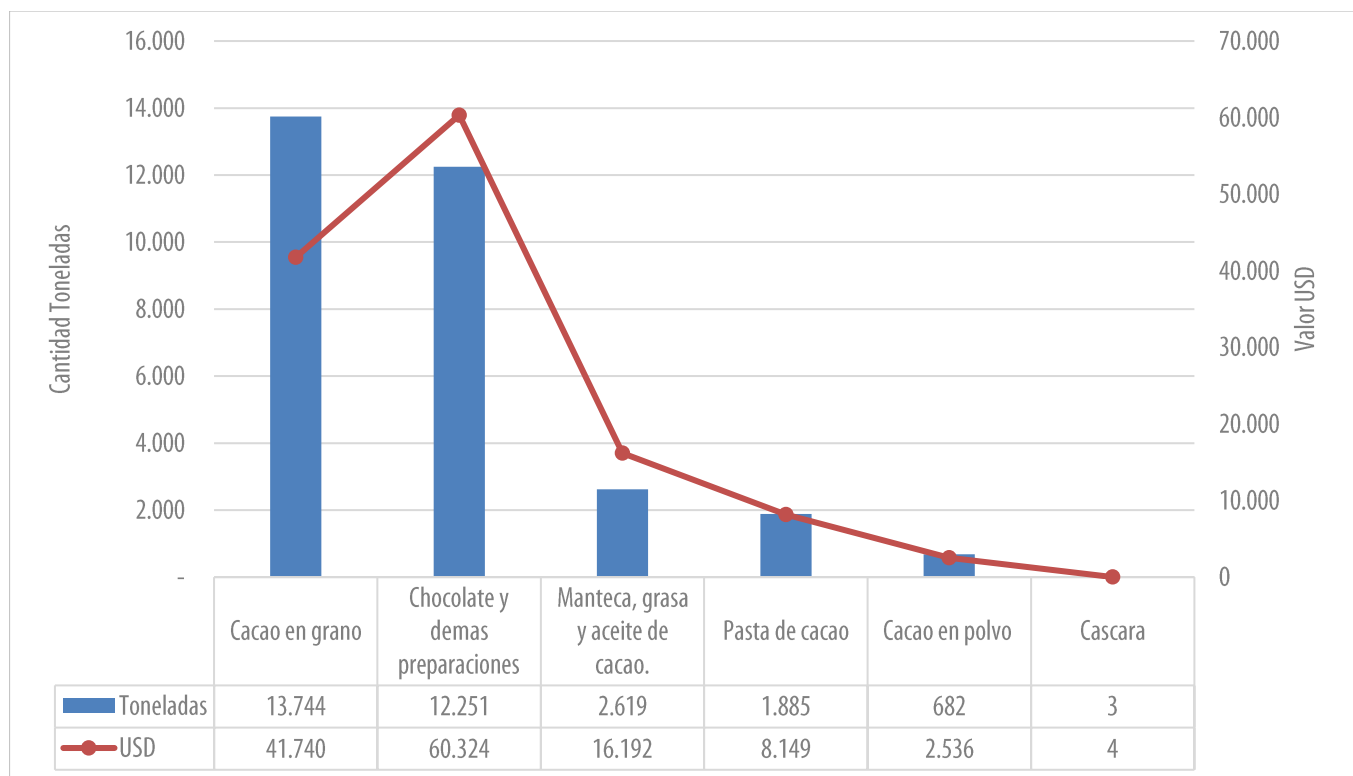
Figura 12. Exportaciones en cantidad de cacao y derivados 2010-2015, principales productos.



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

En el año 2015 las exportaciones de grano participaron con el 41,4 % del total de exportaciones de Colombia en cantidad y el 32,4 % en valor (41,7 mil USD); por su parte las exportaciones de chocolate participaron con el 32,4 % de las exportaciones en cantidad y el 46,8 % en valor (60,3 mil USD) ver figura 13. El principal destino de las exportaciones colombianas en 2015 Estados Unidos, México y España. Por familias de productos, España con 2,9 mil toneladas y México con 2,4 mil toneladas son los principales importadores de cacao en grano colombiano; para cascara y pasta de cacao es Argentina, para manteca de cacao el principal importador es México con 720 toneladas, cacao en polvo Argentina y Estados Unidos cada uno con 202 toneladas; para chocolate los principales países son Estados Unidos con 2,7 mil toneladas y Sudáfrica con 2,5 mil toneladas. Es de resaltar que, en valor, el principal destino que se evidencia es Venezuela con 20 mil USD en 2015, sin embargo, no se cuenta con los datos consolidados de cantidad. Las principales empresas exportadoras de cacao en grano en 2015 fueron Compañía colombiana agroindustrial 42 % y Casa Luker con el 31 % del total exportado en cantidad; por su parte Compañía Nacional de Chocolates fue el líder en exportaciones de chocolates en 2015 con el 37 % del total, seguido de Comestibles Aldor con el 27 %, Colombina con el 14 % y Casa Luker con el 10 %<sup>11</sup>

Figura 13. Exportaciones de cacao y derivados en cantidad y valor año 2015

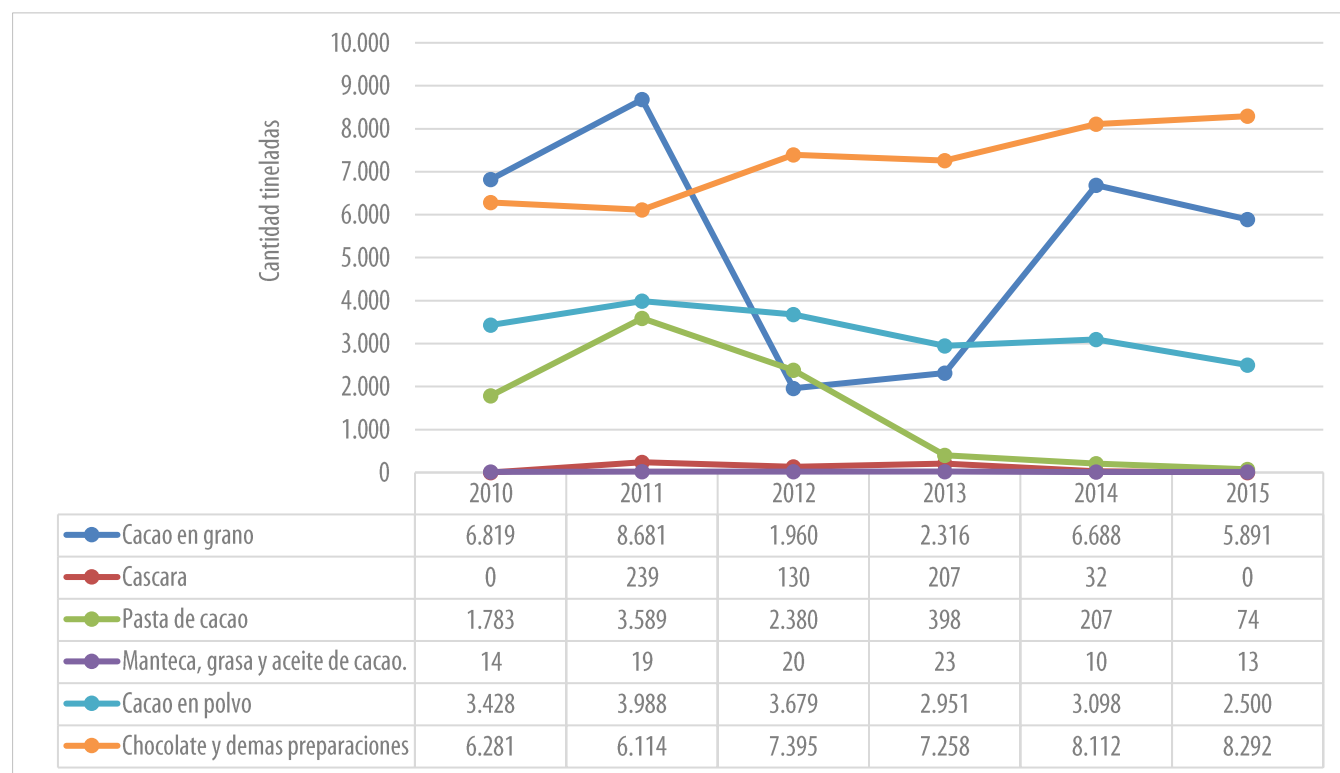


Fuente. Elaboración propia a partir de datos estadísticos de UN COMTRADE, consultados en septiembre de 2015. Disponibles en <http://www.trademap.org/>

<sup>11</sup> Cálculos propios a partir de Base de datos Sicec, [www.sicex.com](http://www.sicex.com), consultada en centro de información Procolombia, fecha de consulta junio de 2016.

Durante los últimos cinco años las exportaciones y las importaciones de cacao han presentado un comportamiento inverso, pasando el país de tener una balanza comercial deficitaria a tener excedentes para exportación. Las importaciones de cacao y derivados en Colombia han presentado una tendencia decreciente entre los años 2011 y 2013, pasando de 22 mil toneladas importadas a 13 mil toneladas en 2013, sin embargo, en 2014 se presentó un incremento en las importaciones, jalonado principalmente por el cacao en grano como se evidencia en la figura 14. Los productos de chocolate son los de mayor participación en las importaciones consolidadas 2010-2015 con una participación del 41,5 % seguido del cacao en grano con el 31 % de las importaciones y el cacao en polvo con el 18,8 %.

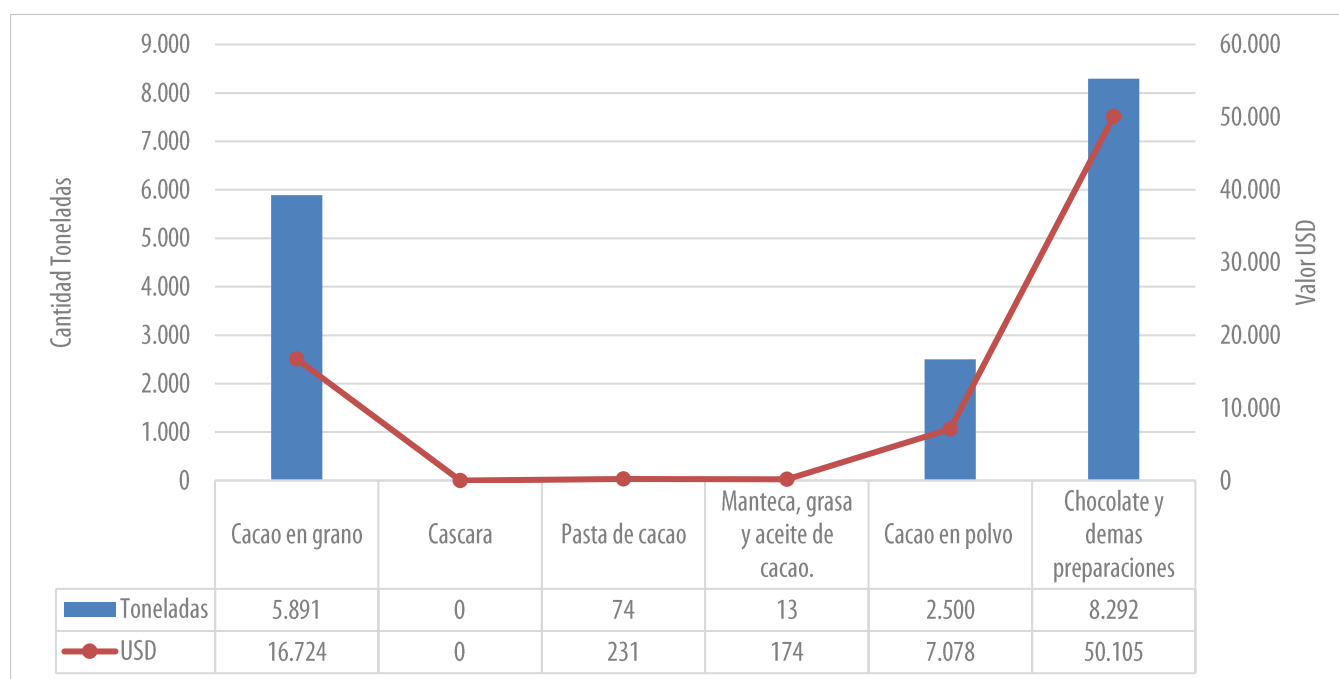
Figura 14. Importaciones en cantidad de cacao y derivados 2010-2015, principales productos.



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

En el año 2015 las importaciones de chocolate participaron con el 49,4 % de las importaciones en cantidad y el 67,4 % en valor (50,1 mil USD); por su parte, las importaciones de grano participaron con el 35,1 % del total de importaciones en cantidad y el 22,5 % en valor (16,7 mil USD). El principal origen de las importaciones colombianas en 2015 fue Ecuador, Estados Unidos y Brasil. Por familias de productos, Ecuador con 5 mil toneladas es el principal proveedor de cacao en grano; para pasta de cacao es Perú con 60 toneladas; manteca de cacao Países bajos con 6 toneladas, cacao en polvo Ecuador con 1.700 toneladas; para chocolate los principales países son Estados Unidos con 3.042 toneladas, Canadá con 717 toneladas y México con 778 toneladas. Es notorio que los principales destinos de cacao en grano colombiano sean los principales proveedores de chocolates importados en el país.

Figura 15. Importaciones de cacao y derivados en cantidad y valor año 2015



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

### 2.3.3. Precios internos

En el periodo comprendido entre el año 2004 y 2010, los precios del cacao registraron un aumento continuo pasando de \$ 3.996 por kilogramos a \$ 5.275. La estacionalidad promedio de los precios permite identificar que los precios más bajos se presentan entre enero y julio con un promedio de \$ 3.775.000/t y los más altos en octubre y noviembre con un promedio de \$ 4.515.000/t (Fedecacao, 2014). El precio nacional para grano de cacao, según los datos reportados por Agronet<sup>12</sup>, en junio de 2013 se registró un valor promedio de \$ 3,762 por kilogramo, el cual ha presentado un incremento continuo hasta diciembre de 2015 alcanzando los \$ 9.342 por kilogramo. En el año 2016 se ha presentado una disminución del precio llegando a los \$ 7.850 en el mes de octubre.

### 2.3.4. Consumo interno

En Colombia el consumo *per capita* de chocolate en todas sus presentaciones es de 0,6 kilogramos por año, que corresponde al 65 % de la producción total nacional y el 30 % (cerca de 8.000 toneladas) se sirven en tazas. (Fedecacao, 2014). Los principales consumidores del cacao en grano en el país son Compañía Nacional de Chocolates y Casa Luker con cerca del 75 % de la producción nacional.

<sup>12</sup> <http://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Precio-de-referencia-semanal-de-compra-de-cacao---Fuente-Industria---25-de-Noviembre-de-2015-.aspx>

## 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.

### 3.1.1. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional

La Figura 16 muestra que la cadena a nivel nacional está representada por el Consejo Nacional de la Cadena - CNC, el cual en su estructura contempla la participación del sector privado, público, entidades de apoyo y está conformado por organizaciones tanto del nivel nacional como regional.

Figura 16. Integrantes Consejo Nacional Cadena del Cacao



Fuente. Tomada de MADR, (2014)

De igual forma, cuenta con Comités Regionales en Huila, Santander - Norte de Santander, Antioquia, Nariño, Meta, Tolima.

### **i. Grupos de investigación**

De acuerdo con la información reportada en la Plataforma Siembra, un total de 67 grupos de investigación reportan experiencia en la cadena productiva, presentando mayor concentración en la región Andina (46), región del Pacífico (12), región Caribe (5).

El departamento con mayor número de grupos de investigación es Bogotá con 12, seguido por Boyacá con 8 y Antioquia con 6. La organización con mayor participación en estos grupos es la Universidad Nacional de Colombia con 13, seguida por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica con 12.

### **ii. Gestión del conocimiento y asistencia técnica**

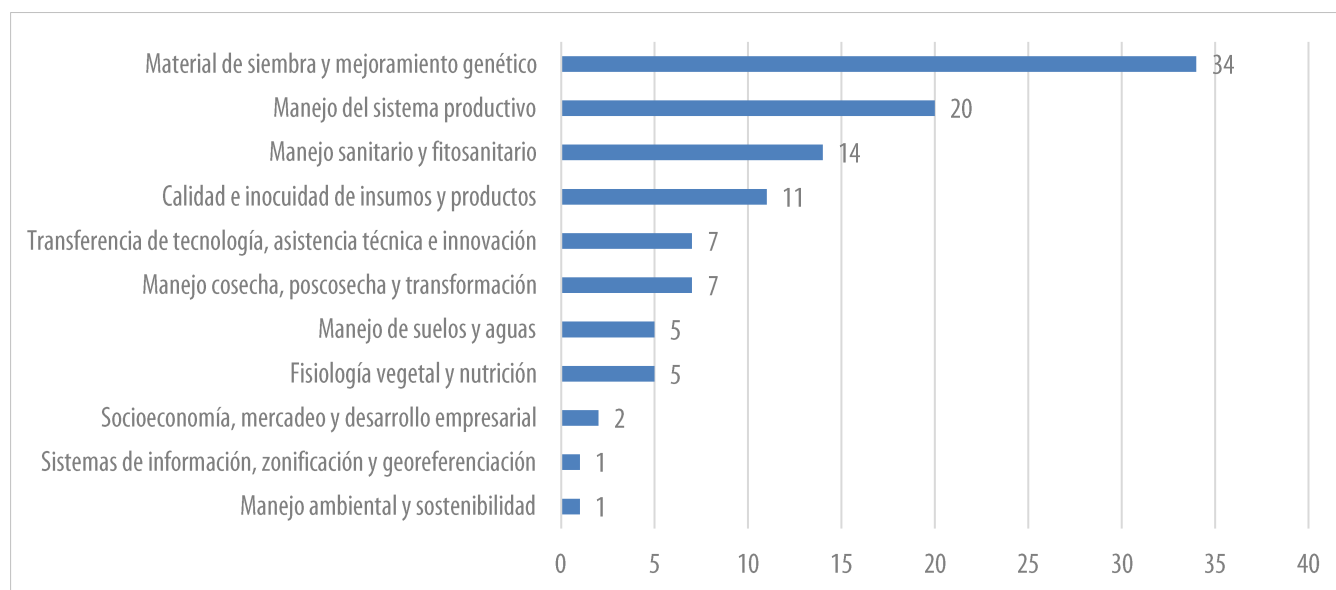
Para la cadena de Cacao, los servicios de asistencia técnica agropecuaria en la Plataforma Siembra registran 335 unidades de Asistencia Técnica Directa Rural (ATDR) modalidad pública (Ley 607 de 2000). De estas 150 son Epsagros vigentes. Su distribución por región concentra 21 % en la Andina, 11 % en la Pacífica y 4 % en la Caribe y Orinoquia.

La concentración por departamentos de las Unidades de Asistencia Técnica (UAT), ubica 25 en Antioquia, 19 en Nariño, y 15 en Santander. Por tipología de organización 65 de las UAT son ONGS o entidades de apoyo, 39 son empresas, 40 son gremios o asociaciones, 4 entidades públicas del orden territorial y 3 corresponden a universidades o centros de investigación.

### **iii. Estado de la investigación**

Actualmente en la Plataforma Siembra se registran 107 proyectos de investigación relacionados con la cadena. De estos proyectos 34 se enfocan en material de siembra y mejoramiento genético, 20 en manejo del sistema productivo y 14 en manejo sanitario y fitosanitario principalmente (Figura 17).

Figura 17. Concentración de proyectos área temática.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos en <http://www.siembra.gov.co> consultados en octubre 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 2, se describen los 3 proyectos financiados por el FCTel del SGR.

Tabla 2. Proyectos del SGR para la cadena

Nombre	Departamento	Ejecutor	Valor	Año
<b>Fomento al cultivo de cacaos especiales en el dpto. de Antioquia</b>	Antioquia	Departamento de Antioquia	\$ 6.090.781.000	2012-2014
<b>Investigación desarrollo e innovación de cacaos especiales bajo sistemas agroforestales.</b>	Santander, Boyacá, Sucre	Corpoica	\$ 13.800.000.000	2013-2016
<b>Desarrollo de un bioinsumo de especies promisorias útil para el control de enfermedades del cacao y cultivos tipo exportación en Tumaco, Nariño, occidente</b>	Nariño	Departamento de Nariño	\$ 1.114.479.950	2012-2014
<b>Desarrollo tecnológico e innovación para mejorar la calidad del cacao en el Tolima</b>	Tolima	Departamento de Tolima	\$ 1.978.000.000	2012

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

En la tabla 3, se analiza la visibilidad de la investigación básica nacional a través de publicaciones indexadas.

Tabla 3. Publicaciones científicas de Colombia indexadas en bases de datos internacionales para la cadena de Cacao

Criterio	Análisis	
<b>N° de publicaciones</b>	Del total de 65 publicaciones indexadas en bases de datos internacionales, que tienen como país de afiliación de sus autores a Colombia, se registran entre 1999 y 2016, en el área de conocimiento de agricultura y ciencias biológicas, 48 publicaciones.	
<b>Organizaciones líderes e investigadores líderes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 de la Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• 8 de la Universidad de Antioquia</li> <li>• 5 de la Universidad Francisco de Paula Santander</li> <li>• 4 de la Universidad de Pamplona</li> <li>• 38 de la Universidad del Valle</li> <li>• 4 de la Universidad de Nariño</li> <li>• 3 de la Universidad Javeriana</li> <li>• 3 de la Universidad Industrial de Santander</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrés Gil, Universidad de Antioquia</li> <li>• Raquel Villamizar, Universidad de Pamplona</li> <li>• Julián Londoño, Universidad de Antioquia</li> <li>• Rafael García, Uniagustiniana</li> <li>• Lucia Artehortua, Universidad de Antioquia</li> </ul>
<b>Países y organizaciones aliadas en investigación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 con México</li> <li>• 4 con Francia</li> <li>• 4 con Estados Unidos</li> <li>• 3 con Costa Rica</li> <li>• 3 con Alemania</li> <li>• 3 con Italia</li> <li>• 3 con Nicaragua</li> <li>• 3 con España</li> <li>• 3 con Venezuela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CATIE, Costa Rica</li> <li>• CIRAD, Francia</li> <li>• Universidad Central de Venezuela</li> <li>• Bioversity International, Italia</li> <li>• Crops for the Future, Malasia</li> <li>• El Colegio de la Frontera Sur, México</li> </ul>
<b>Tópicos tendenciales</b>	<p>Efecto de la fermentación y el secado al sol sobre la composición fitoquímica del cacao colombiano nativo.</p> <p>Extracción de manteca de cacao a partir de dos híbridos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.).</p> <p>Comparación de polifenol, metilxantinas y actividad antioxidante en granos de <i>Theobroma cacao</i> procedentes de diferentes zonas productoras de cacao en Colombia.</p> <p>Efecto de la fermentación sobre la actividad antioxidante de diferentes clones de cacao colombiano.</p> <p>Variaciones de la actividad de la peroxidasa en los granos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) durante su maduración, fermentación y secado.</p> <p>Optimización de la extracción asistida por ultrasonido y análisis de resolución rápida de flavanoles y metilxantinas para el control de calidad de productos derivados del cacao.</p>	
<b>Tópicos de base</b>	<p>Variaciones de la actividad de la peroxidasa en los granos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) durante su maduración, fermentación y secado</p> <p>Bosques y drogas: la deforestación impulsada por la coca en zonas de biodiversidad tropical</p> <p>Evaluación de clones de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) contra siete aislamientos colombianos de <i>Moniliophthora roreri</i> de cuatro grupos patógenos genéticos</p> <p>Comparación de polifenol, metilxantinas y actividad antioxidante en granos de <i>Theobroma cacao</i> procedentes de diferentes zonas productoras de cacao en Colombia</p>	



<b>Tópicos emergentes</b>	Degradación de polifenoles durante el proceso de secado del cacao Optimización de la extracción asistida por ultrasonido y análisis de resolución rápida de flavonoles y metilxantinas para el control de calidad de productos derivados del cacao ¿Tiene el cacao criollo las mismas características ecofisiológicas que el forastero?
---------------------------	---

Fuente. Elaboración propia a partir de información disponible en <https://www.scopus.com/> consultada en octubre 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 innovación<sup>13</sup>. 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.

El proceso de revisión de la Agenda de I+D+i para la cadena de Cacao 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

El proceso metodológico para la revisión y actualización de la Agenda I+D+i contempló una fase previa que se realizó a nivel nacional juntamente con el Consejo Nacional de la Cadena (CNC), Corpoica, PTP, Fedecacao y el MADR (la Secretaria Técnica Nacional de la cadena), y el Gestor de innovación de Corpoica.

<sup>13</sup> Redes geográficamente concentradas de distintos actores que interactúan para atender las demandas específicas locales.

Una vez acordados los criterios de priorización, se definieron los departamentos para dar inicio a las jornadas departamentales a través de la coordinación entre el nivel nacional (Secretaría Técnica de la Cadena y Gestor de Innovación) y el nivel regional (CIR-Coordinadores de innovación regional). Los departamentos priorizados fueron Antioquia, Caldas – Risaralda, Arauca, Casanare, Bolívar, Santander, Cauca, Huila, Tolima, Nariño, Córdoba, Caquetá, Norte de Santander, Meta, Boyacá, Cundinamarca, Cesar

## 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 659 asistentes en los ejercicios de revisión de agenda de la cadena, lo que corresponde a 251 entidades. En general se observa una mayor participación y representatividad de cada uno de los diferentes actores de la cadena presentes en el territorio conjuntamente con organizaciones que participaron en el proceso de construcción de la Agenda en el año 2011, tal es el caso de la Universidad Industrial de Santander, Aunad, Corpoica, Unisangil, Fedecacao, Casa Luker, Compañía Nacional de Chocolates, Ecocacao y Universidad Nacional de Colombia, que de igual forma participaron en el proceso de revisión y actualización de Agenda I+D+i 2015.

Entre los nuevos actores a nivel territorial en el proceso de revisión de la Agenda I+D+i 2015, en el caso de las Universidades y centros de investigación y desarrollo se encuentra la Universidad del Tolima, FET- Fundación Escuela Tecnológica de Neiva, Universidad Surcolombiana, SENA, Cedre Udenar, Universidad de Nariño, Cenigaa, Corhuila, Universidad Nacional de Colombia sede Arauca y Tumaco, Universidad Nacional de Medellín, Universidad Católica de Oriente, Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Corporación Universitaria Lasallista de Medellín, Universidad de la Amazonia, Universidad del Cauca, con una mayor participación en Antioquia y Santander.

En el caso de los gremios, ingresan las unidades técnicas de Fedecacao de los municipios de Tame, Fortul, Saravena, Arauquita, Comité de Cacaoteros de Saravena, Coomprocar - Cooperativa Multiactiva de producción y Comercialización Agropecuaria de Arauquita, Coopcacao - Cooperativa Multiactiva de Productores de cacao Saravena, Asoprobél, Asprafal, Asocamus, Asoagrocai, Asopacao, Asocanorte - Asociación de productores de cacao del norte de Casanare, Comité de cacaocultores de Tauramena, Apach - Asociación de productores de cacao y chontaduro, Aspaemerc del Cauca; Asotagro, Asocama, Asoinca, Asapa de Antioquia, Aprocasur - Asociación de Productores de

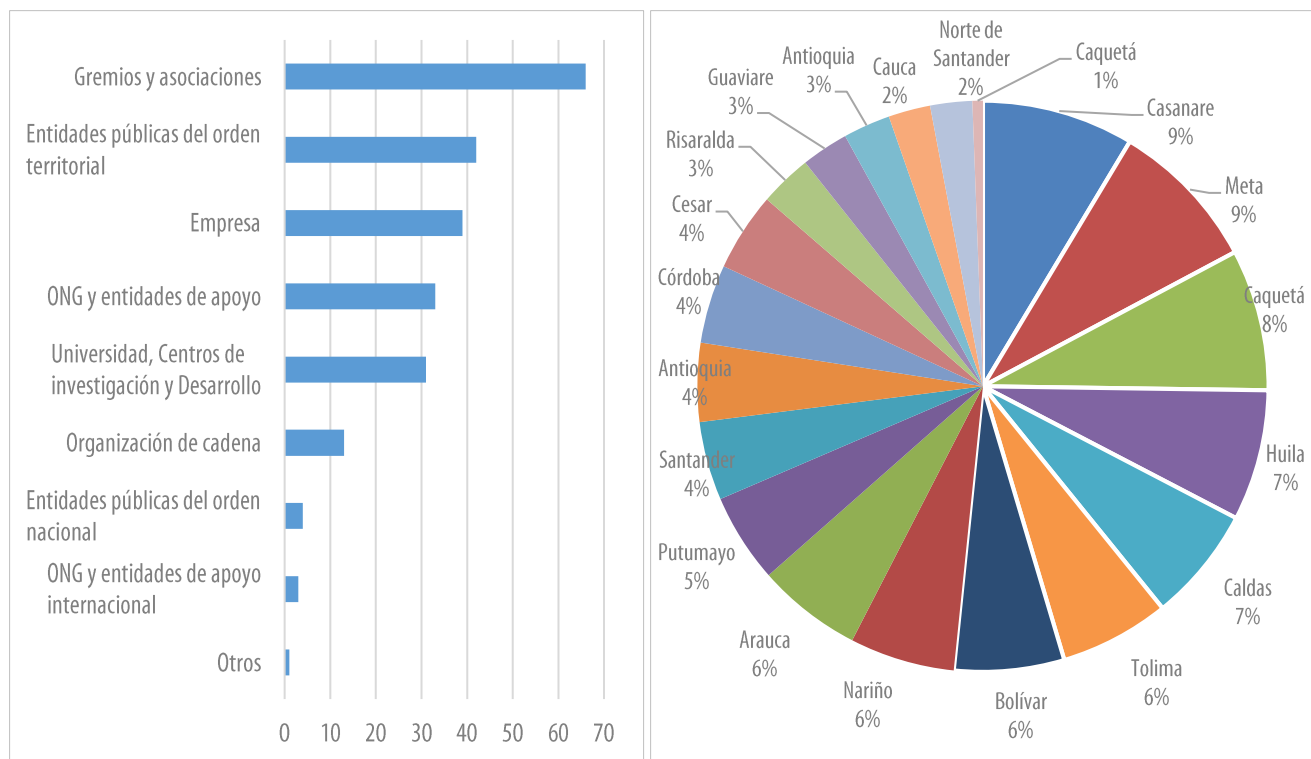
Cacao del Sur de Bolívar, Asprocamm - Asociación de Productores de Cacao de los Montes de María, Asoprocaoco - Asociación de Productores de Cacao, Asoapicol - Asociación de Apicultores de Colosó de Bolívar, entre otros .

Entre las entidades públicas del orden territorial se encuentran las Secretarías de Agricultura Departamental, ICA, Corporaciones Autónomas como Corporinoquia, CRC - Corporación Autónoma Regional del Cauca, Corpoamazonia; Banco Agrario y Umatas. De igual forma, entre las empresas se registra Centros Provinciales de Gestión Agroempresarial, Epsagros, Corpotepsur, Cámaras de Comercio. También se han vinculado ONG y entidades de apoyo como Aldea Global, Corporación Formamos, Corporación PBA. Prodesarrollo, Fundación Crecer en Paz, CCI - Corporación Colombia Internacional de Bolívar y ADELCO – Red Nacional de Agencias de Desarrollo Local y organizaciones internacionales como CAM y Swisscontac.

Desde el nivel nacional se dio el acompañamiento por parte del Gestor de innovación de Corpoica en un trabajo conjunto desde lo territorial con los Coordinadores de Innovación Territorial y los respectivos Comités Regionales de la cadena.

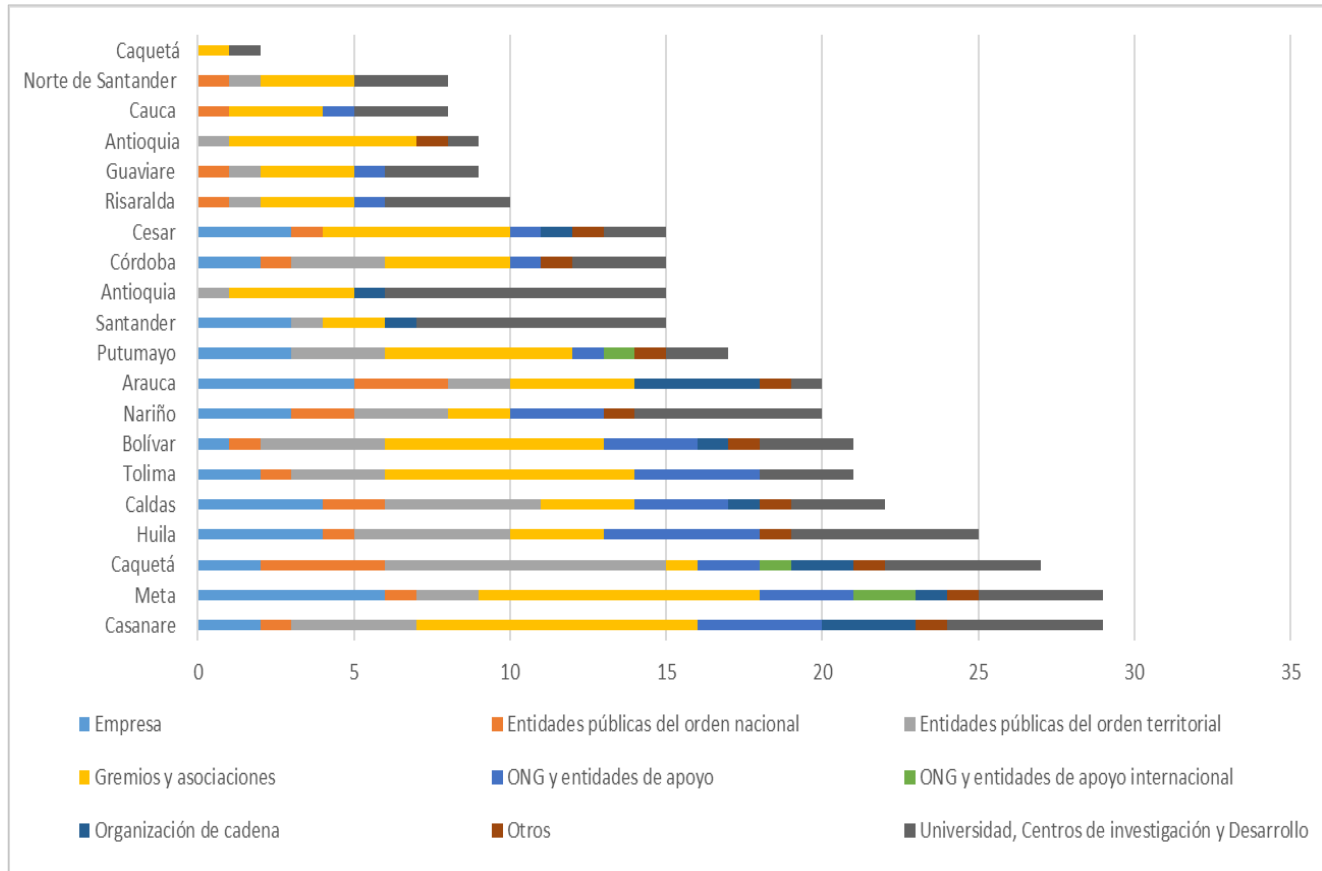
En la figura 18 se presenta la tipología de entidades participante, en la figura 19 las entidades participantes por departamento y tipo y en la figura 20 las entidades por rol de gestión de conocimiento.

Figura 18. Participación de organizaciones del SNCTA en la revisión de Agenda de la cadena de Cacao



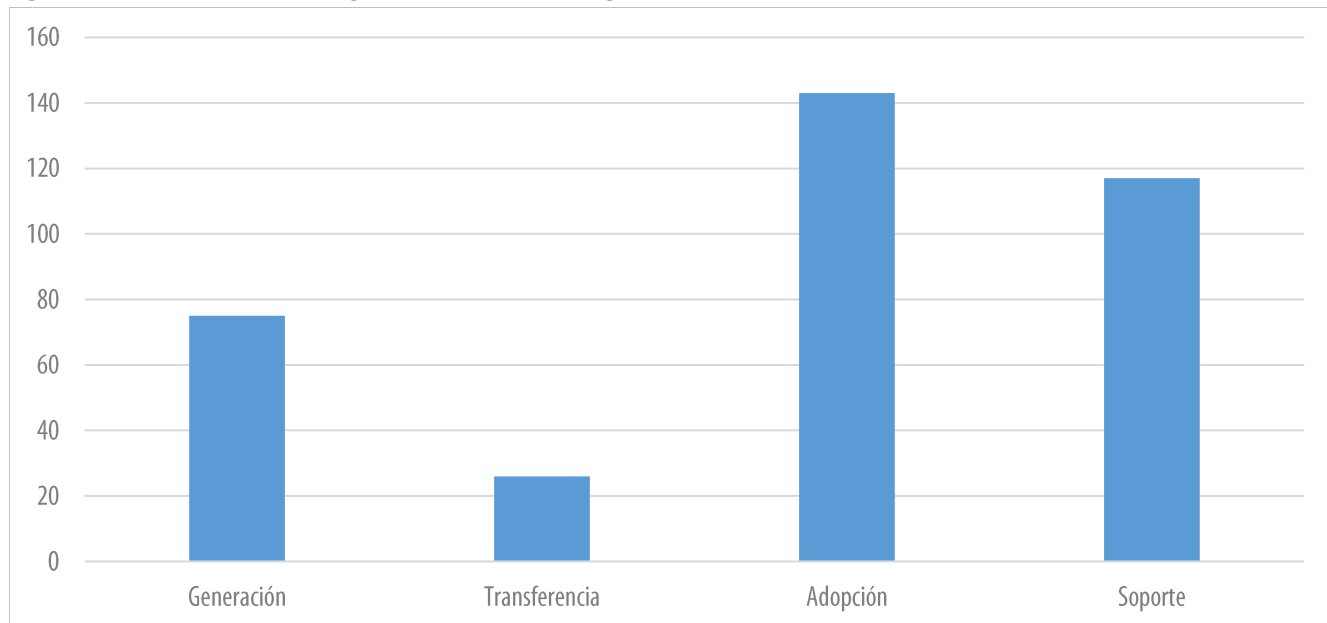
Fuente: Elaboración propia a partir de los formatos de roles y eslabones de la revisión de Agenda

Figura 19. Número de entidades por categoría y departamentos relacionados



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

Figura 20. Número de entidades según rol de la cadena en la gestión del conocimiento

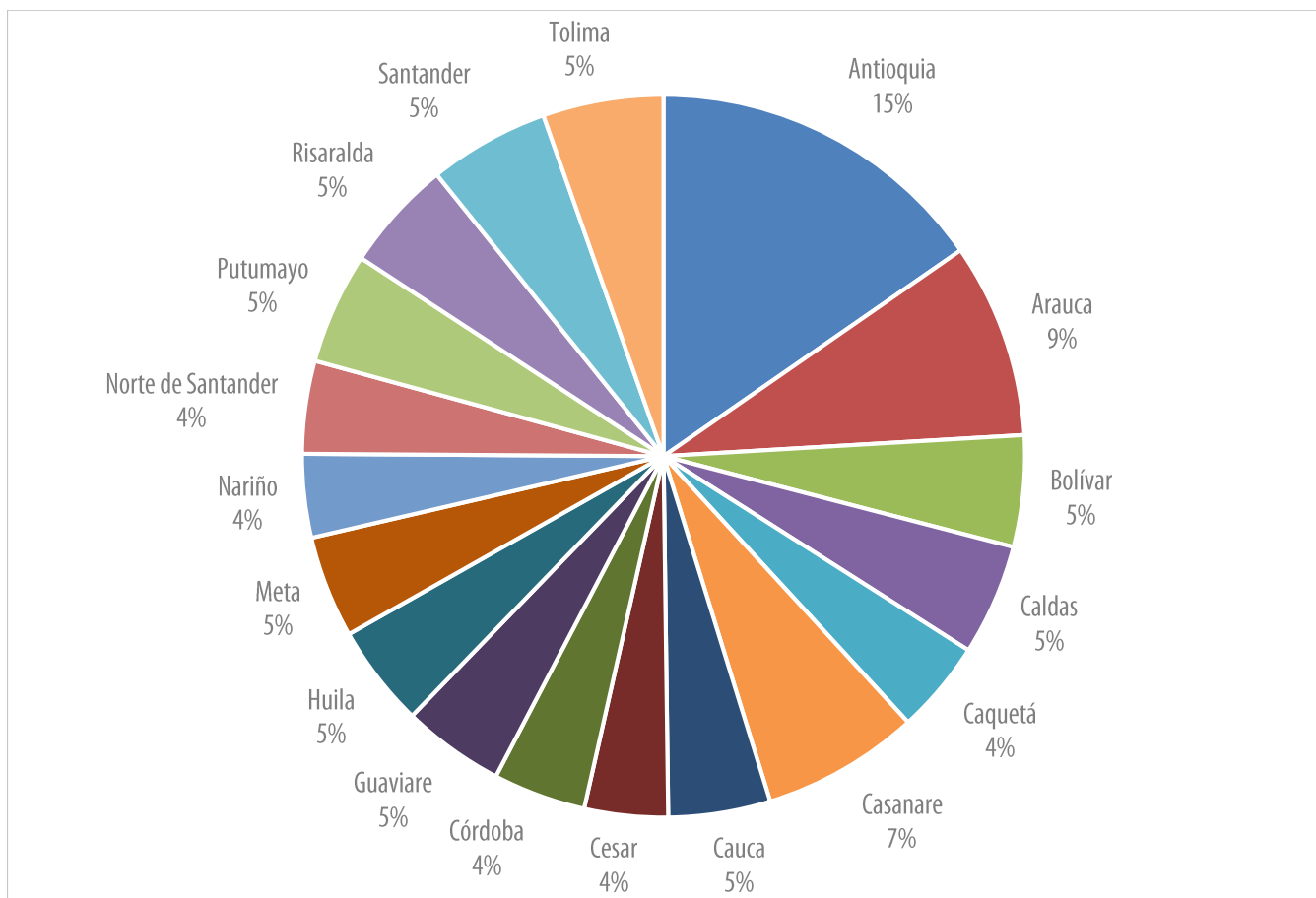


Fuente: Elaboración propia a partir de los formatos de roles de la revisión de Agenda

#### 4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i

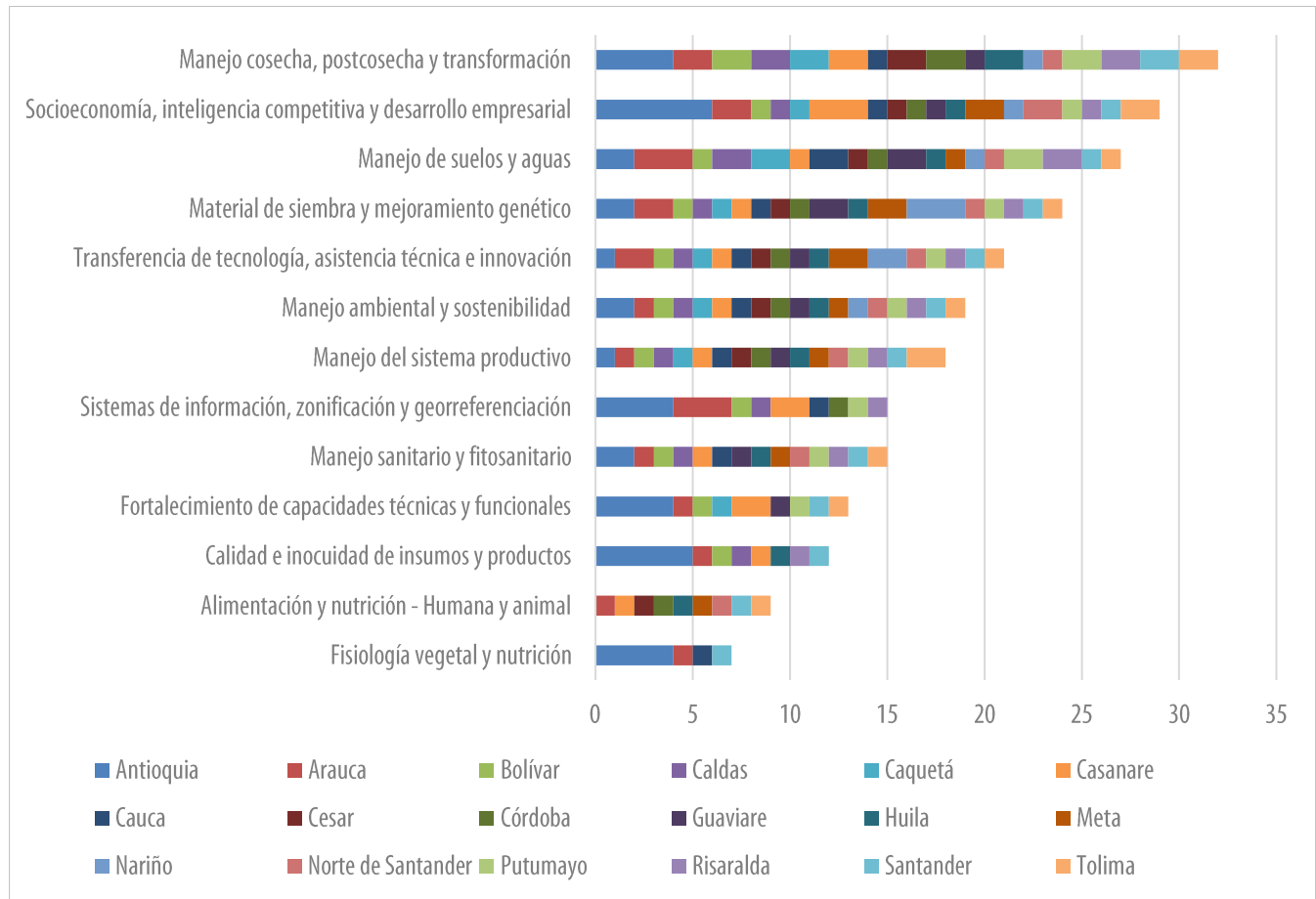
Para la cadena se revisaron en total 241 demandas en los 18 departamentos que completaron el ejercicio de revisión de agenda. En la figura 21 se presenta la participación de los departamentos en las demandas definidas. Antioquia abarca el 10 % de las demandas, seguido por Arauca con 9 % y Casanare con el 7 %, En la Figura 22 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 32 demandas, lo que equivale al 13,3 % del total de demandas de la cadena, seguida del tema de socioeconómica con 29 demandas, manejo de suelos y aguas con 27 y material de siembra y mejoramiento genético con 24.

Figura 21. Número de demandas por departamento



Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de Agenda

Figura 22. Relación de demandas por área temática y departamentos priorizados



Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de Agenda

El área de manejo poscosecha y transformación es la que mayor número de demandas obtuvo en el ejercicio de revisión y actualización de agenda I+D+i, destacándose la demanda “Métodos estandarizados de los procesos de beneficio y calidad de grano de cacao” en todos los departamentos se reafirma la necesidad de continuar investigando en el tema, sin embargo, en la región de la Orinoquia, Arauca, enfatizó en evaluar e implementar métodos alternativos de fermentación y secado de grano de cacao con base a la variabilidad genética, condiciones ambientales y exigencias del mercado.

La región Pacífica precisó la necesidad de evaluar e implementar métodos alternativos de fermentación y secado de grano de cacao, es decir, establecer investigación de tipo adaptativo para proponer, evaluar y validar esquemas en los procesos de fermentación y secado con miras a mantener o mejorar la calidad organoléptica final del grano seco de cacao.

Frente a la demanda “Innovaciones en procesos, productos y subproductos en la transformación de cacao por la industria” todas las regiones excepto la Pacífica priorizaron esta demanda. La región Andina, Antioquia enfatizó en la identificación de los indicadores

(positivos y negativos) y rangos de caracterización de la calidad en la cadena productiva y la región de la Amazonia, Caquetá, en establecer métodos de transformación a pequeña escala e información de perfiles sensoriales regionales, es decir, la generación de valor agregado para el cacao a través del desarrollo de la agroindustria en el departamento y el desarrollo de perfiles sensoriales de calidad y aroma como una estrategia de posicionamiento del cacao en el departamento.

En temas de material vegetal y mejoramiento genético, se tienen demandas como “Disponer de materiales evaluados y caracterizados que respondan a las exigencias de calidad, productividad y sanidad”, en todos los departamentos de las diferentes regiones donde se ha realizado a la fecha la revisión de Agenda, donde han acordado seguir trabajando en esta temática con énfasis en investigar materiales regionales y adaptados a cada zona.

En el caso particular de la región Andina, Antioquia precisa la necesidad de realizar estudios de compatibilidad sexual de clones y de patrón-copa, mientras Caldas “Evaluar materiales regionales promisorios de otras zonas cacaoteras en el eje cafetero, así como seleccionar, caracterizar y evaluar material cacaotero.

La región de la Orinoquia hizo énfasis en la vigilancia y control en la producción de material vegetal certificado para cultivo del cacao en el departamento de Arauca y en el caso de Casanare “Evaluación de clones regionales bajo condiciones locales, así como la Identificación y caracterización de árboles élite locales adaptados que incrementen la productividad, cuenten con calidad (aroma y sabor) y con alta resistencia a plagas y enfermedades”. En el caso de la región Pacífica, Nariño Tumaco, enfatizó en contar con la caracterización, evaluación, registro y selección final de materiales regionales con atributos de rendimiento y tolerancia a enfermedades y Cauca en “Evaluar material de cacao promisorio existente en el departamento del Cauca para ver su comportamiento, hacer pruebas regionales para clones probado”.

La región Pacífica, hizo énfasis en el caso de Cauca en “Evaluar material de cacao promisorio existente en el departamento para ver su comportamiento y hacer pruebas regionales para clones probados” y Nariño “Desarrollar y ajustar esquemas de propagación masiva de material regional de cacao” y “Contar con la caracterización, evaluación, registro y selección final de materiales regionales con atributos de rendimiento y tolerancia a enfermedades”.

En la temática de Manejo de suelos y aguas, con respecto a la demanda “Recomendaciones en uso eficiente del agua, suelo y los sistemas de riego” identificada en el 2011-2012, todos los departamentos consideraron necesario seguir investigando sobre el tema con especificaciones por región, en especial frente al problema por presencia de Cadmio en Caldas y Arauca

En la región Andina, los actores de la cadena participantes en Antioquia hicieron énfasis la “Determinación de las concentraciones de cadmio a nivel de finca y protocolo de medición en el suelo” y “Determinación de los requerimientos hídricos del cacao de acuerdo con las condiciones agroclimáticas de las zonas”. Caldas enfatizó en investigación en cadmio y profundizar en Investigación en el uso eficiente del agua (sistemas de riego - fertirriego) y suelo (nutrición de cultivos).

La región de la Orinoquia enfatizó en “Estudios para mitigar los problemas de cadmio en suelo y grano seco” y “Evaluación de los niveles de cadmio y otros metales pesados en el grano de cacao en el departamento de Arauca. (Mapa de cadmio)”.

La región Caribe, en este caso el departamento de Bolívar enfatizó en la necesidad de identificar “Alternativas en uso eficiente del agua, suelo y los sistemas de riego” y en la región Pacífica el departamento de Cauca enfatizó en el “Manejo y conservación de suelos para el cultivo de cacao en el departamento”

En el tema de socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial, en la demanda “Investigación socioeconómica”, existe coincidencia entre las diferentes regiones y departamentos por continuar investigando en temas referidos al fortalecimiento empresarial y organizacional para productores y la cadena en general, inteligencia de mercados con miras a mejorar la participación en el mercado nacional e internacional y desarrollo de programas incluyentes y pertinentes de desarrollo asociativo en las región, así como realizar estudios que permitan identificar estrategias dinámicas de promoción, posicionamiento, mercadeo y comercialización del cacao (denominación de origen).

En el caso de la región Andina, Huila, Tolima y en especial Antioquia, enfatizaron en temas referidos a Investigación socioeconómica en asociatividad, zonificación de cultivo, estadísticas y acceso a bases de dato, investigación socioeconómica con enfoque al mercado de fino y de aroma y Antioquia preciso profundizar en el conocimiento de acerca del funcionamiento eficiente y sostenible de la cadena Cacao-chocolate, estrategias para fomentar la empresarización del sistema productivo y hacerlo atractivo a las nuevas generaciones, análisis de la productividad de cacao, estructura de mercados y planeación estratégica, fortalecimiento de las organizaciones de productores de cacao y contar con una representación de las asociaciones, análisis de políticas que le den estabilidad al sector cacaocultor e investigar acerca del inventario nacional de clones establecidos en el país.

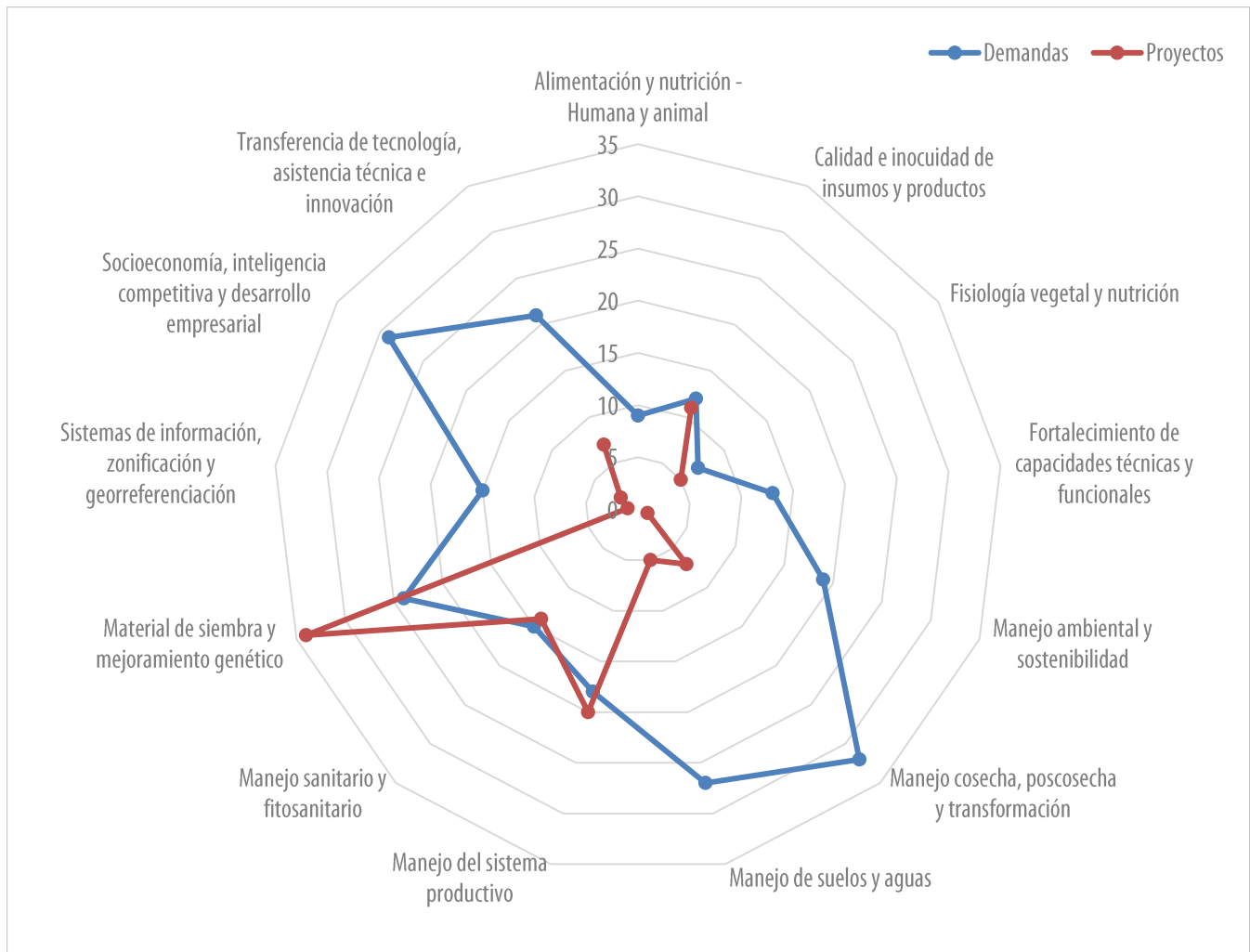
En el caso del departamento de Casanare en la región de la Orinoquia, igualmente identifica como demanda la Implementación de estrategias que permitan fortalecer el trabajo asociativo e incrementar el nivel de confianza entre los productores de cacao en el departamento y la región de la Amazonía, Caquetá, contar con estudios que permitan identificar mercados diferenciados, costos de

producción y alternativas productivas como los SAF para la diversificación de las unidades productivas. De igual forma, contar con procesos que promuevan y fortalezcan la asociatividad y seguimiento a las diferentes actividades en el cultivo.

### 4.2.3. Concentración de la investigación

La concentración de la oferta disponible (investigación realizada) para la cadena de Cacao se ha focalizado en las áreas temáticas de material de siembra y mejoramiento genético y manejo del sistema productivo. Sin embargo, es de resaltar la cantidad de demandas identificadas en el tema de poscosecha, manejo de aguas y suelos y socioeconomía lo que significa que el país debe focalizar su investigación en este tema para dar solución a las necesidades del sector.

Figura 23. 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 con los seis criterios definidos<sup>14</sup>, 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.

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 68 demandas priorizadas (Tabla 4).

Tabla 4. Demandas de la cadena con prioridad 1 y 2 por departamento

Departamento	Demanda	Área Temática
<b>Antioquia</b>	BPA, MIPE y BPM validadas e implementadas en las áreas productivas con cacao (campo e industria) y certificaciones ambientales, sociales y económicas.	Calidad e inocuidad de insumos y productos
<b>Antioquia</b>	Estudios del manejo y caracterización para el aprovechamiento de residuos.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Arauca</b>	Diseñar un mapa organoléptico para los cinco municipios productores de cacao en el departamento (Saravena, Tame, Fortul, Arauquita y Arauca).	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación
<b>Arauca</b>	Vigilancia y control en la producción de material vegetal certificado para cultivo del cacao en el departamento de Arauca.	Material de siembra y mejoramiento genético
<b>Arauca</b>	Estudios sobre fisiología y nutrición del cultivo.	Fisiología vegetal y nutrición
<b>Arauca</b>	Evaluación de los niveles de cadmio y otros metales pesados en el grano de cacao en el departamento de Arauca. (Mapa de cadmio).	Manejo de suelos y aguas
<b>Bolívar</b>	Identificación, selección, y evaluación de materiales regionales élite.	Material de siembra y mejoramiento genético
<b>Bolívar</b>	Alternativas en uso eficiente del agua, suelo y los sistemas de riego.	Manejo de suelos y aguas
<b>Bolívar</b>	Procesos tecnificados sobre la agronomía del cultivo (manejo integrado).	Manejo del sistema productivo
<b>Bolívar</b>	Métodos estandarizados de los procesos de beneficio y calidad de grano de cacao.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Caldas</b>	Métodos estandarizados de los procesos de beneficio y calidad de grano de cacao.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Caldas</b>	Investigar en el uso eficiente del agua (sistemas de riego - fertirriego) y suelo (nutrición de cultivos).	Manejo de suelos y aguas

<sup>14</sup> 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.

<b>Caldas</b>	Investigación sobre la agronomía del cultivo (sistemas de producción, mecanización asociada al cultivo, polinización, manejo integrado de animales vertebrados) promoviendo la el sistema de cacao con enfoque ambiental.	Manejo del sistema productivo
<b>Caldas</b>	Evaluar materiales regionales promisorios ya conocidos en Colombia en las diferentes zonas agroecológicas cacaoteras del eje cafetero.	Material de siembra y mejoramiento genético
<b>Caldas</b>	Jornadas de actualización tecnológica enfocada a los profesionales que prestan el servicio de asistencia técnica al sector cacaocultor.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Caldas</b>	Investigación relacionada con captura de carbono y manejo de cultivo asociado al cambio climático.	Manejo ambiental y sostenibilidad
<b>Caldas</b>	Fortalecer aspectos administrativos, línea comercial, servicio técnico y asociatividad. Incluye programas como alianzas productivas, el cual requiere continuidad, seguimiento y acompañamiento al productor.	Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial
<b>Caldas</b>	Evaluar y adaptar la oferta tecnológica existente para otras regiones del país en el Eje Cafetero.	Manejo sanitario y fitosanitario
<b>Caldas</b>	Investigación sobre factores que afectan la inocuidad en la producción de grano seco.	Calidad e inocuidad de insumos y productos
<b>Caldas</b>	Estudios detallados de zonificación agroecológica de cacao en la región del eje cafetero.	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación
<b>Caquetá</b>	Desarrollo de un modelo de transferencia de tecnología apropiado para el sistema productivo amazónico.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Caquetá</b>	Disponer de materiales caracterizados y evaluados de <i>Theobroma cacao</i> y amazónicos (copoazú y bacao) caracterizados que respondan a las condiciones locales y exigencias de calidad, productividad y sanidad.	Material de siembra y mejoramiento genético
<b>Casanare</b>	Estudio de zonificación para el cultivo de cacao en el departamento de Casanare.	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación
<b>Casanare</b>	Generación de sistemas de información (línea base) eficientes para el cultivo de cacao en el departamento de Casanare.	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación
<b>Casanare</b>	Innovación en procesos, productos y servicios en la transformación de cacao por la industria.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Casanare</b>	Estudios de mercado.	Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial
<b>Casanare</b>	BPA y BPM en el cultivo de cacao.	Calidad e inocuidad de insumos y productos
<b>Cauca</b>	Eficacia de la transferencia de tecnología en un contexto de desarrollo rural.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Cauca</b>	Alternativas de fertilización para cacao económicamente viables.	Fisiología vegetal y nutrición

<b>Cesar</b>	Disponer de materiales evaluados y caracterizados que respondan a las exigencias de calidad, productividad y sanidad.	Material de siembra y mejoramiento genético
<b>Cesar</b>	Consolidación de programas de transferencia de tecnología.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Cesar</b>	Procesos tecnificados sobre la agronomía del cultivo (manejo integrado).	Manejo del sistema productivo
<b>Cesar</b>	Métodos estandarizados de los procesos de beneficio y calidad de grano de cacao.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Cesar</b>	Innovaciones en procesos y productos en la transformación de cacao por la industria y el uso de subproductos del cacao.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Córdoba</b>	Recomendaciones en uso eficiente del agua enfocado a sistemas de riego para el pequeño productor y protección de fuentes de agua.	Manejo de suelos y aguas
<b>Córdoba</b>	Unificación del lenguaje de asistencia técnica, hay falta de adopción de tecnologías, hay que tener en cuenta al productor de manera integral. Se requieren desarrollar modelos de extensión acorde a la región y jornadas de actualización tecnologías para productor y asistentes técnicos certificados.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Guaviare</b>	Monitoreo, seguimiento, manejo y control de las principales plagas y enfermedades asociadas al sistema de producción agroforestal de cacao en la región.	Manejo sanitario y fitosanitario
<b>Guaviare</b>	Transferencia de tecnología y asistencia técnica.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Guaviare</b>	Recomendaciones tecnológicas para el manejo integrado del sistema agroforestal cacao adaptadas a las condiciones de la región.	Manejo del sistema productivo
<b>Huila</b>	Manejo integrado y tecnificado del cultivo de cacao.	Manejo del sistema productivo
<b>Huila</b>	Disponer de materiales vegetales evaluados certificados y caracterizados que respondan a las exigencias de calidad, productividad y sanidad según las condiciones agroclimáticas de la región.	Material de siembra y mejoramiento genético
<b>Meta</b>	Fortalecimiento de estrategias de transferencia y apropiación tecnológica que incluya herramientas de medición de impacto, asistencia técnica permanente y suficiente, capacitación de asistentes técnicos especializados para el cultivo del cacao y de otros actores de la cadena en temas pertinentes.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Meta</b>	Evaluación de los materiales en las diferentes zonas agroecológicas productoras del departamento y su relación con limitantes del cultivo.	Material de siembra y mejoramiento genético
<b>Meta</b>	Estrategias de manejo integrado de principales plagas y enfermedades limitantes (escoba de bruja, <i>monilia phytophthora</i> , entre otras) que incluyan alternativas de control biológico.	Manejo sanitario y fitosanitario
<b>Nariño</b>	Necesidad de tener esquemas, métodos e infraestructura estandarizados a la realidad local para los procesos de fermentación y secado de grano seco.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Nariño</b>	Desarrollar y ajustar esquemas de propagación masiva de material regional de cacao.	Material de siembra y mejoramiento genético
<b>Norte de Santander</b>	Procesos tecnificados sobre la agronomía del cultivo (manejo integrado y alternativas de modelos de siembras).	Manejo del sistema productivo

<b>Norte de Santander</b>	Fortalecimiento de la formación del talento humano en extensión rural objetivando mejorar la calidad en la transferencia de tecnologías y conocimientos.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Putumayo</b>	Procesos tecnificados sobre el manejo agronómico del cultivo (manejo integrado) acorde a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas y culturales de la región, considerando tanto los materiales mejorados como los nativos presentes y usados por los pobladores de la región.	Manejo del sistema productivo
<b>Putumayo</b>	Disponer de materiales evaluados de cacao introducidos, mejorados y nativos identificados y caracterizados, que respondan a las condiciones locales y exigencias de calidad, adaptación, productividad y sanidad.	Material de siembra y mejoramiento genético
<b>Putumayo</b>	Desarrollo y aplicación eficiente de un modelo de transferencia de tecnología apropiado para las condiciones agroecológicas, socioeconómicas y culturales de Putumayo.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Putumayo</b>	Investigación en fortalecimiento de capacidades locales.	Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales
<b>Putumayo</b>	Métodos estandarizados de los procesos de beneficio y calidad de grano de cacao teniendo en cuenta las condiciones agroecológicas, socioculturales y variedades de cacao nativo del Putumayo.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Putumayo</b>	Manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de cacao en el departamento de Putumayo.	Manejo sanitario y fitosanitario
<b>Risaralda</b>	Investigación relacionada con captura de carbono y cambio climático.	Manejo ambiental y sostenibilidad
<b>Risaralda</b>	Innovaciones en procesos, productos y subproductos en la transformación de cacao por la industria.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Risaralda</b>	Investigación en cadmio.	Manejo de suelos y aguas
<b>Risaralda</b>	Investigación sobre la agronomía del cultivo (sistemas de producción, mecanización asociada al cultivo, polinización, manejo integrado de animales vertebrados) promoviendo la productividad con una mirada ambiental.	Manejo del sistema productivo
<b>Risaralda</b>	Jornadas de actualización tecnológica enfocada a los profesionales que prestan el servicio de asistencia técnica al sector cacaocultor.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Risaralda</b>	Investigar en el uso eficiente del agua (sistemas de riego - fertirriego) y suelo (nutrición de cultivos).	Manejo de suelos y aguas
<b>Risaralda</b>	Investigación y caracterización socioeconómica de las unidades de producción de cacao en el departamento.	Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial
<b>Risaralda</b>	Adaptación de la oferta tecnológica existente para el manejo integrado de plagas y enfermedades de acuerdo con las diferentes zonas agroecológicas del Eje Cafetero.	Manejo sanitario y fitosanitario
<b>Risaralda</b>	Investigación sobre factores que afectan la inocuidad en la producción de grano seco.	Calidad e inocuidad de insumos y productos

<b>Risaralda</b>	Estudios más detallados de zonificación agroecológica para cacao en la región.	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación
<b>Santander</b>	Formación del talento humano para la asistencia técnica y transferencia de nuevas tecnologías y de la oferta tecnológica disponible, aplicadas en los diferentes contextos o realidades socio productivas del departamento de Santander.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
<b>Santander</b>	Procesos tecnificados sobre la agronomía del cultivo (manejo integrado).	Manejo del sistema productivo
<b>Tolima</b>	Procesos tecnificados sobre la agronomía del cultivo (manejo integrado).	Manejo del sistema productivo
<b>Tolima</b>	Recomendaciones de uso eficiente de aguas, suelo y evaluación de sistemas de riego y fertirriego.	Manejo de suelos y aguas

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

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.

Enriquez, G. (1998). Cómo mantener la calidad y el aroma en el mercado del cacao fino. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

ICCO. (16 de julio de 2015). Fine or Flavour Cocoa. Recuperado el 2 de mayo de 2016, de International Cocoa Organization Web Site: <http://www.icco.org/about-cocoa/fine-or-flavour-cocoa.html>

ICCO. (2016). Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics Cocoa Year 2016/ 16. London: International Cocoa Organization. International Cocoa Organization QBCS, Vol. XLII No. 1.

UNCTAD. (2016). Cocoa Profile. France: United Nations Conference on Trade and Development.

SIOC (2016). Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas. Disponible en: URL. <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/opc-planestrategicocadena?ide=6>

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

MADR, (2016). Evaluaciones Agropecuarias municipales, 2016.

MADR, (2015). Bullets cadena de Cacao. 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](http://www.trademap.com) (Fecha de consulta: septiembre de 2016).