



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

Cadena de la **Guayaba**

Octubre de 2016



## **CADENA DE LA GUAYABA**

**Mónica Betancourt Vásquez**

Gestor de Innovación

Red de Frutales

**Diana María Ruiz**

Profesional de Planeación y Cooperación Institucional

Departamento de Articulación Institucional

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

**Guillermo León Castillo Estévez**

Secretario Técnico Nacional de la Cadena de Guayaba

Octubre de 2016

Nota: Los Secretarios Técnicos Nacionales de Cadena del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural que se relacionan, participaron en la revisión de la Agenda de I+D+i



## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
1. PLAN ESTRATÉGICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO COLOMBIANO – PECTIA .....	5
1.1. Alcance .....	5
1.2. Misión .....	6
1.3. Visión .....	6
1.4. Objetivos.....	6
1.5. Estrategias .....	7
2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA .....	8
2.1. Aspectos generales .....	8
2.2. Contexto mundial .....	9
2.2.1. Área, producción y rendimiento .....	9
2.2.2. Exportaciones e importaciones .....	10
2.2.3. Precio internacional.....	11
2.2.4. Consumo mundial .....	12
2.3. Contexto nacional .....	12
2.3.1. Área, producción y rendimiento .....	12
2.3.2. Exportaciones e importaciones .....	15
2.3.3. Precios internos .....	16
2.3.4. Consumo interno .....	17
3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN .....	18
3.1. Gobernanza y marco regulatorio .....	18
3.2. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional .....	20
3.3. Grupos de investigación .....	21
3.4. Gestión del conocimiento y asistencia técnica.....	22
3.5. Estado de la investigación .....	22
4. REVISIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+i .....	25
4.1. Departamentos priorizados para la revisión de la Agenda de I+D+i.....	25
4.2. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i .....	26
4.2.1. Mapa de actores de la cadena.....	26
4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i .....	27
4.2.3. Concentración de la investigación .....	28
4.2.4. Priorización de demandas de I+D+i.....	29
4.2.5. Validación de la Agenda de I+D+i de la cadena.....	30
BIBLIOGRAFÍA .....	31

# 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 de 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

<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.

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

- **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>	
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.
<b>FACTOR ESPECÍFICO 2: Seguridad alimentaria</b>	
E1	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>	
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.
<b>FACTOR ESPECÍFICO 4: Tecnologías de la información y las comunicaciones</b>	
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 Agropecuario.
<b>FACTOR ESPECÍFICO 5: Acceso a recursos genéticos y propiedad intelectual</b>	
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.
<b>FACTOR ESPECÍFICO 6: Gestión de conocimiento y asistencia técnica</b>	
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.
<b>FACTOR HABILITANTE 1: Gobernanza y marco regulatorio</b>	
E1	Definir el SNCTA como parte del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) 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 HABILITANTE 2: Inversión y financiamiento</b>	
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).
<b>FACTOR HABILITANTE 3: Planeación, seguimiento y evaluación</b>	
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.
<b>FACTOR HABILITANTE 4: Capacidades: recursos humanos e infraestructura</b>	
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)<sup>9</sup>

## 2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA

### 2.1. Aspectos generales

La guayaba (*Psidium guajava L.*) es un árbol caducifolio de 3 a 10 metros de altura con frutos de hasta 8 centímetros de diámetro, globosas con color crema amarillento a rosa. Es de origen mesoamericano y fue propagada por los españoles y portugueses en los trópicos del mundo donde se naturalizó gracias a los pájaros. Actualmente se extiende desde México y Centroamérica hasta Suramérica, en específico Brasil y Perú (Conanio, 2010).

La guayaba es reconocida por su agradable aroma, sabor y alto valor nutricional. Es identificada como la “reina de las frutas” por poseer el mayor número de vitaminas reportadas hasta ahora, es rica en proteínas, aminoácidos, sales minerales y oligoelementos. Adicionalmente, es una de las frutas que más se utiliza en procesos agroindustriales para la obtención de una amplia gama de productos.

<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>.

La guayaba ha sido reconocida por la FAO, como un producto alternativo, junto con la panela, para superar la crisis alimentaria y el desempleo en los países en vía de desarrollo. Pese a ello, actualmente existe escasa información estadística para la guayaba; las fuentes internacionales, incluyendo la FAO, la consignan en forma agregada con el mango y los mangostinos.

## 2.2. Contexto mundial

### 2.2.1. Área, producción y rendimiento

Las estadísticas encontradas para guayaba se encuentran agregadas con mango y mangostino, sin embargo permiten establecer que esta especie es producida principalmente en las zonas tropicales de Asia (30,17 millones de toneladas) África (7,13 millones de t) y América Latina (4,78 millones de t), además de también tener las mayores áreas.

Tabla 2. Producción mundial de guayaba, 2013

Continente	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
África	691.894	7.135.528	10,31
Asia	3.997.157,76	30.170.117,30	7,55
Norteamérica	45	900	20
Oceanía	9.795	49.187	5,02
América Latina	468.408	4.784.105	10,21
Mundial	5.167.299,76	42.139.837,30	8,15

Fuente: FAOSTAT, 2016

Al no encontrar estadísticas consolidadas para este producto, se tomaron los principales países productores de guayaba según las estadísticas de FAOSTAT y se buscaron en las organizaciones oficiales las cifras específicas de guayaba. Según datos de FAO, la guayaba es producida en principalmente en India, China, Tailandia, Kenia, México y Pakistán, respectivamente.

Como se muestra en la siguiente Tabla, se destacan India y México por presentar rendimientos superiores a 11 t/ha. Así mismo, se puede inducir que la producción presentada por FAO para Kenia, está más asociadas a mangos y mangostinos que a guayaba.

Tabla 3. Principales Productores, Área Sembrada y Rendimiento de la Guayaba

País	Producción (t)	Área (ha)	Rendimiento (t/ha)	Fuente y Año
<b>India</b>	1.715.500	154.600	11,1	National Horticulture Board, 2014
<b>Kenia</b>	6.315	1.240	5,09	Horticultural Crops Development Authority, 2010
<b>México</b>	281.945	22.827	12,8	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2012
<b>Pakistán</b>	546.600	64.000	8.20	Pakistán bureau of Statistics, 2010

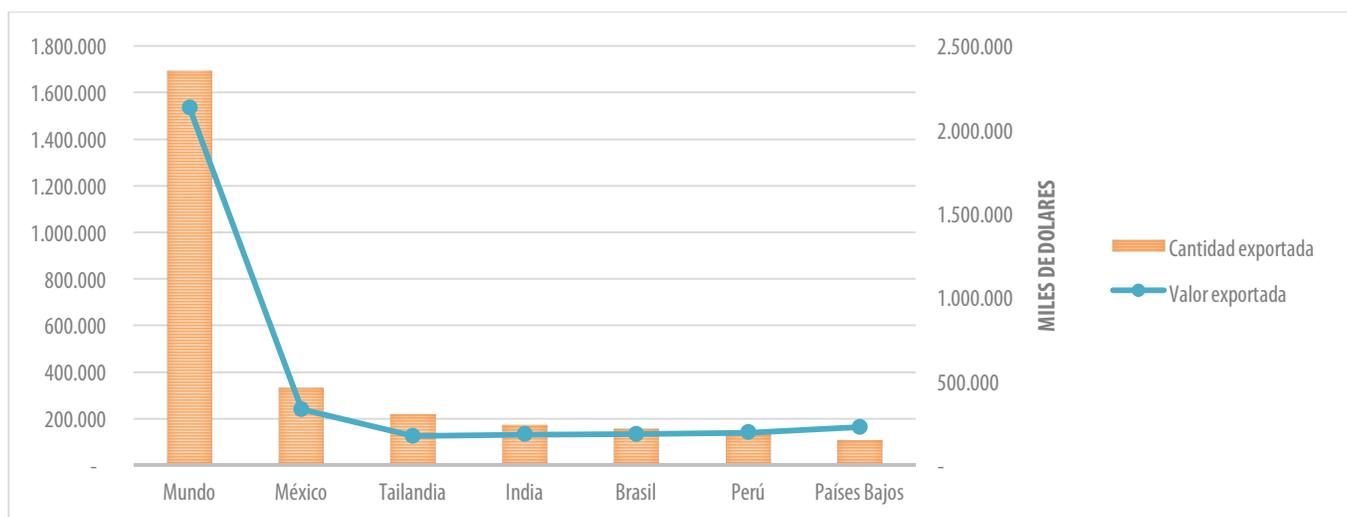
Fuente: FAOSTAT, 2016

### 2.2.2. Exportaciones e importaciones

Para el 2015 se exportaron un total de 1.690.094 toneladas de guayaba, mango y mangostinos, por valor de USD 2.131.836.000; de los cuales México participo con el 20 %, seguido por Tailandia con 13 %, India con 10 %, y Brasil con 9 %. Como se observa en la gráfica, el precio por tonelada varía de acuerdo al país, siendo más alto para los Países bajos y Perú, con un valor de 2.118 y 1.470 dólares por tonelada, respectivamente. Dentro de los 10 principales países exportadores se encuentran 4 países latinoamericanos: México, Brasil, Perú y Ecuador.

Las exportaciones de estos productos han venido decreciendo los dos últimos años, en promedio un -5 % año, siendo india y Países bajos los que presentan mayores reducciones.

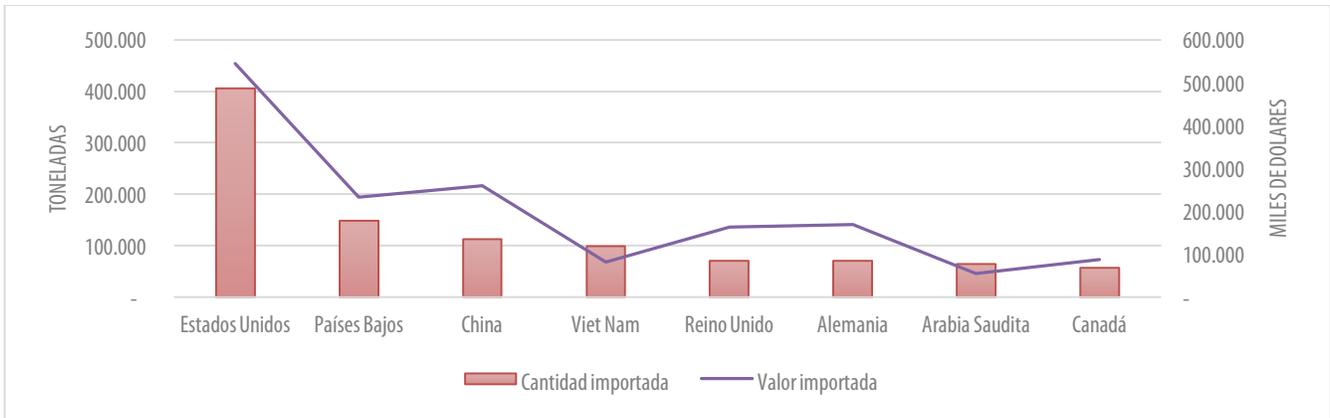
Gráfico 1. Exportaciones mundiales de Guayabas, mango, y mangostinos 2015, Principales exportadores.



Fuente: TRADEMAP, 2016

Frente a las importaciones mundiales, para el 2015 los principales importadores de guayabas, mangos y mangostinos fueron Estados Unidos, Países bajos, China y Vietnam. Estados unidos importó el 25 % del total de toneladas importadas, mientras que Países bajos importó el 9 %. No obstante, estos países no son los que pagan un precio mayor por tonelada, de los países del Gráfico 2, se destaca Alemania, China y Reino Unido por pagar más de 2.000 dólares por tonelada.

Gráfico 2. Importaciones mundiales guayabas, mango, y mangostinos 2015, principales importadores



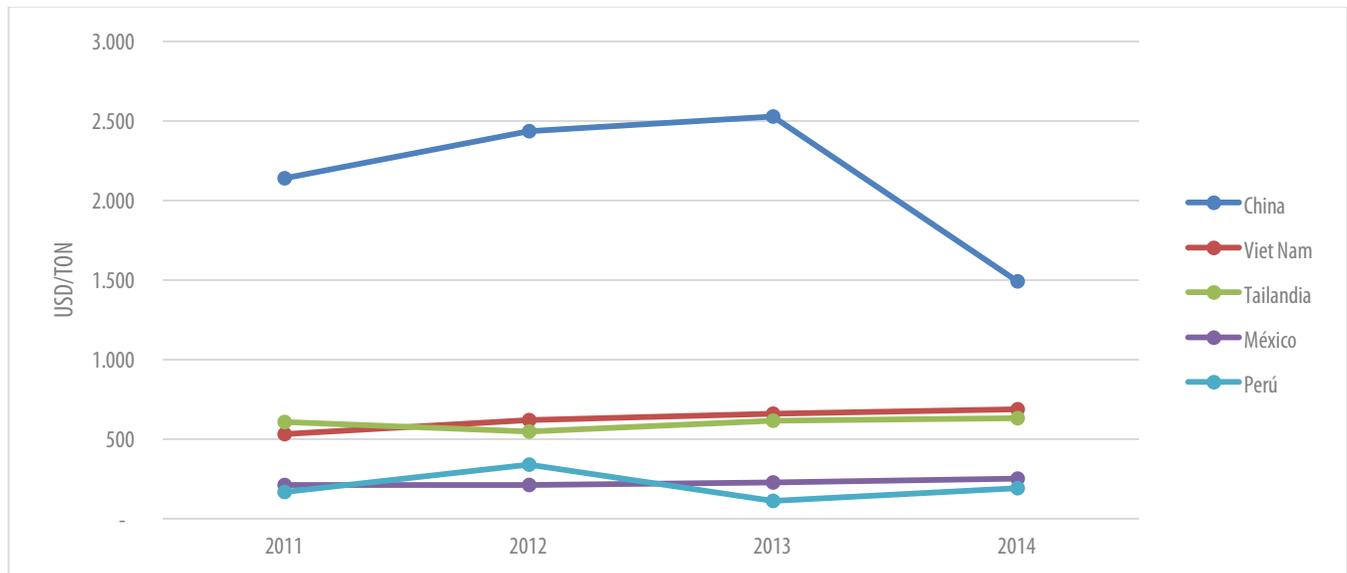
Fuente: TRADEMAP, 2016

### 2.2.3. Precio internacional

El Gráfico 3 presenta el comportamiento de los precios pagados a los productores en los principales países productores de guayaba, sin embargo, al igual que en los ítems anteriores, los datos presentados agregan los productos de guayaba, mango y mangostinos.

Como se observa en el Gráfico 3 los precios de guayaba, mango y mangostinos han presentado un comportamiento estable con variaciones muy pequeñas. China se destaca por presentar en todos los años un valor más alto que los demás países del Gráfico, siendo en 2015 hasta 8 veces el valor de Perú y México. Para este mismo año, China presentó una reducción de cerca del -41 % respecto del precio pagado en el año anterior, mientras que los demás países presentaron aumentos entre el 5 % y el 11 %.

Gráfico 3. Precio internacional al productor. 2010-2014



Fuente: FAOSTAT, 2016

#### 2.2.4. Consumo mundial

La FAO no dispone de información del consumo mundial de guayaba. No obstante, según SAGARPA el consumo aparente de México respecto de la guayaba de “1997 a 2007 pasó de 179,8 miles de toneladas a 267,9 miles de toneladas, lo que equivale a un crecimiento del 49 % y a una tasa media de crecimiento anual (TMCA) durante el período del 4,9 %. El consumo per cápita de guayaba en promedio de 1997 a 2007 fue de 2,7 kilogramos por habitante. La tendencia durante este período muestra una tasa media de crecimiento anual (TMCA) del 3,5 %; sin embargo, si se le compara con otras frutas como las naranjas, plátanos y mangos, este consumo es aún muy bajo.” (SAGARPA, 2007)

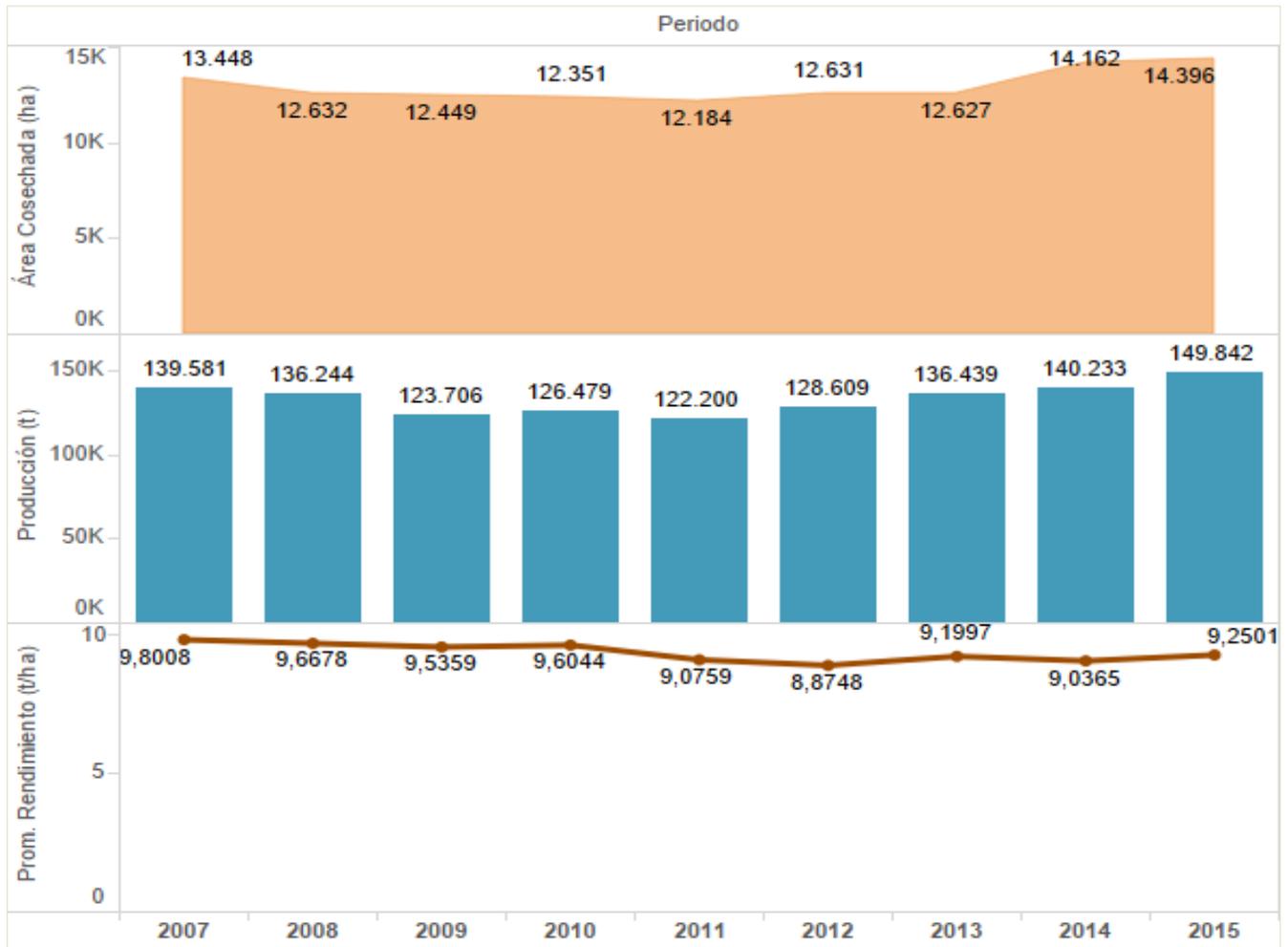
### 2.3. Contexto nacional

#### 2.3.1. Área, producción y rendimiento

Para el 2015, el área sembrada a nivel nacional ascendió a 18.973 hectáreas, con una producción de 149.842 toneladas y un rendimiento promedio nacional de 9,25 toneladas por hectárea. Como se muestra en el Gráfico 4 a partir del 2011 el área sembrada de guayaba ha crecido año a año en un 9 % promedio. Este aumento se inició después de 4 años, en los que se redujo el área en un 11 %.

Frente al rendimiento, se puede observar que se ha venido trabajando por recuperar los rendimientos promedio alcanzados entre 2007 – 2010, en donde se presentaron rendimientos promedio de 9,6<sup>10</sup> t/ha. Por la disminución en los rendimientos es que en 2015 a pesar de tener 3.837 hectáreas más que en 2007, solo se obtuvieron 10.261 toneladas más.

Gráfico 4. Área sembrada, producción, y rendimiento promedio de guayaba 2007-2015.



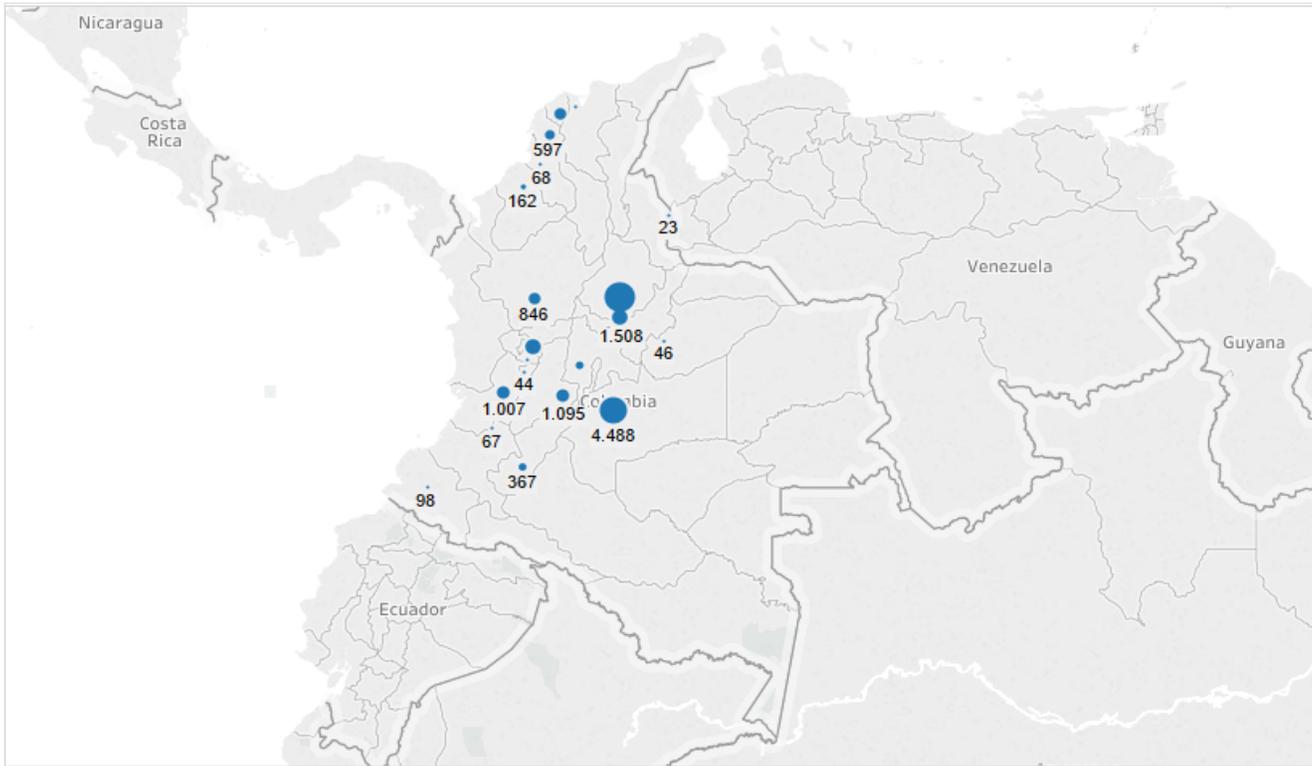
Fuente: EVA, 2015

Para el 2015 dos departamentos abarcaron el 54 % del total de hectáreas sembradas en guayaba. Estos departamentos son Santander con 5.633 ha y Meta con 4.488 ha, otros departamentos de importancia a nivel nacional son: Boyacá, Caldas y Tolima, con el 8 %, 8 %, y 6 %, respectivamente.

<sup>10</sup> El rendimiento presentado es el promedio de los rendimientos municipales

A nivel de municipio, aquellos que presentan una mayor área destinada a este producto son Lejanías – Meta con 2.555 hectáreas y Guabata – Santander con 1.684 ha.

Gráfico 5. Principales departamentos según área sembrada – 2015.

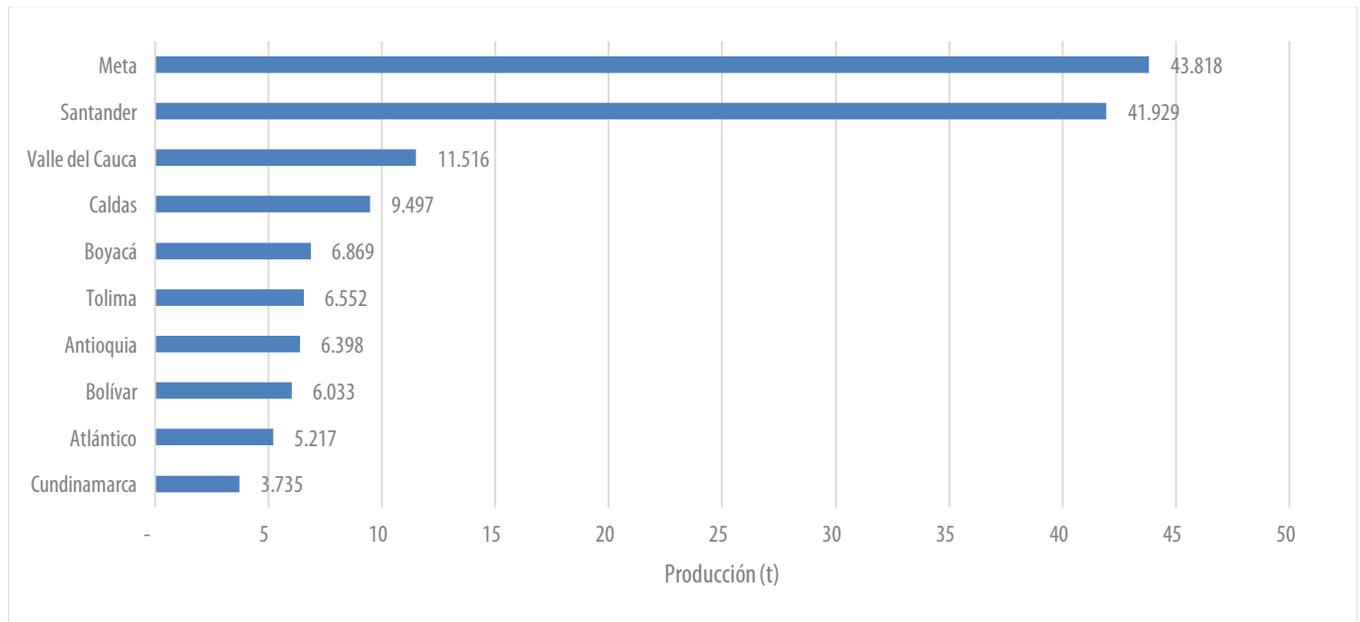


Fuente: EVA, 2015

La guayaba se produce en 22 departamentos pero es Meta el que presenta un mayor volumen, pese a que Santander ha destinado un área mayor para la siembra de este producto. Para el 2015, los departamentos que registran un volumen de producción alto son, en su orden, Meta (29 %), Santander (28 %), Valle del Cauca (8 %), Caldas (6 %), y Boyacá (5 %). Estos 5 departamentos desde 2012 han abarcado en promedio el 77 % de la producción de guayaba, pese a que los tres últimos han presentado en los últimos años disminuciones considerables en su producción.

Meta presenta un alto volumen de producción gracias a que para 2015 su rendimiento fue 15 t/ha, mientras que Santander y Boyacá están por debajo de 10 t/ha. Otros departamentos que presentan altos rendimientos son Risaralda (15 t/ha), Córdoba (14 t/ha) y Cauca (13 t/ha).

Gráfico 6. Principales departamentos productores de guayaba - 2015



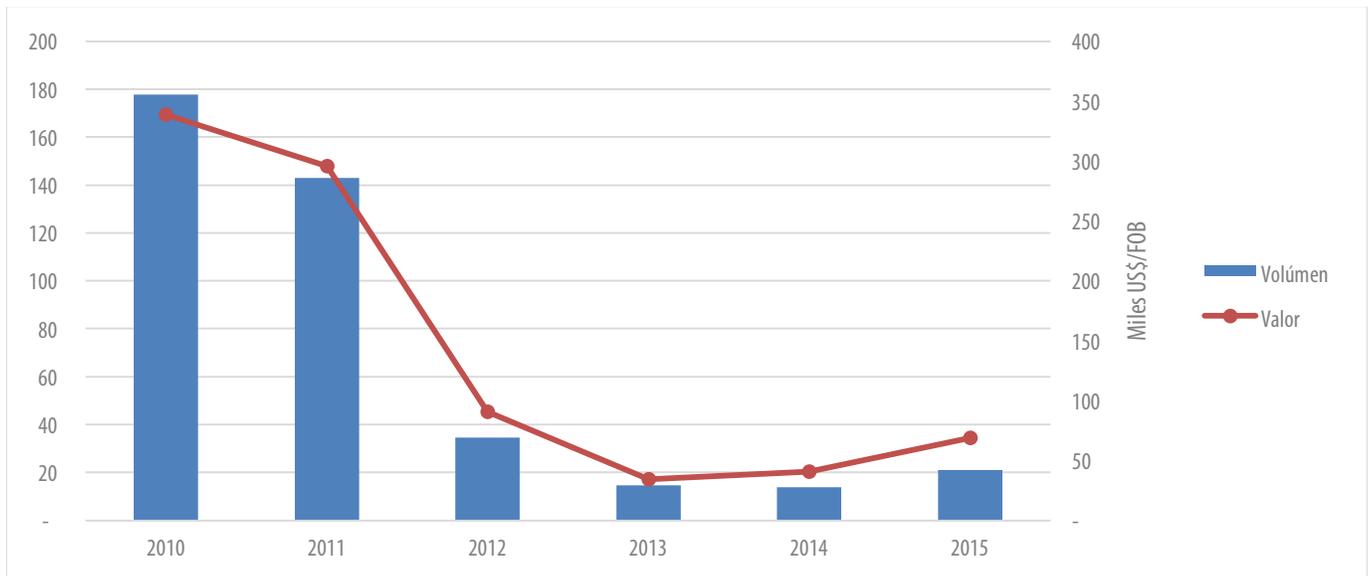
Fuente: EVA, 2015

### 2.3.2. Exportaciones e importaciones

Actualmente Colombia exporta una escasa cantidad de guayaba, para 2015 las exportaciones ascendieron a 21 toneladas por valor de 69.000 dólares, cuyo principal destino fue Francia y España. Entre 2010 y 2014, las exportaciones de este producto tuvieron una reducción del 92 %, pasando de 339 toneladas en 2010 a 14 toneladas en 2014. Estados Unidos fue nuestro principal comprador de guayaba fresca hasta el año 2012, al igual que España, a partir de ese año no se reportan más exportaciones a estos países.

Como se observa el mercado de la guayaba se concentra en el consumo interno, con escasas exportaciones en fresco. Según Procolombia algunas empresas han iniciado procesos de exportación con productos procesados como el bocadillo veleño, sin embargo, no se tienen datos exactos de los volúmenes de estos productos ya que son exportados bajo la partida arancelaria 2007999200 - Los demás purés y pastas, obtenidos por cocción, incluso con adición de azúcar u otros edulcorantes, la cual incluye varios productos.

Gráfico 7. Exportaciones de guayaba fresca. Colombia 2015.



Fuente: TRADEMAP

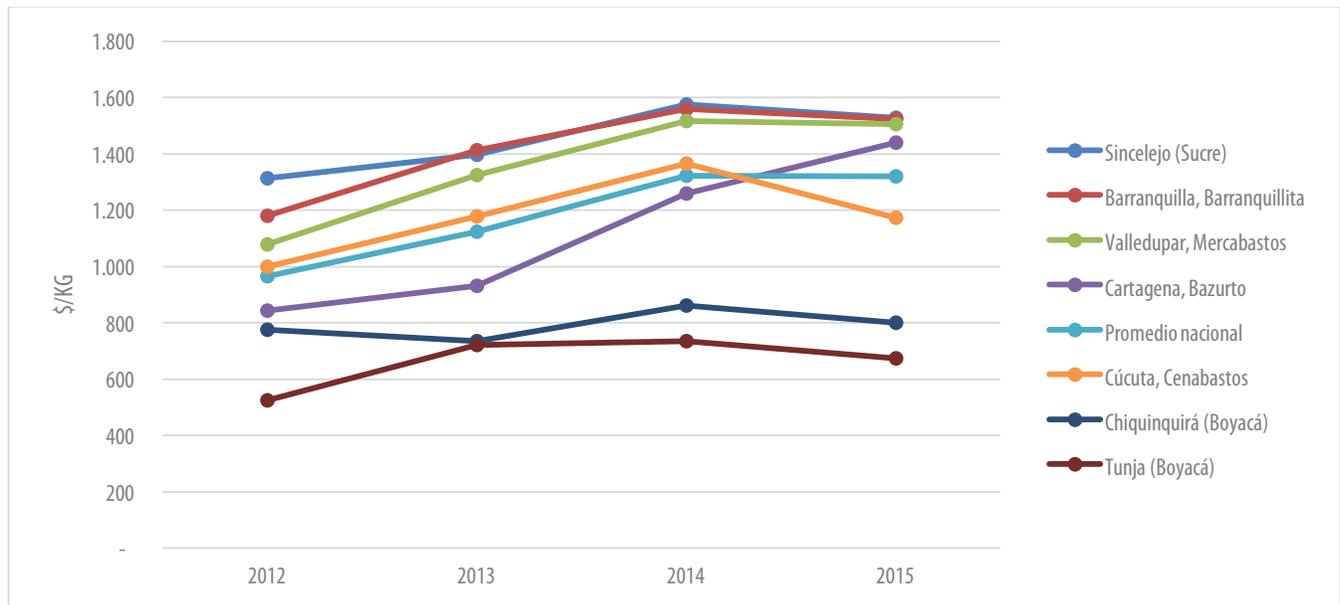
A partir de 2013 hasta la actualidad no se reportan importaciones para este producto. Para años anteriores se presentaron importaciones muy pequeñas, de 2010 a 2012 se importaron un total de 120 kg por valor de 1620 dólares provenientes en su totalidad de Estados Unidos, observándose que históricamente este país ha sido el único del cual se importa guayaba, con la connotación especial de ser el país con mayor participación como destino de las exportaciones de guayaba colombiana, hasta el 2012.

### 2.3.3. Precios internos

A continuación se presenta el precio promedio año para guayaba común en las principales plazas mayoristas<sup>11</sup>. El precio promedio nacional para el año 2015 osciló en \$ 1.320 por kg, el precio más alto se presentó en la plaza de Sincelejo con \$ 1.527, mientras que el más bajo fue reportado en Tunja (Boyacá) con \$ 673. Como se observa el precio es mucho más bajo en el departamento de Boyacá, siendo este uno de los principales productores de guayaba. En la medida que el producto es sacado de los principales departamentos productores su precio aumenta en casi \$ 700 más.

<sup>11</sup> Se tomaron las plazas mayoristas que reportaron precios para este producto en todos los años de estudio.

Gráfico 8. Precio promedio de la guayaba común en las principales mayoristas. 2012-2015



Fuente: SIPSA – DANE, AGRONET

### 2.3.4. Consumo interno

La Tabla 4 muestra el consumo aparente interno de 2012 a 2015, como se observa año a año se ha reportado un aumento promedio anual de 5 %, pasando de 128.575 toneladas en 2012 a 149.821 en 2015. Para todos los años la autosuficiencia ha sido cercana al 100 %, lo que quiere decir que con la producción nacional se cubre el consumo interno.

Tabla 4. Consumo aparente interno. 2012-2015

	2012	2013	2014	2015
<b>Producción</b>	128.609	136.439	140.233	149.842
<b>Importaciones</b>	0	-	-	-
<b>Exportaciones</b>	35	15	14	21
<b>Consumo aparente</b>	128.575	136.425	140.219	149.821

Fuente: Cálculos propios, datos EVA-MADR y AGRONET.

## 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, 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 al sector agropecuario 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<sup>12</sup>, 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<sup>13</sup>, los cuales reglamentan parcialmente la Ley 811 en lo relativo a la regulación de las condiciones y requisitos para la inscripción<sup>14</sup> 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<sup>15</sup> la cual transformó a

<sup>12</sup> El SNC en el año 2012 se transformó en el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación – SNCel

<sup>13</sup> Resolución 186 de 2008, reglamentó parcialmente el artículo 103 de la Ley 811 de 2003 y el artículo 3° del Decreto 3800 de 2006. Art. 4. La Dirección de Cadenas Productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, es la dependencia competente para recibir la solicitud de inscripción de las organizaciones nacionales de cadena. Las organizaciones de cadena se reconocen bajo la denominación de Consejo Nacional de Cadena y conforme a su reglamento interno actuará como cuerpo consultivo del Gobierno Nacional en materia de política para el subsector respectivo.

<sup>14</sup> La inscripción se da siempre y cuando las organizaciones hayan establecido entre los integrantes de la organización (actores de los eslabones de la cadena, sector público y privado), acuerdos, como mínimo, en los siguientes aspectos: 1. Mejora de la productividad y competitividad. 2. Desarrollo del mercado de bienes y factores de la cadena. 3. Disminución de los costos de transacción entre los distintos agentes de la cadena. 4. Desarrollo de alianzas estratégicas de diferente tipo. 5. Mejora de la información entre los agentes de la cadena. 6. Vinculación de los pequeños productores y empresarios a la cadena. 7. Manejo de recursos naturales y medio ambiente. 8. Formación de recursos humanos. 9. Investigación y desarrollo tecnológico.

<sup>15</sup> La ley 1286 de 2009, adicionalmente, realizó aportes frente al establecimiento del principio de descentralización cuyo objetivo es el crecimiento y consolidación de las comunidades científicas en los departamentos y municipios. Bajo este principio Colciencias, por medio de los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación – CODECTi, lideró la generación de Planes Estratégicos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación – PEDCTi. Igualmente, desde 2015, Colciencias en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación – DNP y los gobiernos departamentales han venido suscribiendo Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales de CTI– PAED en los cuales se definen los proyectos que se presentarán al Órgano Colegiado de Administración y Decisión del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías.

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 - CUUE 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 cadena de la Guayaba firmó el Acuerdo de Competitividad en octubre de 2007 y en el mismo participaron instituciones públicas y privadas. Este Acuerdo de Competitividad cuenta con tres mesas temáticas: Investigación, desarrollo tecnológico e innovación; Mercados; Asociatividad y Organización, desde donde se abordan todos los aspectos relacionados con su proyección competitiva.

Así mismo, en marzo de 2008, se formalizó su creación como organización de cadena a nivel regional; igualmente se conformó el Comité Regional de la Cadena, donde están representados todos los eslabones de los departamentos de Boyacá y Santander.

Gráfico 9. Estructura de organización de la cadena de la Guayaba



Fuente: SIOC, 2016

### 3.3. Grupos de investigación

De acuerdo a la información reportada en la Plataforma Siembra, de un total de 463 grupos de investigación, 29 (6,2 %) reportan experiencia en la cadena productiva de Guayaba, presentando mayor concentración en la región Andina (59 %), región del Pacífico (21 %), y región Caribe (14 %). En la región Andina, de los 17 grupos 4 están concentrados en Bogotá, en Tolima 3, mientras que en la región Pacífica los 6 grupos están ubicados en el Valle del Cauca.

Siete de estos grupos pertenecen a Corpoica y 5 a la Universidad Nacional, otras instituciones con grupos de investigación en guayaba son: Universidad del Tolima, Universidad de Córdoba, UPTC y Universidad de los Llanos, cada una con 2 grupos.

### 3.4. Gestión del conocimiento y asistencia técnica

Para la prestación del servicio de asistencia técnica agropecuaria, de las 335 Epsagros registradas 42 están en capacidad de atender a la cadena de la Guayaba. De estas Epsagros, 38 % son ONG y entidades de apoyo, el 29 % gremios y asociaciones y el 24 % empresas.

El 57 % de estas Epsagros se encuentran ubicadas en la región Andina, principalmente en los departamentos de Santander y Antioquia, con 7 Epsagros cada uno y el 28 % están ubicada en la región Pacífica, principalmente en el departamento de Nariño (6) y Chocó (4).

### 3.5. Estado de la investigación

A partir de la información consolidada en la Plataforma Siembra<sup>16</sup>, para la cadena de Guayaba se reporta un total de 41<sup>17</sup> proyectos, ejecutados por seis instituciones: Corpoica (21), Universidad Nacional (9), DEL Vélez - Agencias de Desarrollo Local Vélez (7), SENA (2), Universidad de Cartagena (1), y Universidad de Caldas (1).

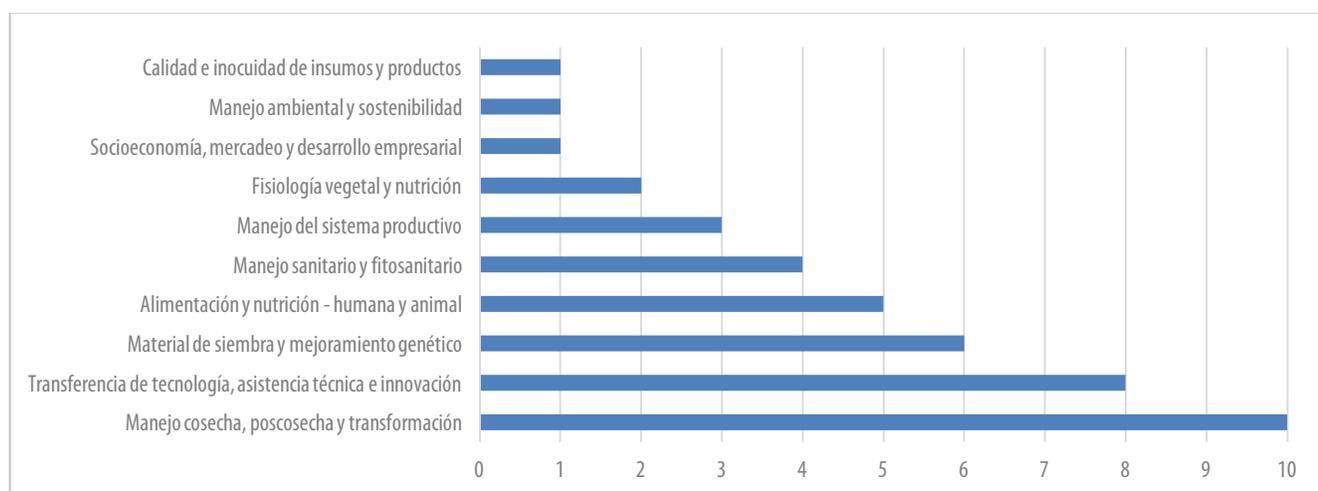
Estos proyectos se han desarrollado en 21 departamentos, siendo Santander (28), Boyacá (23) y Norte de Santander (16) en donde se concentra la mayor cantidad de proyectos. Cabe indicar que un proyecto se puede desarrollar en varios departamentos.

Las áreas temáticas que mayor número de proyectos tienen asociadas son: manejo cosecha, poscosecha y transformación (10), Transferencia de tecnología (8), y alimentación y nutrición (6); mientras que las áreas en la que menos se desarrollan proyectos para la cadena de Guayaba son a) Calidad e inocuidad, b) Manejo ambiental y sostenibilidad, c) Fisiología vegetal y nutrición, y d) socioeconómica, mercadeo y desarrollo empresarial.

<sup>16</sup> Plataforma Siembra [www.siembra.gov.co](http://www.siembra.gov.co)

<sup>17</sup> Del total de proyectos reportados, donde se consideran todos los departamentos, 40 proyectos están publicados en la Plataforma Siembra y 1 están en proceso de publicación.

Gráfico 10. Número de proyectos de la cadena por área temática



Fuente: Agendas de I+D+i revisadas

De igual manera, si bien no se registran proyectos financiados con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTel) del Sistema General de Regalías (SGR) relacionados con la cadena de Guayaba, si se reportan 6 proyectos transversales para Frutales por valor de \$ 17.077.613.225, desarrollados entre los años 2012 y 2014, implementados en 5 departamentos. En la siguiente Tabla se relaciona en detalle estos proyectos.

Tabla 5. Proyectos financiados por el FCTel del SGR.

Nombre	Departamento	Ejecutor	Valor	Año
Mejoramiento de las capacidades de gestión para la innovación tecnológica de los sectores frutícola, geo-agroambiental y piscícola del Huila	Huila	Departamento del Huila	2.100.000.000	2012
Aprovechamiento de residuos agroindustriales de frutas para la obtención de aceites con potencialidad en la industria cosmética. Pasto, Nariño.	Nariño	Universidad de Nariño	769.661.000	2012
Fortalecimiento a los productores en el encadenamiento productivo de fruta pequeña	Antioquia	Secretaría de Agricultura - Antioquia	3.145.000.078	2013
Innovación sistema de producción de frutas/hortalizas frescas/procesadas tipo exportación con tecnología biológica /integral inocua Subachoque, Cundinamarca, centro oriente.	Cundinamarca	Departamento de Cundinamarca	6.556.945.302	2013
Diseño e implementación de un modelo logístico como base para la integración de valor de la cadena Hortofrutícola del Tolima.	Tolima	Departamento del Tolima	2.609.120.000	2013
Desarrollo estrategias para certificación de semillas y plántulas de frutales pasifloráceos del departamento del Huila	Huila	Departamento del Huila	1.896.886.845	2014

Por otra parte, a continuación se presentan los resultados asociados a publicaciones científicas desarrolladas en Colombia relacionadas con la guayaba.

Tabla 6. Publicaciones científicas de Colombia indexadas en bases de datos internacionales para la cadena de la Guayaba

Criterio	Análisis	
N° de publicaciones	Del total de 73.359 publicaciones indexadas en bases de datos internacionales, que tienen como país de afiliación de sus autores a Colombia, se registran entre 2001 y 2016, en el área de conocimiento de agricultura y ciencias biológicas, 80 publicaciones.	
Organizaciones líderes e investigadores líderes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad Nacional de Colombia (48)</li> <li>• Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (9)</li> <li>• Universidad del Tolima (6)</li> <li>• DFAL (6)</li> <li>• Universidad de Córdoba (4)</li> <li>• Universidad Politécnica de Cartagena (4)</li> <li>• Universidad de los Andes (4)</li> <li>• Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (4)</li> <li>• Universidad de Sucre (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osorio C, Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• Steinhaus M, Dfal</li> <li>• Schieberle P, Dfal</li> <li>• Sinuco D.C, Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• Balaguera – Lopez, H.E, Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• Fischer G., Universidad Nacional de Colombia</li> </ul>
Países y organizaciones aliadas en investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 publicaciones con España</li> <li>• 9 publicaciones con Alemania</li> <li>• 8 publicaciones con Estados Unidos</li> <li>• 5 publicaciones con Brasil</li> <li>• 2 publicaciones con México</li> <li>• 2 publicaciones con Sudáfrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie</li> <li>• Universität zu Berlin</li> <li>• UNESP-Universidade Estadual Paulista</li> <li>• Universidade Federal de Lavras</li> <li>• Universiteit van Pretoria</li> <li>• Universidad de Sevilla</li> <li>• Wright Forest Mgmt. Consult. Inc.</li> </ul>
Tópicos tendenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad antioxidante lipofílico de las variedades de guayaba</li> <li>• Compuestos fenólicos de las variedades de guayaba</li> <li>• Caracterización fisicoquímica y reológica de pulpa de guayaba</li> <li>• Calidad de la pulpa de guayaba: variedades</li> </ul>	
Tópicos de base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad antioxidante, contenido de compuestos fenólicos y vitamina C en la pulpa, la cáscara y las semillas de frutas exóticas</li> <li>• Caracterización de los compuestos de aroma-activa en la guayaba rosada</li> </ul>	

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

## 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>18</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 Guayaba 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 consejo de cadena de la Guayaba junto con Corpoica priorizó dentro de su agenda los departamentos de Boyacá, Santander, Meta, Valle del Cauca, y Tolima. A su vez las secretarías de agricultura de estos departamentos incluyeron dentro de sus prioridades a la guayaba. De estos departamentos solo Boyacá y Santander han realizado la actualización de la agenda de I+D+i en su totalidad, los demás departamentos están pendientes de iniciar o culminar el proceso de actualización.

Para la priorización de estos departamentos, la cadena tuvo en cuenta seis criterios: Área sembrada, Producción, Rendimiento, Potencial exportador, Mercado interno (Industria), y el Mercado interno (fruta fresca), seleccionando aquellos departamentos que presentaran valores más altos, o mejores perspectivas en estas variables.

---

<sup>18</sup> Redes geográficamente concentradas de distintos actores que interactúan para atender las demandas específicas locales.

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

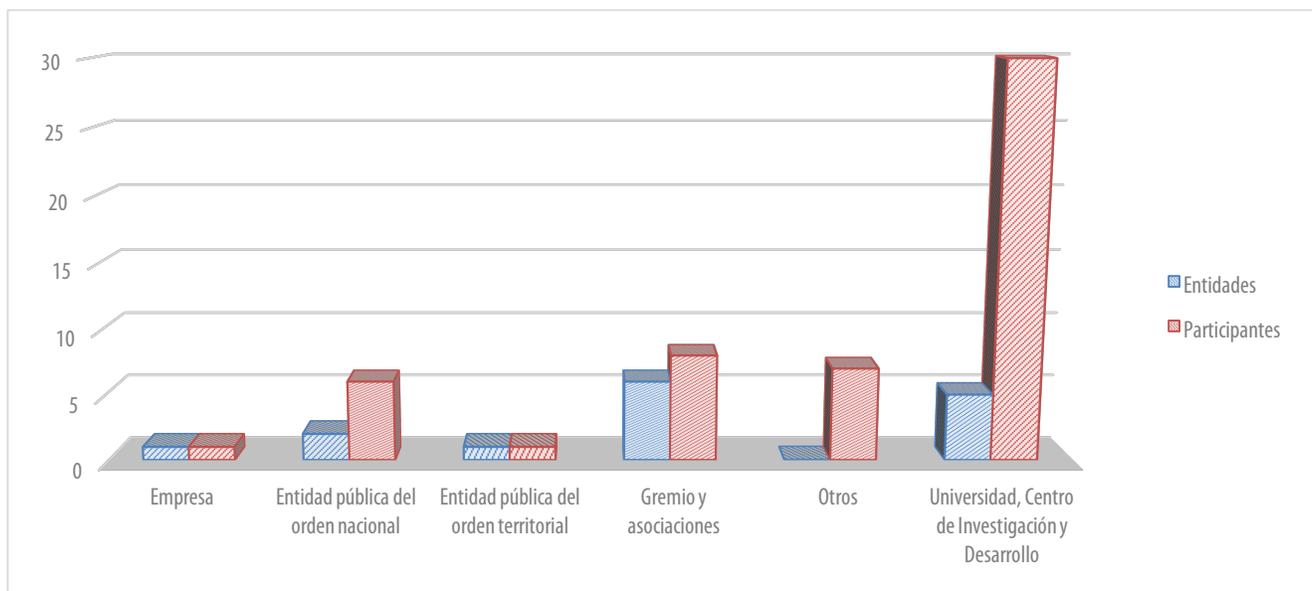
Con base en los resultados obtenidos en la revisión de la Agenda I+D+i de la cadena, se presenta el mapa de los actores que participaron en el proceso, la agrupación de las demandas por departamentos y áreas temáticas, la concentración de la investigación respecto a las demandas revisadas y su priorización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

### 4.2.1. Mapa de actores de la cadena

Para la revisión de la agenda de la cadena de Guayaba en los departamentos de Boyacá y Santander se realizaron dos reuniones conjuntas, una en 2014 y otra en 2015. En dichas reuniones participaron un total de 53 personas, entre productores<sup>19</sup> y representantes de 15 entidades.

Las entidades participantes fueron principalmente gremios y asociaciones (6 entidades), y universidades, centros de investigación (5). Dentro de las últimas, se contó con la participación de las siguientes instituciones de educación: SENA, UIS, UNISANGIL y UPTC.

Gráfico 11. Participación de organizaciones del SNCTA en la revisión de Agenda, cadena de Guayaba



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

En estas reuniones se destacó la presencia del eslabón primario (55 %), en donde se cuentan los 7 productores, 4 asociaciones de productores y 2 gremios. Así mismo participó en el eslabón transversal, con un 45 %, es decir las restante 9 entidades que asistieron.

<sup>19</sup> Los productores que participaron se categorizaron como tipo de entidad otros.

Por otra parte, al ser mayoritaria la participación de asociaciones de productores y productores no asociados, que otro tipo de entidades, el rol que sobresale es el de adopción. Mientras que las demás entidades representan roles de generadores (18 %), de soporte (25 %), y de transferencia (7 %).

Gráfico 12. Número de entidades por eslabón de la cadena productiva<sup>20</sup>

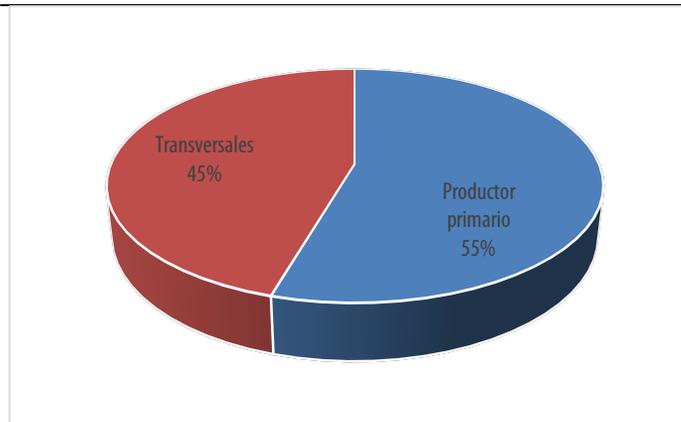
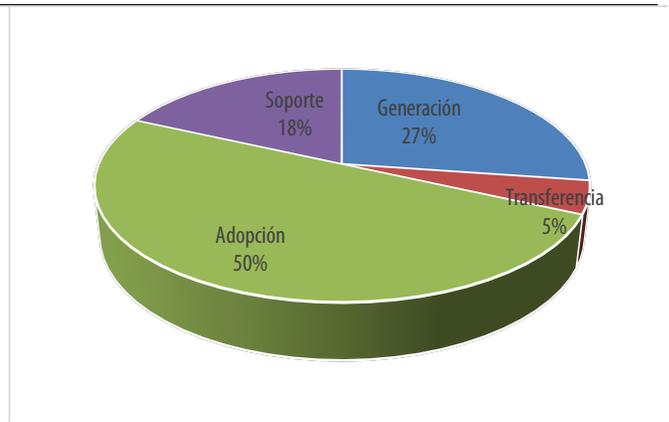


Gráfico 13. Número de entidades según rol de la cadena en la gestión del conocimiento



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

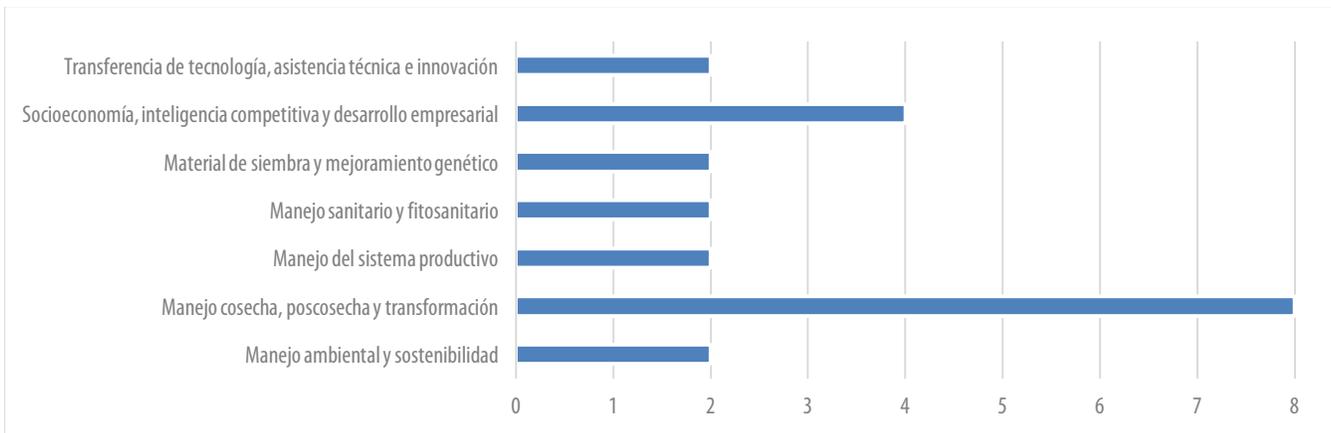
#### 4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i

Como ya se había mencionado, los departamentos de Boyacá y Santander fueron los únicos que trabajaron en la actualización de la agenda de guayaba. El trabajo realizado por estos departamentos fue conjunto por lo que se definieron 11 demandas que aplican para los dos departamentos para un total de 22 demandas, agrupadas en 7 áreas temáticas.

Resaltan las áreas de Manejo cosecha, poscosecha y transformación con 8 demandas, y Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial con 4 demandas. Resulta lógico que el área de transformación presenta mayor demandas dado que tradicionalmente esta fruta es procesada para entregar bocadillos o pulpa. En este mismo sentido, el área de inteligencia competitiva tiene un número representativo de demandas asociadas, dado que tanto la fruta en fresco como los productos obtenidos de su transformación tiene perfil exportador y requieren de una constante vigilancia a fin de identificar nuevos mercados.

<sup>20</sup> Para este gráfico se toman a los productores participantes como entidades individuales.

Gráfico 14. Demandas por área temática asociadas a la cadena de la Guayaba



Fuente: Agendas de I+D+i revisadas

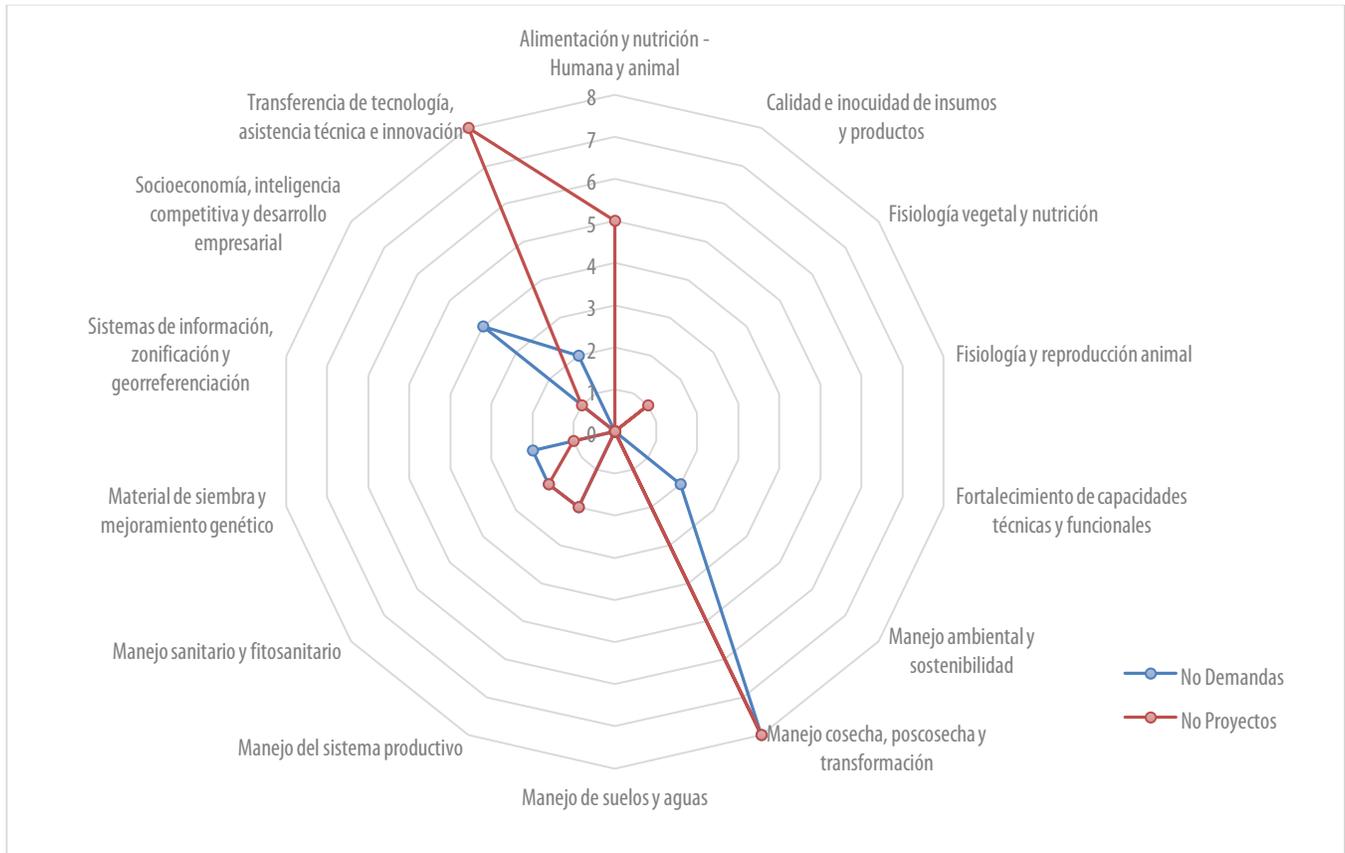
#### 4.2.3. Concentración de la investigación

La oferta de proyectos disponible para Guayaba en los departamentos priorizados asciende a 28 proyectos, 17 en Santander y 11 en Boyacá. Respecto del área temática, esta oferta se concentra en las áreas de transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación (8) y manejo cosecha, poscosecha y transformación (8).

El Gráfico 15 muestra la relación entre proyectos y demandas, en este se puede observar que en el área temática de Manejo ambiental y sostenibilidad se identificaron dos demandas pero no se reporta desarrollo de proyectos de investigación, en contraste están las áreas de Fisiología vegetal y nutrición, y Alimentación y nutrición - Humana y animal que reportan proyectos mas no se identificaron demandas.

Existen también áreas temáticas en las que las demandas superan el número de proyectos reportados, estas son: Material de siembra y mejoramiento genético, y Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial. Lo anterior indica que aún hay demandas por atender en dichas áreas, y es allí donde se debería concentrar la investigación.

Gráfico 15. 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 definidos<sup>21</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 2 demandas priorizadas, teniendo en cuenta que estas aplican tanto para Boyacá como para Santander.

<sup>21</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.

Tabla 7. Demandas de la cadena con prioridad 1 y 2 por departamento

DEPARTAMENTO	ORDEN PRIORIDAD	DEMANDA PRIORIZADA	ÁREA TEMÁTICA
Boyacá	1	Generar paquetes tecnológicos enmarcados en las BPA para la producción de Guayaba en la región	Manejo del sistema productivo
Santander	2	Generar estrategias para el manejo y control de las plagas y enfermedades que se han identificado e identificar las nuevas plagas que están afectando el cultivo	Manejo sanitario y fitosanitario

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

Una vez culminado el proceso de revisión de la Agenda de I+D+i en los territorios, metodológicamente se tiene prevista la validación de dichas demandas ante el consejo nacional de la cadena. En este sentido, las demandas de la Agenda Nacional surgen de la agregación y análisis de dichas necesidades y prioridades identificadas en los departamentos. Igualmente, como parte del proceso metodológico previo a la reunión del consejo, se debe haber finalizado los talleres de revisión de Agenda en todos los departamentos priorizados, disponer de toda la información referente al proceso debidamente revisada por los Coordinadores de Innovación Regional de Corpoica y disponer por parte del DAI de la base de datos con las demandas definitivas, definición y priorización. El responsable de presentar la Agenda para la validación ante el consejo es el Gestor de Innovación de Corpoica.

Una vez obtenidos los anteriores insumos, a partir de las demandas definidas en cada departamento, se identifican temas comunes utilizando como guía las áreas temáticas asociadas a las demandas, para proponer las demandas nacionales de la cadena. El nombre de estas demandas debe representar de manera general las necesidades identificadas en los departamentos priorizados.

Una vez consolidadas las demandas nacionales se asocia y aplica los criterios definidos para la priorización nacional. Estos criterios son: i) *Total priorización departamental*: este criterio permite obtener un puntaje total por cada demanda nacional que proviene de la sumatoria de los puntajes de priorización asignados a las demandas de cada departamento, que están asociadas a dicha demanda nacional, ii) *Porcentaje de participación departamental*: este criterio indica en cuántos de los departamentos está presente la demanda nacional propuesta, respecto al total de departamentos priorizados.

## BIBLIOGRAFÍA

AGRONET, 2016. <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/Precios.aspx>. (Recuperado Septiembre de 2016)

Conabio, 2016. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/52-myrta3m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/52-myrta3m.pdf). (Recuperado Septiembre de 2016)

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

EVA-MADR, Evaluaciones agropecuarias 2010-2015. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia.

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

SAGARPA. (2007). Tendencias del mercado mundial de la Guayaba.

SIOC, 2016. <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/art-inicio-cadena-guayaba/?ide=11>. (Fecha de consulta: Septiembre de 2016).

Siembra, 2016. <http://www.siembra.gov.co> (Fecha de consulta: Septiembre de 2016).

SIPSA-DANE. <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa>. (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).