



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

Cadena de **Aguacate**

Noviembre de 2016



## **CADENA DE AGUACATE**

**Jairo Antonio Osorio**  
Gestor de Innovación  
Red de Frutales

**Sandra Paola González Cerón**  
Profesionales de Planeación y Cooperación Institucional  
Departamento de Articulación Institucional

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

**César Pavas**  
Secretario Técnico Nacional de la Cadena de Aguacate

Noviembre 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	5
1.3. Visión	6
1.4. Objetivos estratégicos	6
1.5. Estrategias	6
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	11
2.3. Contexto Nacional	12
2.3.1. Área, producción y rendimiento	12
2.3.2. Exportaciones e importaciones	14
2.3.3. Precios internos	14
2.3.4. Consumo interno	14
3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	15
3.1. Gobernanza y marco regulatorio	15
3.2. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional	17
3.3. Grupos de investigación	17
3.4. Gestión del conocimiento y asistencia técnica	17
3.5. Estado de la investigación	18
4. REVISIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+i	20
4.1. Departamentos priorizados para la revisión de la Agenda de I+D+i	21
4.2. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i	21
4.2.1. Mapa de actores de la cadena	21
4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i	22
4.2.3. Concentración de la investigación	23
4.2.4. Priorización de demandas de I+D+i	24
4.2.5. Validación de la Agenda de I+D+i de la cadena	25
BIBLIOGRAFÍA	26



# 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 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.

<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 romanías.

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



### 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 a 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 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. Matriz de estrategias del Plan

FACTOR ESPECÍFICO 1: Agenda Dinámica Nacional de I+D+i	
E1	Ejecutar y gestionar la Agenda de I+D+i y lograr una adecuada provisión de recursos para su financiamiento, la coordinación de los actores en el ámbito nacional y territorial involucrados, y el seguimiento y la evaluación.
E2	Poner en marcha un programa de I+D+i para la agricultura familiar.
FACTOR ESPECÍFICO 2: Seguridad alimentaria	
E1	Poner en marcha programas y proyectos de CTi para mejorar la calidad y la inocuidad de los alimentos.
FACTOR ESPECÍFICO 3: Sostenibilidad ambiental, variabilidad y cambio climático	
E1	Poner en marcha proyectos que permitan mejorar el seguimiento y la comprensión de la variabilidad y el cambio climático y producir soluciones tecnológicas para la adaptación y la mitigación de sus efectos.

(Continúa)

<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.



(Continuación tabla 1)

<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 HABILITANTE 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, instrumentos e instancias para su gobernanza.
<b>FACTOR HABILITANTE 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 HABILITANTE 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 HABILITANTE 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><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>.

## 2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA

### 2.1. Aspectos generales

El aguacate fue cultivado desde el año 8000 A.C en las regiones de América Central y Sudamérica. En el siglo 17 fue introducido en Jamaica, se extendió por las regiones tropicales de Asia a mediados del siglo 19 y a principios del siglo 20 en Estados Unidos (Alimentos, 2016). Esta fruta se cultiva principalmente en los países tropicales y subtropicales, en donde los principales productores comerciales son: México, República Dominicana, Colombia, Perú e Indonesia.

Existen tres razas del aguacate que se desarrollan bajo diferentes condiciones edafoclimáticas (Piedragro, 2016):

- Raza Mexicana: la cascara es delgada con superficie lisa de colores verdes, morados y negros, las hojas son pequeñas con olor anís, tiene alto contenido en aceite, se adapta a climas fríos y tarda en madurar entre 6 y 8 meses.
- Raza guatemalteca: frutos de color verde opaco hasta morado, son de forma esférica u ovalada, hojas de color verde oscuro y se adapta a condiciones subtropicales. Esta raza presenta dos variedades: 1. Hass: la piel cambia de verde a púrpura oscuro y es rugosa, tiene forma ovalada, semilla pequeña, tiene un tamaño entre mediano y grande, y su peso oscila entre 140 y 340 gramos; y 2. Redd: fruto redondo, de tamaño mediano a grande, de color verde y originario de California.
- Raza antillana: corteza brillante y delgada, fruto de forma ovalada y redonda, de color verde y se adapta a temperaturas de 18 a 26 grados, es decir tropicales. Esta raza presenta dos variedades: 1. Lorena: se conoce como aguacate papelillo, se cultiva en zonas bajas y cafeteras, es de forma alargada, lisa, brillante y de color verde; y 2. Trappica: se cultiva hasta en 1500 msnm, árbol frondoso y el peso es de 500 gramos.

Es una fruta tropical con creciente aceptación en los consumidores del mundo gracias a su contenido nutricional, a las diferentes opciones para su consumo en fresco y procesado y su uso en la industria cosmética.

En 2008 se suscribió el Acuerdo Nacional de Competitividad para la cadena, actualizado en 2013, en el cual se establece los siguientes retos (SIOC, 2016):

- Incentivar las iniciativas de exportación.
- Promover proyectos de certificación de predios exportadores y buenas prácticas agropecuarias.
- Promover estrategias sostenibles y campañas serias de control al contrabando.
- Gestionar políticas que permitan el acceso a insumos y fertilizantes más baratos.
- Gestionar esquemas de crédito con suficientes periodos de gracia y que estén alineados con el ciclo productivo de los cultivos.
- Generar campañas de promoción al consumo por temporada.
- Consolidación del gremio nacional.
- Avanzar tecnológicamente en el manejo de cultivos (I+D+i).
- Propender por que la agenda interna de competitividad evolucione a la par con los acuerdos y tratados comerciales que se están firmando. (Vías, Infraestructura portuaria y de frío; infraestructura poscosecha e inspección no invasiva).

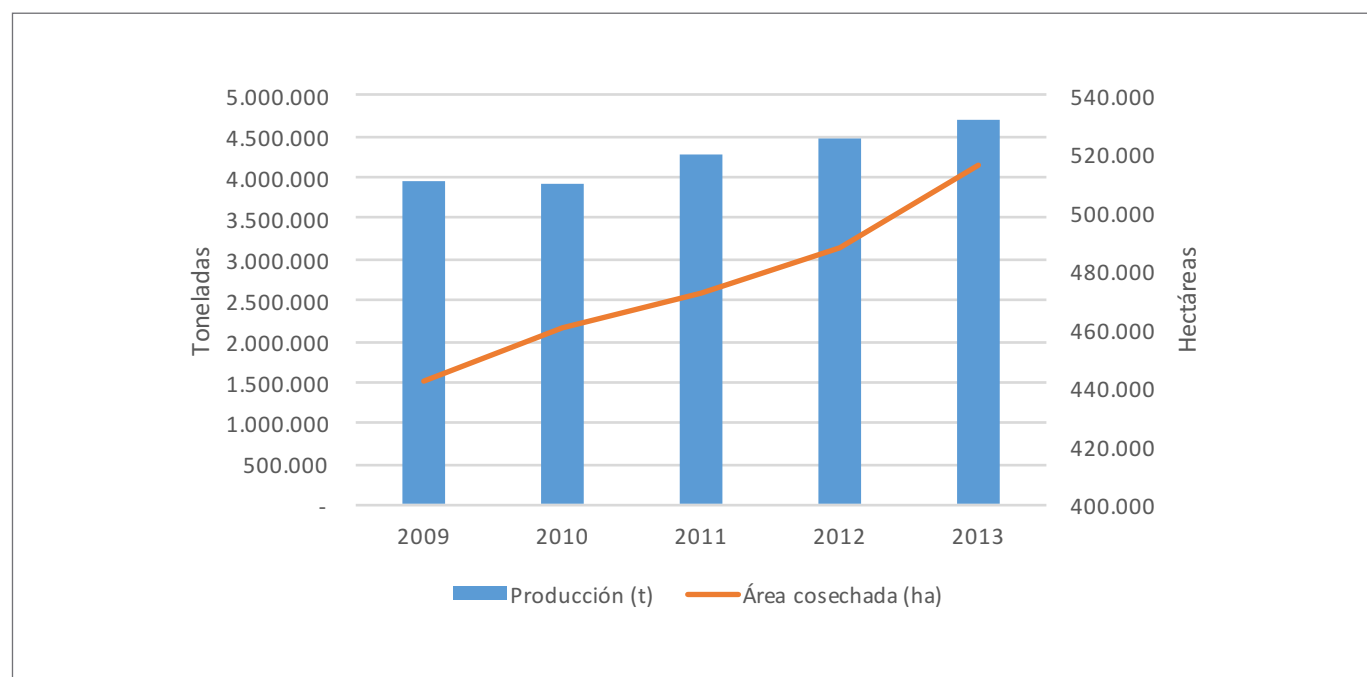


## 2.2. Contexto Mundial

### 2.2.1. Área, producción y rendimiento

De acuerdo con los datos reportados por la Organización de las Naciones unidas para la Agricultura y la Alimentación – (FAO, 2016), la producción del aguacate a nivel mundial ha mostrado tendencia al aumento en los últimos años. Para el año 2013 alcanzó una producción de 4,7 millones de toneladas producidas y 516 mil hectáreas cosechadas, equivalente a un rendimiento de 9,1 t/ha (Gráfico 1).

Gráfico 1. Dinámica de producción y área cosechada del Aguacate en el mundo



Fuente: Elaboración propia a partir de FAOSTAT, 2016

Los principales países productores son México con una producción de 1.467 toneladas, es decir con una participación del 31 %, seguido por República Dominicana con el 8 % y Colombia el 6 % en el 2013 (Tabla 2). (FAO, 2016).

Tabla 2. Principales países en producción de Aguacate 2009 – 2013

País	2009	2010	2011	2012	2013
México	1.230.973	1.107.135	1.264.141	1.316.104	1.467.837
República Dominicana	184.357	288.684	295.081	290.011	387.546
Colombia	189.029	205.443	215.089	255.207	303.340
Perú	157.415	184.370	213.662	268.525	288.387

(Continúa)

(Continuación tabla 2)

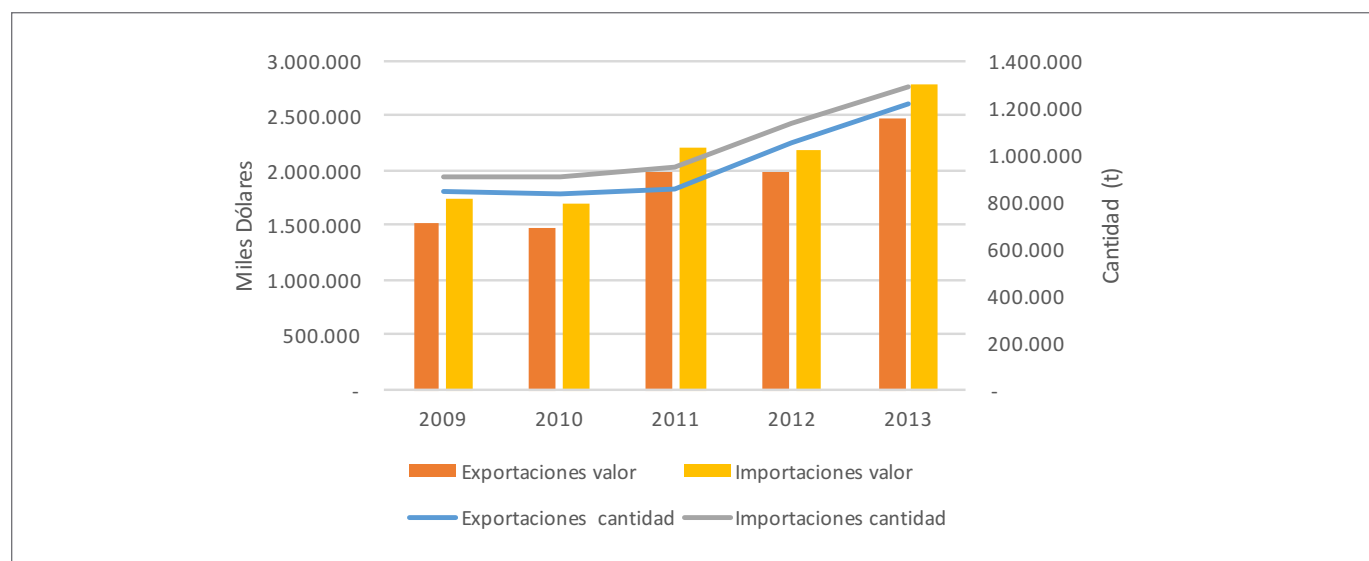
País	2009	2010	2011	2012	2013
Indonesia	257.642	224.278	275.953	294.200	276.311
Kenya	145.204	202.294	201.478	186.292	191.505
Estados Unidos de América	270.813	158.150	205.432	238.495	175.226
Chile	232.202	166.382	156.247	160.000	164.750
Brasil	139.089	153.189	160.376	159.903	157.482
Rwanda	141.130	129.732	143.281	145.000	148.823
Venezuela (República Bolivariana de Venezuela)	68.701	83.618	107.301	109.996	113.842
Otros	946.623	1.013.426	1.028.632	1.046.274	1.042.054
<b>Total Producción mundial</b>	<b>3.963.178</b>	<b>3.916.701</b>	<b>4.266.673</b>	<b>4.470.007</b>	<b>4.717.103</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de FAOSTAT, 2016

## 2.2.2. Exportaciones e importaciones

En cuanto al comercio internacional, de acuerdo con los datos reportados por la FAO, en el 2013 se exportaron un total de 1.216 mil toneladas a nivel mundial por un valor total de 2.479 mil dólares, siendo México el primer país exportador con 563 mil toneladas correspondientes a 1.086 mil dólares, seguido por Países Bajos con 317 mil dólares y Perú con 185 mil dólares. Por otra parte, las importaciones alcanzaron un valor de 2.776 mil dólares en este mismo año correspondientes a 1.283 mil toneladas. Entre los principales importadores se encuentran Estados Unidos con 571 mil toneladas correspondientes a 1.141 mil dólares, seguido por Países Bajos con 143 mil toneladas por valor de 326 mil dólares y Francia con 99 mil toneladas correspondientes a 230 mil dólares. (Gráfico 2).

Gráfico 2. Dinámica de las exportaciones e importaciones a nivel mundial



Fuente: Elaboración propia a partir de FAOSTAT, 2016

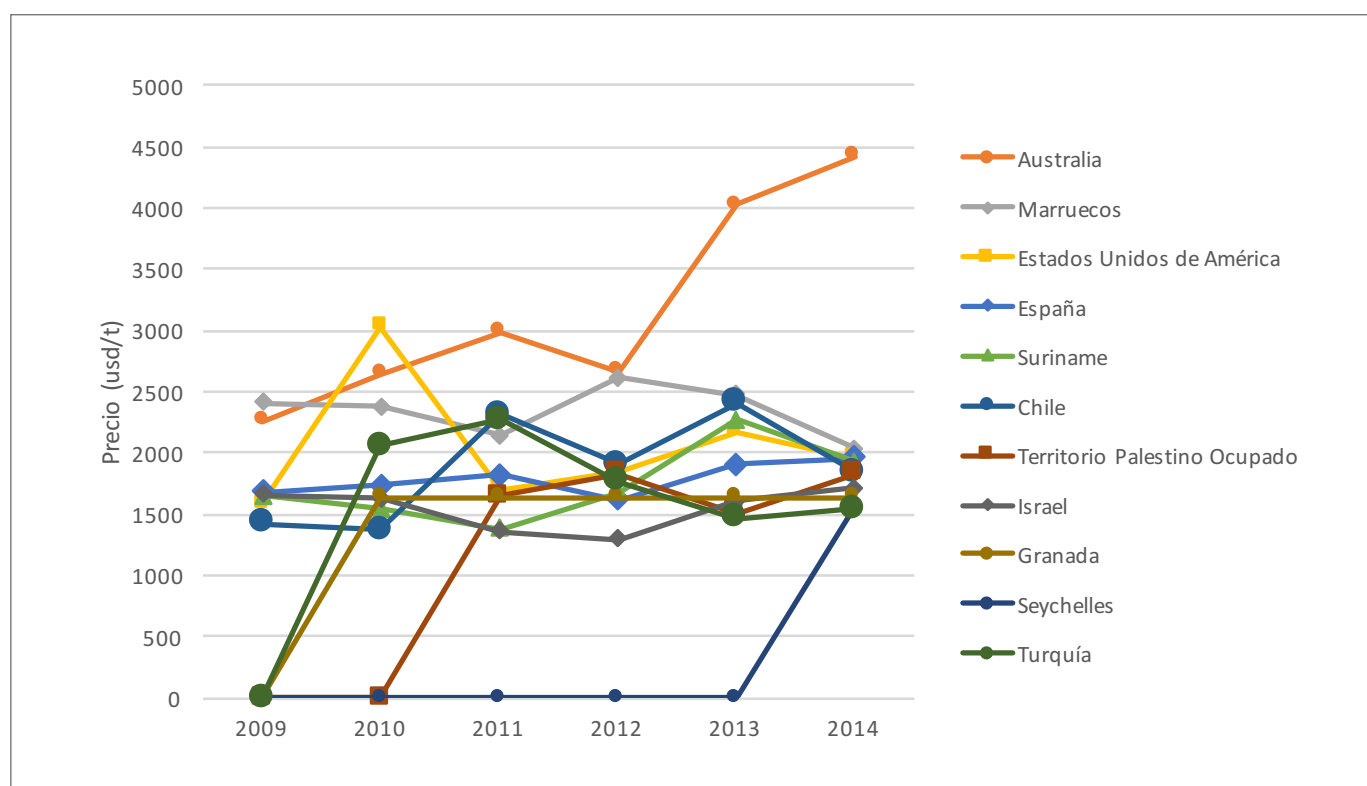


### 2.2.3. Precio internacional

El precio registrado en 2014 para el aguacate fue de 31.822 dólares por tonelada, mientras que para 2013 y 2012 el precio por tonelada fue de 40.312 y 37.857 dólares por tonelada respectivamente. El Gráfico 3 muestra el comportamiento del precio del aguacate (usd/t) desde 2009 hasta 2014, este indicador se emplea para comparar la competitividad de un país frente a otro en el mercado internacional, la tendencia del precio del Aguacate en países diferentes a Australia ha sido decreciente, lo que se traduce en una disminución de su precio. En el transcurso de los 5 años analizados, Australia presentó los precios más altos, en relación con los demás países de referencia. (FAO, 2016).

Colombia se encuentra en la posición 26, en donde el último precio reportado en la FAO es para el 2013 con 1.477 mil dólares, el cual presenta una caída desde el 2011.

Gráfico 3. Precio del Aguacate a nivel mundial, Países de Referencia, 2009-2014



Fuente: FAOSTAT, 2016

### 2.2.4. Consumo mundial

En cuanto al consumo mundial, se realizó el cálculo del consumo aparente<sup>10</sup> del 2009 al 2013, es decir, la producción a nivel mundial, al que se le añaden las importaciones y del que se deducen las exportaciones, con los reportes de la FAO. Como se observa en la tabla 3, el consumo aparente presenta un incremento desde el 2009 hasta el 2013, presentado una pequeña caída en el 2010.

<sup>10</sup> El consumo aparente es un cálculo que se estima así: (producción + importaciones en cantidad) - exportaciones en cantidad.

Tabla 3. Consumo aparente mundial 2009-2013

	2009	2010	2011	2012	2013
Producción (t)	3.963.178	3.916.701	4.266.673	4.470.007	4.717.103
Exportaciones	837.246	829.565	851.891	1.052.904	1.216.993
Importaciones	901.895	902.790	950.232	1.127.815	1.283.314
<b>Consumo aparente</b>	<b>4.027.827</b>	<b>3.989.926</b>	<b>4.365.014</b>	<b>4.544.918</b>	<b>4.783.424</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la FAOSTAT, 2016

## 2.3. Contexto Nacional

### 2.3.1. Área, producción y rendimiento

En los últimos años tanto la producción como el área cosechada de aguacate en Colombia han mostrado tendencia al aumento, llegando a valores de 309 mil toneladas producidas en el año 2015 y 36 mil hectáreas cosechadas en el mismo año, equivalente a un rendimiento promedio de los municipios de 8,4 t/ha (Gráfico 4) (EVA, 2015).

Gráfico 4. Dinámica de producción, área cosechada y rendimiento del aguacate a nivel nacional



Fuente: MADR (EVA, 2015)

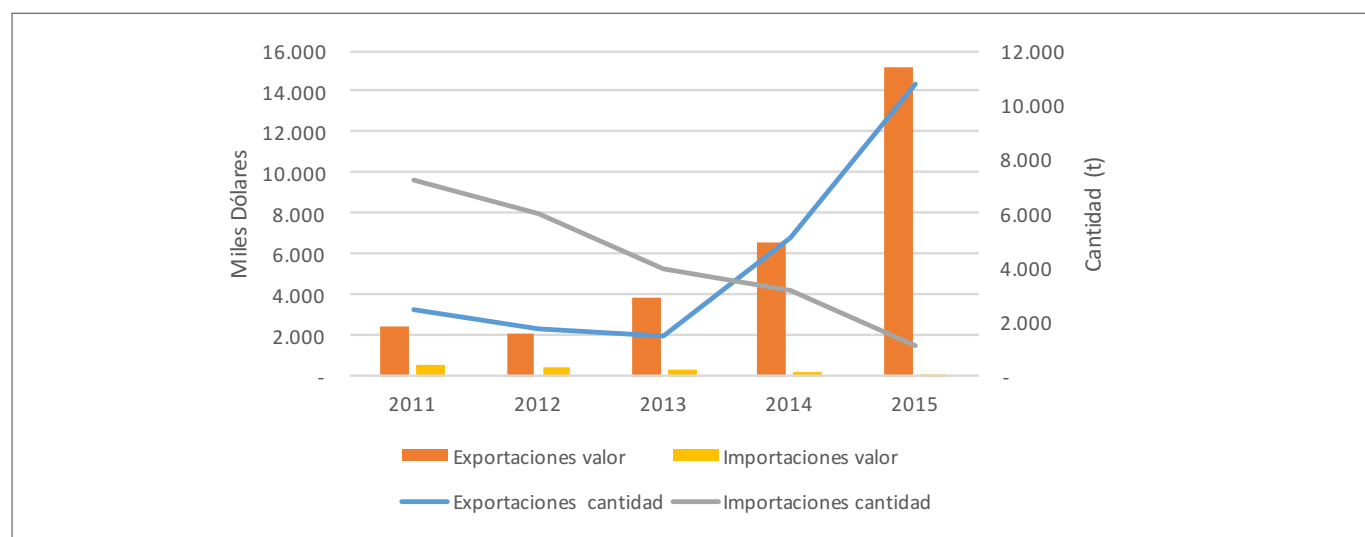




### 2.3.2. Exportaciones e importaciones

En los últimos años, las exportaciones de aguacate han aumentado considerablemente; de acuerdo con las cifras reportadas por TradeMap, antes del año 2013 no se reportaban exportaciones superiores a las 1.432 toneladas, sin embargo, a partir de este año, se observa un cambio significativo alcanzando valores de más de 10.000 toneladas para el año 2015 correspondientes a cerca de 15 millones de dólares (Gráfico 7). Actualmente, los principales países de destino son Países Bajos, al cual se han exportado 3,579 toneladas e Italia con 2.216 toneladas en 2015.

Gráfico 7. Dinámica de las exportaciones e importaciones a nivel nacional



Fuente: TradeMap, 2016

En cuanto a las importaciones, en los últimos años han disminuido considerablemente llegando a las 1.130 toneladas en el año 2015. Estas provienen principalmente de Ecuador.

### 2.3.3. Precios internos

Los precios del aguacate en el país, desde el 2008 hasta el 2011 han mostrado una tendencia creciente; destacando los precios de los papellillos y el aguacate común que han logrado un posicionamiento a nivel Nacional, seguido del aguacate Hass que es una de las variedades preferidas a nivel internacional. (Bullets SIOC, 2015).

Para el 2015 se presenta una variación en los precios de acuerdo a la variedad de aguacate: a principios de 2015 se destaca el elevado precio del aguacate común en Sucre, Córdoba y Valle del Cauca; para el aguacate papellillos, las plazas que mejores comportamientos presentan durante el mismo año son El Meta y Sucre y el aguacate Hass reporta precios estables en Boyacá a pesar que la producción es aún muy baja (Bullets SIOC, 2015).

### 2.3.4. Consumo interno

Se estima que el consumo aparente de aguacate en el país, basados en los reportes de la información de la EVA y TradeMap, entre 2011 y 2015 está entre 219.667 y 300.205 toneladas al año, el consumo aparente presenta un incremento desde el 2011 hasta el 2013, presentado una caída desde este año hasta el 2014 y nuevamente un aumento en el 2015 como se observa en la tabla 4.



**Tabla 4.** Consumo aparente nacional 2011 – 2015

	2011	2012	2013	2014	2015
Producción (t)	214.917	255.384	294.997	288.739	309.852
Importaciones	7.190	6.023	3.904	3.128	1.130
Exportaciones	2.440	1.771	1.432	5.118	10.777
<b>Consumo aparente</b>	<b>219.667</b>	<b>259.636</b>	<b>297.469</b>	<b>286.749</b>	<b>300.205</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la EVA y TradeMap 2016.

## 3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

### 3.1. Gobernanza y marco regulatorio

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

Para afrontar el proceso de descentralización y el nuevo contexto de internalización de la economía al cual incursionó el país a finales de los 90, se diseñó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCT (Ley 29 de 1990), la política para la competitividad mediante la cual se creó el Consejo Nacional de Competitividad como organismo asesor del gobierno (Decreto 2010 de 1994), se redefinieron funciones e identificaron diferentes formas de relacionamiento organizacional entre lo público y privado y se creó la asistencia técnica directa rural a partir de la Ley 607 de 2000.

Bajo este contexto, la Ley 607 de 2000, integró nuevos elementos como la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial - SNCTA para el sector con el propósito de aportar 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 , la Ley 811 de 2003 -por medio de la cual se modificó la Ley 101 de 1993 - crea las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola y las sociedades agrarias de transformación - SAT, el Decreto 3800 de 2006 referido a la inscripción de las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero ante el MADR y la Resolución 186 de 2008 , los cuales reglamentan parcialmente la Ley 811 en lo relativo a la regulación de las condiciones y requisitos para la inscripción y cancelación de las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero, que se constituyan en el territorio nacional (art. 1) y su conformación (art. 2).

Así mismo, se expidió por parte del MADR, algunas de las resoluciones por medio de las cuales reconoce cadenas como organización de cadena: resolución 329 de 2009, reconoce la organización de cadena de Cacao y su agroindustria, resolución 49 de 2011 cadena Cárnica bovina, resolución 81 de 2011 papa y su industria, resolución 82 de 2011 cadena del sector lácteo colombiano, resolución 126 de 2011 cadena cárnica porcina, resolución 000318 de 2011 cadena productiva Forestal, de maderas, tableros, muebles y productos de madera, resolución 175 de 2012 cadena del Caucho natural y su industria, resolución 282 de 2012 cadena productiva de las Abejas y la Apicultura, resolución 204 de 2013 por la cual se inscribe a la Organización de la Cadena Productiva Ovino–caprina Nacional, entre otras.

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

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

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

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



de 2010 fortalecimiento del SNCTI, CONPES 3834 lineamientos para estimular la inversión privada en CTi a través de deducciones tributarias, la Ley 1753 de 2015 mediante la cual se expidió el PND 2014-2018 y en su art. 186 integra el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación - SNCI con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI para consolidar un único Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCCTI, siendo la CTi uno de los principales lineamientos del PND.

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

La cadena del Aguacate<sup>11</sup> está conformada por productores, comercializadores, productores de material vegetal, transformadores, proveedores de insumos, exportadores, centros de investigación, universidades e instituciones adscritas al gobierno que acompañan el proceso como son el ICA y el SENA.

En Junio de 2008 fue creado El consejo Nacional de Aguacate que actúa como órgano consultivo de la política de sostenibilidad y competitividad de la cadena ante el Gobierno Nacional, el cual cuenta con la participación de Asofrutos, Aproare SAT, Asohofrucol, Corporación Antioqueña del Aguacate (Corpoaguacate), Biocate Ltda; Proexport; Corporación Colombia Internacional (CCI), Corporación Nacional de Comerciantes (Conalco), Corpoica; Universidad Nacional; SENA, ICA, Vivero Profrutales, Corporación de Investigaciones Biológicas (CIB), Cámara Procultivos–(ANDI), la dirección de Cadenas Productivas del Ministerio de Agricultura y de un coordinador Nacional nombrado por el MADR.

La cadena del Aguacate a nivel nacional, a través del consejo, creo seis mesas temáticas en todo lo relacionado con competitividad como son: Fortalecimiento Gremial; Comercialización, mercadeo, logística, exportaciones y agroindustria; Zonificación y censo; Trazabilidad e inocuidad; Capacitación y especialización en aguacate y Registro y certificación. Además, el consejo consolido comités regionales de la cadena en los departamentos de Tolima, Bolívar, Antioquia, Santander y Cauca (SIOC, 2016).

El Consejo Nacional de Aguacate ha logrado involucrarse en escenarios internacionales, como es el caso del Avocado Marketing and Promotion Work Group (AMAPWG), Organismo de alto nivel enfocado a la expansión de nuevos mercados y orígenes, información estadística de los mismos y promoción al consumo del aguacate.

### 3.3. Grupos de investigación

De acuerdo a la información reportada en la Plataforma Siembra, de un total de 463 grupos de investigación, el 8 % reportan experiencia en la cadena productiva de Aguacate (39), presentando mayor concentración en la región Andina con un 46 %, seguido de la Región Pacífica con un 36 % y en menor proporción la Región Caribe y la Orinoquia. En donde, las 3 principales organizaciones con grupos de investigación son la Universidad Nacional de Colombia (9), Corpoica (5) y la Universidad de Córdoba (2).

### 3.4. Gestión del conocimiento y asistencia técnica

En la cadena de Aguacate se encuentran la modalidad pública y privada para la prestación del servicio de asistencia técnica agropecuaria, en donde se registran 79 Epsagros. De estas UAT: 34 son ONG's y entidades de apoyo, 22 gremios y asociaciones, 19 Empresas, 3 Universidades, centros de investigación y desarrollo y 1 Entidad pública del orden territorial. En donde, las principales UAT, se encuentra ubicadas en la Región Andina con un 16 % y en la Región Pacífica con un 5 %.

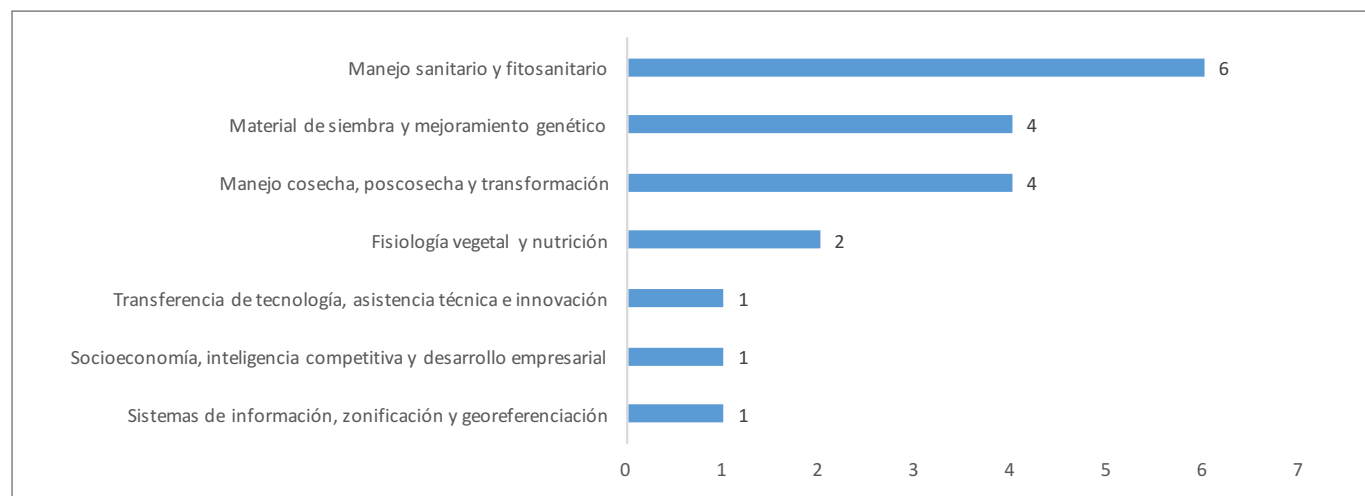
<sup>11</sup> La información de la estructura de la cadena se obtiene del Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas - SIOC



### 3.5. Estado de la investigación

A partir de información consolidada en la Plataforma Siembra, (<http://www.siembra.gov.co>), para la cadena de Aguacate se reportan un total de 19 proyectos de I+D+i desde marzo de 2006 hasta septiembre de 2016, donde se destaca, por mayor número de investigaciones realizadas, entidades y centros de investigación como Corpoica (14). Respecto a las áreas temáticas de investigación, los proyectos se concentran principalmente en Manejo sanitario y fitosanitario (6), Manejo de cosecha, poscosecha y transformación (4) y Material de siembra y mejoramiento genético (4). (Gráfico 8).

**Gráfico 8.** Número de proyectos de la cadena de Aguacate por área temática



Fuente: Plataforma Siembra, 2016

Por otra parte, con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTel) del Sistema General de Regalías (SGR), en el 2012 y 2013 se aprobaron y se financiaron 2 proyectos específicos para la cadena de Aguacate para los departamentos de Antioquia y Tolima, por un monto total aproximado de 8.550 millones de pesos. Adicionalmente el FCTel financió 4 proyectos para los diferentes frutales por un monto de 12.034 millones de pesos y 36 proyectos transversales. (Tabla 5).

**Tabla 5.** Proyectos de la cadena financiados con recursos del FCTel del SGR

Nombre	Departamento	Ejecutor	Valor (pesos)	Año
Desarrollo tecnológico, productivo y comercial de Aguacate en Antioquia	Antioquia	Departamento de Antioquia	5.869.280.000	2012
Desarrollo de conocimiento para la generación de tecnologías de producción y poscosecha del aguacate Hass en el Tolima	Tolima	Departamento del Tolima	2.681.000.000	2012
Mejoramiento de las capacidades de gestión para la innovación tecnológica de los sectores frutícola, geoagroambiental y piscícola del Huila	Huila	Departamento del Huila	2.100.000.000	2012

(Continúa)



(Continuación tabla 5)

Nombre	Departamento	Ejecutor	Valor (pesos)	Año
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
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

Fuente: Plataforma Siembra

En relación a las publicaciones científicas, Colombia reporta la siguiente información en bases de datos internacionales<sup>12</sup> para la cadena de Aguacate (Tabla 6):

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

Criterio	Análisis	
Nº de publicaciones	Del total de 73.478 publicaciones indexadas en bases de datos internacionales, que tienen como país de afiliación de sus autores a Colombia, se registran entre 2006 y 2016, en el área de conocimiento de agricultura y ciencias biológicas, 36 publicaciones.	
Organizaciones líderes e investigadores líderes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13 de la Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• 4 de la Pontificia Universidad Javeriana</li> <li>• 4 de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria</li> <li>• 3 del Centro de Investigación en Agricultura Tropical – CIAT               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 de la Universidad de Antioquia</li> <li>• 3 de la Universidad Militar Nueva Granada</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coy-Barrera, E.D. Universidad Militar Nueva Granada</li> <li>• Gil, J.G.R. Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• Kondo, T. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria</li> <li>• Sánchez, D.A.C. Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• Osorio, J.G.M. Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• Velásquez, M.A. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria</li> <li>• Wyckhuys, K.A.G. Centro de Investigación en Agricultura Tropical – CIAT</li> </ul>

(Continúa)

<sup>12</sup> La información de las publicaciones científicas es consultada en la base de datos Scopus.



(Continuación tabla 6)

Criterio	Análisis	
Países y organizaciones aliadas en investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 publicaciones con Estados Unidos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 con Italia</li> <li>• 2 con Brasil</li> <li>• 2 con Japón</li> </ul> </li> <li>• 2 con Sudáfrica</li> <li>• 2 con España</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad Politécnica delle Marche</li> <li>• Universidad de la Florida</li> <li>• Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal</li> <li>• Volcani Research Center.</li> </ul>
Tópicos tendenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización molecular, Análisis morfológicos.</li> <li>• Descripción de una nueva coccid (Hemiptera, Coccidae)</li> <li>• Estudios etiológicos de la marchitez del aguacate.</li> <li>• Evaluación del uso potencial de la tecnología de ultrasonido en la calidad microbiológica y físico-química de la pulpa de aguacate.</li> </ul>	
Tópicos de base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades antioxidantes y antiproliferativos.</li> <li>• Control biológico de conservación para la agricultura en el mundo en desarrollo</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>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 Aguacate 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.

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



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

Los departamentos priorizados desde la cadena de Aguacate a nivel nacional fueron: Antioquia, Bolívar, Caldas, Cauca, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca, bajo los siguientes criterios: área sembrada, producción, fortaleza en la institucionalidad de los actores, potencial exportador, status sanitario del cultivo y aptitud edafoclimática para el cultivo.

Adicionalmente desde los entes gubernamentales del orden territorial, en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca consideraron necesario revisar la Agenda de I+D+i para esta cadena. Sin embargo, se encuentra pendiente la implementación de la metodología para la revisión de la Agenda en estos departamentos.

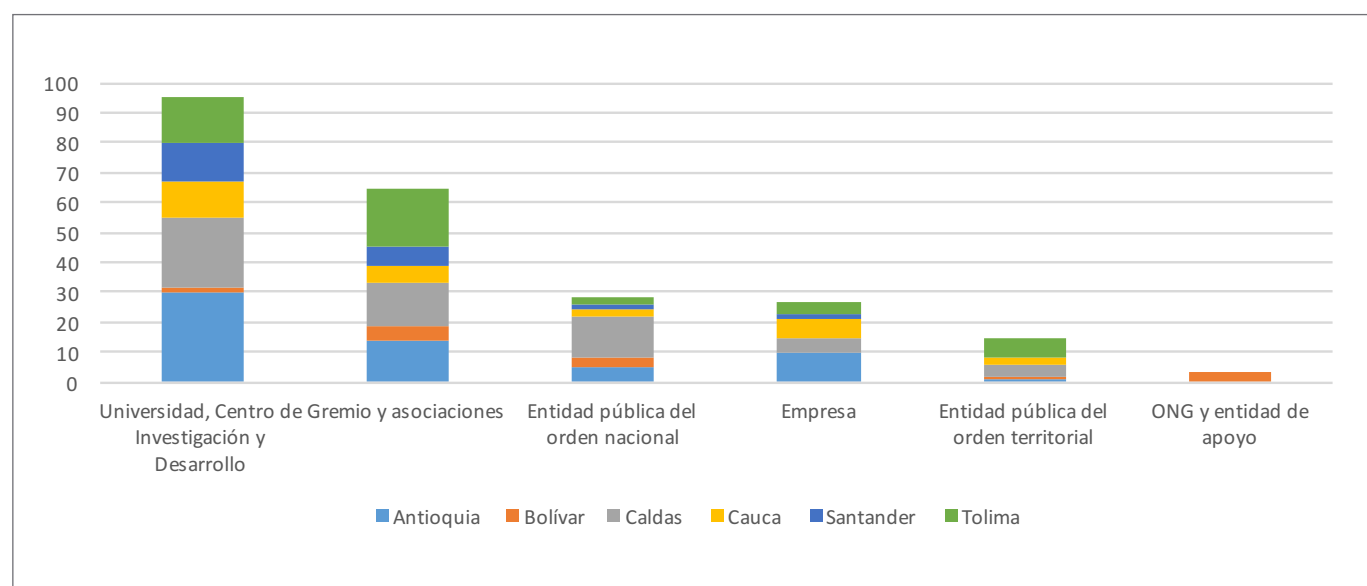
## 4.2. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i

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

Un total de 88 entidades participaron en los ejercicios de revisión de Agenda para la cadena de Aguacate de acuerdo a los departamentos priorizados, donde el mayor número de actores estuvo concentrado en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica (69), el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA (16), la Asociación Hortifrutícola de Colombia - Asohfrucol (13), el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA (12), Asofrutos (7) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR (7). En el gráfico se observa la participación de actores en los departamentos: Antioquia, Bolívar, Caldas, Cauca, Santander y Tolima por tipo de entidad, siendo las universidades y centros de investigación, los gremios y las asociaciones y entidades públicas de orden nacional las más representativas.

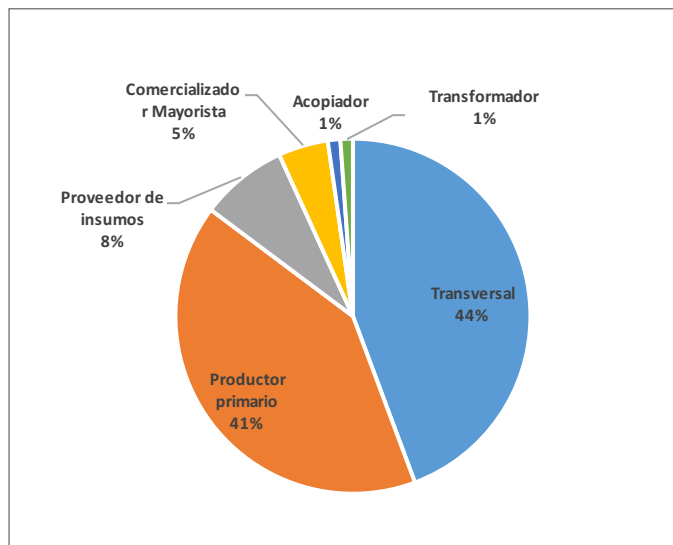
Gráfico 9. Participación de organizaciones del SNCTA en la revisión de Agenda de I+D+i, cadena de Aguacate.



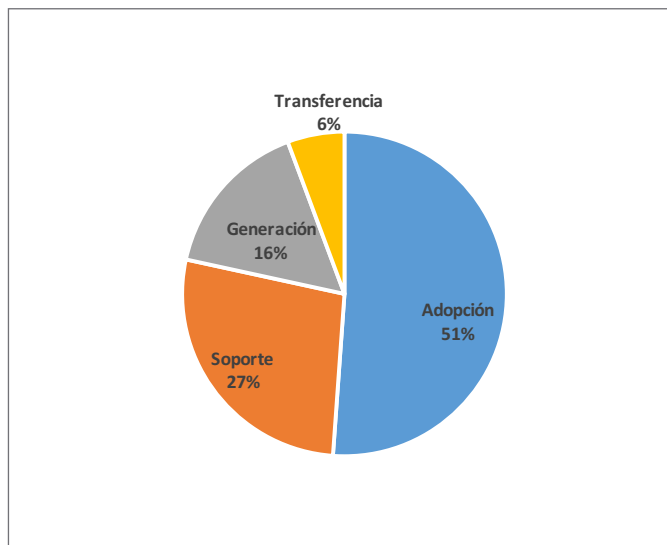
Fuente: Elaboración propia a partir de los formatos de roles y eslabones de la revisión de Agenda

La cadena de Aguacate posee principalmente la presencia del eslabón transversal con un 44 % (39) donde se agrupan las entidades tomadoras de decisiones, centros de investigación y transferidoras de tecnología para el sector, seguido del eslabón de productores primarios con un 41 % (36) y proveedores de insumos con un 8 % (7) (Gráfico 10). Respecto al rol que desempeñan las entidades en la gestión del conocimiento sobresale el rol de adopción con un 51 % (45) que corresponde a los actores de la cadena que ponen en práctica e incorporan recomendaciones técnicas en sus sistemas, seguido del rol de soporte con un 27 % (24) referido a las instituciones que suministran información y apoyan la transformación productiva y social de los actores del sistema (Gráfico 11).

**Gráfico 10.** Participación de entidades por eslabón de la cadena de Aguacate



**Gráfico 11.** Participación de entidades según rol de la cadena en la gestión del conocimiento

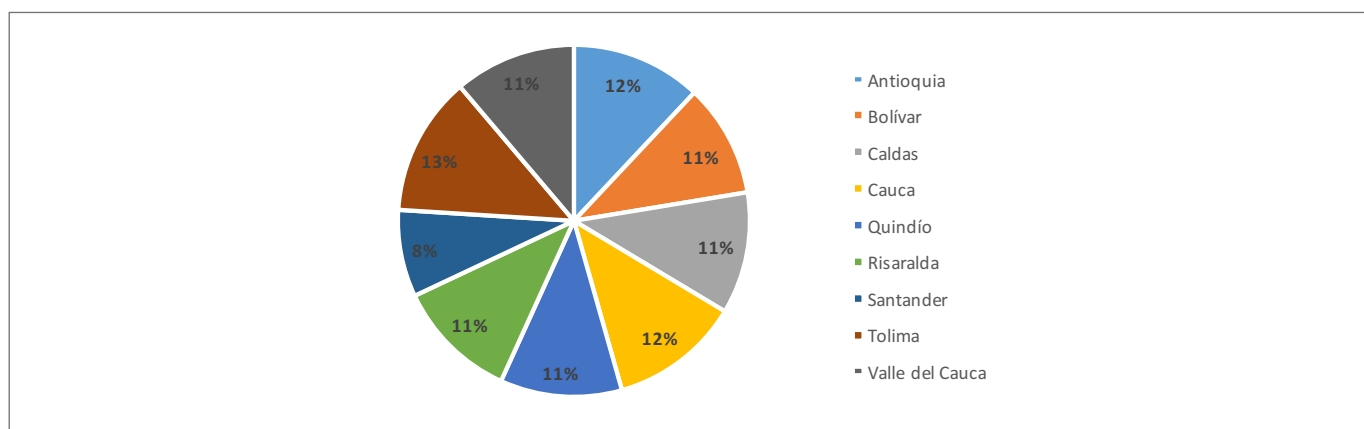


Fuente: Elaboración propia a partir de los formatos de roles y eslabones de la revisión de Agenda

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

Para la cadena de Aguacate, se revisaron 125 demandas, las cuales se encuentran principalmente en la Región Andina con un 66 % en los departamentos de Tolima, Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda y Santander, seguido por la Región Pacífica con un 23 % en Cauca y Valle del Cauca y la Región Caribe con un 10 % en el departamento de Bolívar. (Gráfico 12).

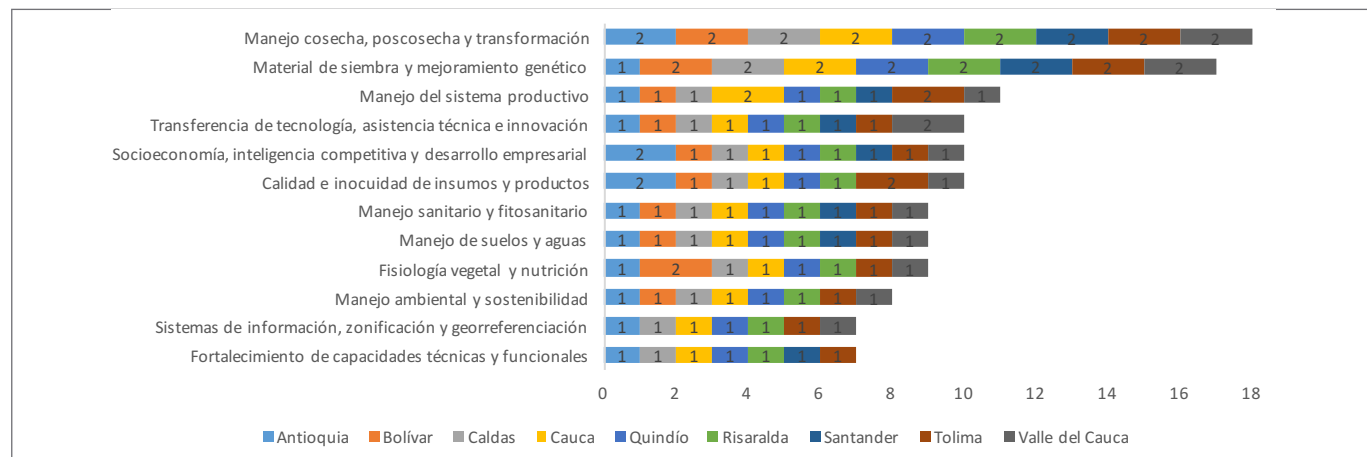
**Gráfico 12.** Demandas de la cadena de Aguacate por departamento



Fuente: Agendas de I+D+i revisadas, Plataforma Siembra

De igual forma, el gráfico 13 muestra que con respecto a las demandas de investigación identificadas dentro del proceso de revisión de Agenda de I+D+i, estas se concentran principalmente en las áreas temáticas de: Manejo cosecha, poscosecha y transformación con 14 % (18), Material de siembra y mejoramiento genético con 14 % (17) y Manejo del sistema productivo con 9 % (11).

**Gráfico 13.** Relación de demandas por área temática y departamentos priorizados

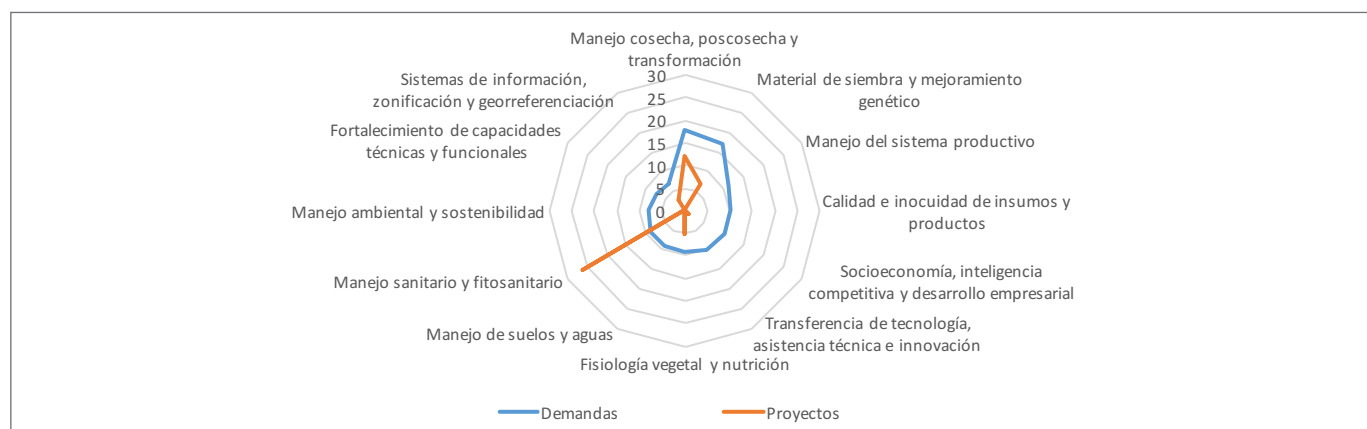


Fuente: Agendas de I+D+i revisadas, Plataforma Siembra

### 4.2.3. Concentración de la investigación

Tomando como parámetro las áreas temáticas de investigación y al comparar las demandas de la cadena con los proyectos de I+D+i asociados a los departamentos que revisaron agenda, se aprecia la necesidad de fortalecer los procesos de investigación principalmente en Manejo de cosecha, poscosecha y transformación siendo esta el área que concentra mayor cantidad de demandas. De igual manera, los temas de Socioeconomía, inteligencia de mercados y desarrollo empresarial; y Sistemas de Información, zonificación y georreferenciación cuentan con poca investigación. En las áreas de Manejo del sistema productivo; Calidad e inocuidad de insumos y productos; Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación; Manejo de suelos y aguas; Manejo ambiental y sostenibilidad; y Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales dado que la brecha es alta al no contar con investigaciones hasta el momento, persiste la necesidad de focalizar esfuerzos hacia la solución de las demandas que fueron identificadas. Por otra parte, se evidencia que la investigación se ha concentrado principalmente en el área de Manejo sanitario y fitosanitario presentando un nivel de oferta más alto al número de necesidades de la cadena (Gráfico 14).

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



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

#### 4.2.4. Priorización de demandas de I+D+i

Como parte del proceso de revisión y ajuste de la Agenda I+D+i se realizó la priorización de las demandas por cadena productiva, teniendo en cuenta el aporte que la solución de cada demanda le confiere a la cadena en relación a los seis criterios 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 15 demandas priorizadas (Tabla 7).

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

DEPARTAMENTO	ORDEN PRIORIDAD	DEMANDA PRIORIZADA	ÁREA TEMÁTICA
Atlántico	1	Disponibilidad oportuna de semillas de calidad y variedades mejoradas para consumo fresco y uso industrial con resistencia a los factores bióticos y abióticos de la zona.	Material de siembra y mejoramiento genético
	2	Transferencia de tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
Córdoba	1	Desarrollo de variedades mejoradas y disponibilidad oportuna de semilla de calidad.	Material de siembra y mejoramiento genético
	1	Transferencia de tecnología.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	2	Generar estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades, amigables con el medio ambiente.	Manejo sanitario y fitosanitario
	2	Identificación de nichos agroecológicos óptimos de producción de yuca según la información disponible (p.e. UPRA, universidades, gremios, IGAC, etc.).	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación
	2	Identificar usos alternativos de los productos de yuca.	Alimentación y nutrición - Humana y animal
Sucre	1	Material de siembra de calidad y alta productividad en todos los meses del año.	Material de siembra y mejoramiento genético
	2	Manejo y uso eficiente del recurso hídrico y generación de nuevas alternativas de manejo de suelos entre ciclos de cultivo.	Manejo de suelos y aguas

(Continúa)

<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.

(Continuación tabla 7)

DEPARTAMENTO	ORDEN PRIORIDAD	DEMANDA PRIORIZADA	ÁREA TEMÁTICA
Cauca	2	Mejorar tecnología en las rallanderías del departamento del Cauca.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
	1	Transferencia de tecnología a productores y transformadores de la cadena de Yuca.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
Bolívar	1	Material de siembra de calidad y alta productividad	Material de siembra y mejoramiento genético
	2	Manejo de suelos y aguas	Manejo de suelos y aguas
Meta	1	Evaluación de materiales de acuerdo con su uso (consumo fresco y/o industrial) y tolerancia a problemas sanitarios (cuero de sapo y mosca blanca)	Material de siembra y mejoramiento genético
	2	Material de siembra de calidad y alta productividad	Material de siembra y mejoramiento genético
	1	Asistencia técnica y transferencia de Tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación

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 Departamento de Articulación Institucional 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

Alimentos, 2016. <http://alimentos.cc/aguacate> (Fecha de consulta: Septiembre de 2016).

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

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

Piedragro, 2016. <http://piedragro.blogspot.com.co/p/cultivo-del-aguacate.html> (Fecha de consulta: Septiembre de 2016).

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

SIOC, 2016. Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas - MADR). <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/art-inicio-cadena-aguacate/?ide=1> (Fecha de consulta Septiembre de 2016).

SIOC, 2016. Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas - MADR). <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Documentos/006%20-%20Informes%20de%20Coyuntura/006%20-%20Inf.%20Coyuntura%20-%20Informe%20de%20Cam-pa%C3%B1a%20Aguacate%202012%20-%202013.pdf> (Fecha de consulta Septiembre de 2016).

SIOC, 2016. Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas - MADR). [http://sioc.minagricultura.gov.co/templates/sioc\\_cadenas/docs/5976\\_1.pdf](http://sioc.minagricultura.gov.co/templates/sioc_cadenas/docs/5976_1.pdf) (Fecha de consulta Septiembre de 2016)

SIOC, 2016. Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas - MADR). [http://sioc.minagricultura.gov.co/templates/sioc\\_cadenas/docs/2995.pdf](http://sioc.minagricultura.gov.co/templates/sioc_cadenas/docs/2995.pdf) (Fecha de consulta Septiembre de 2016).

SIOC, 2016. Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas - MADR). <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/opc-planestrategicocadena?ide=1> (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).

