



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

Cadena **ACUÍCOLA**

Febrero de 2017



**CADENA ACUÍCOLA**

**Gustavo García**  
Gestor de Innovación  
Red de Ganadería y Especies menores

**Luz Andrea Yepes Vargas**  
Profesional de Planeación y Cooperación Institucional  
Departamento de Articulación Institucional

**Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica**  
Febrero de 2017

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR



## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	5
1. PLAN ESTRATÉGICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO COLOMBIANO – PECTIA .....	6
1.1. Alcance .....	6
1.2. Misión.....	7
1.3. Visión.....	7
1.4. Objetivos estratégicos .....	7
1.5. Estrategias.....	8
2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA .....	9
2.1. Aspectos generales.....	9
2.2. Contexto Mundial.....	10
2.2.1. Área, producción y rendimiento.....	10
2.2.2. Exportaciones e importaciones .....	12
2.2.3. Destino o uso de la producción acuícola .....	14
2.2.4. Consumo mundial.....	14
2.2.5. Empleo.....	14
2.3. Contexto Nacional .....	14
2.3.1. Producción y rendimiento.....	14
2.3.2. Exportaciones e importaciones .....	16
3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN.....	17
3.1. Gobernanza y marco regulatorio.....	17
3.2. Estructura de la cadena .....	20
3.3. Grupos de investigación .....	21
3.4. Gestión del conocimiento y asistencia técnica .....	22
3.5. Estado de la investigación .....	22
3.5.1. Nivel mundial .....	22
3.5.2. Nivel nacional.....	23
4. REVISIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+i.....	25

4.1.	Departamentos en los que se realizó revisión de la Agenda de I+D+i.....	25
4.2.	Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i .....	25
4.2.1.	Mapa de actores de la cadena .....	25
4.2.2.	Revisión de demandas de I+D+i .....	27
4.2.3.	Concentración de la investigación .....	29
4.2.4.	Priorización de demandas de I+D+i.....	30
4.2.5.	Validación de la Agenda de I+D+i de la cadena .....	32
BIBLIOGRAFÍA .....		33

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

## INTRODUCCIÓN

El Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA), define los objetivos estratégicos, estrategias y líneas de acción sectoriales desde la perspectiva de la ciencia, la tecnología y la innovación en un horizonte de 10 años, bajo los principios de enfoque territorial, priorización, focalización, pertinencia y una mejor coordinación y aprovechamiento de las capacidades y el conocimiento de los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA)<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, 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, vinculados a los procesos de gestión de conocimiento de la I+D+i del sector agropecuario.

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.

---

<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.

## 1.2. Misión

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

## 1.3. Visión

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

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

## 1.4. Objetivos estratégicos

- **Objetivo 1: incrementar la productividad y competitividad de los sistemas productivos agropecuarios** para el cambio técnico y la generación de valor mediante actividades de I+D+i y soluciones enfocadas en las demandas.
- **Objetivo 2: contribuir a mejorar la seguridad alimentaria** mediante actividades de I+D+i, enfocadas en la calidad e inocuidad de los productos agropecuarios y agroindustriales.
- **Objetivo 3: promover el desarrollo de sistemas productivos ambientalmente sostenibles** para la conservación y el manejo adecuado de los recursos naturales.

- **Objetivo 4: fortalecer el capital social, las capacidades del SNCTA y el relacionamiento de sus actores** para el cambio técnico y la generación de valor a través de la gestión del conocimiento en redes y mecanismos de gobernanza, financiación y evaluación.

## 1.5. Estrategias

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

Tabla 1. Matriz de estrategias del PECTIA

<b>FACTOR ESPECÍFICO 1: Agenda Dinámica Nacional de I+D+i</b>	
<b>E1</b>	Ejecutar y gestionar la Agenda de I+D+i y lograr una adecuada provisión de recursos para su financiamiento, la coordinación de los actores en el ámbito nacional y territorial involucrados, y el seguimiento y la evaluación.
<b>E2</b>	Poner en marcha un programa de I+D+i para la agricultura familiar.
<b>FACTOR ESPECÍFICO 2: Seguridad alimentaria</b>	
<b>E1</b>	Poner en marcha programas y proyectos de CTi para mejorar la calidad y la inocuidad de los alimentos.
<b>FACTOR ESPECÍFICO 3: Sostenibilidad ambiental, variabilidad y cambio climático</b>	
<b>E1</b>	Poner en marcha proyectos que permitan mejorar el seguimiento y la comprensión de la variabilidad y el cambio climático y producir soluciones tecnológicas para la adaptación y la mitigación de sus efectos.
<b>FACTOR ESPECÍFICO 4: Tecnologías de la información y las comunicaciones</b>	
<b>E1</b>	Fortalecer, desarrollar e implementar tecnologías de la información y las comunicaciones para la gestión de conocimiento y el fortalecimiento de capacidades del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.
<b>FACTOR ESPECÍFICO 5: Acceso a recursos genéticos y propiedad intelectual</b>	
<b>E1</b>	Fortalecer y coordinar marcos políticos y normativos flexibles, que dinamicen y regulen los procesos de acceso a recursos biológicos y genéticos y de protección de la propiedad intelectual, para impulsar el desarrollo tecnológico y la innovación del sector.
<b>E2</b>	Ampliar el conocimiento y la capacidad para aplicar y aprovechar los marcos normativos que consagran los derechos y deberes en materia de acceso a recursos genéticos y propiedad intelectual, por parte de los actores del SNCTA.
<b>FACTOR ESPECÍFICO 6: Gestión de conocimiento y asistencia técnica</b>	
<b>E1</b>	Definir la metodología y el vínculo con las instancias de decisión en materia de I+D+i y demás actores del SNCTA, para el desarrollo de sistemas territoriales de innovación (STI).
<b>E2</b>	Diseñar, estructurar e implementar políticas públicas que orienten la extensión y asistencia técnica agropecuaria como soporte efectivo a los procesos de innovación, con un enfoque integral y diferencial, que articule el trabajo colaborativo con los diferentes actores de los STI.



<b>FACTOR HABILITANTE 1: Gobernanza y marco regulatorio</b>	
<b>E1</b>	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.
<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)

## 2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA

### 2.1. Aspectos generales

La Acuicultura es un término usado para refiere a la producción, crecimiento, desarrollo y comercialización de organismos acuáticos, animales o vegetales de aguas dulces, salobres o saladas (Bernabé, 1990). En Colombia este sector está representado por la producción Piscícola de Tilapia, Cachama y Trucha que ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años, con una producción estimada cercana a las 103.198 toneladas para el año 2015, siendo en los departamentos de Huila (44,46 %), Meta (14,07 %), Antioquia (5,97 %), Tolima (4,87 %) y Cundinamarca (3,08 %) y Boyacá (2,22 %) los lugares de mayor producción. Por otro lado, el cultivo de camarón en Bolívar y Sucre quienes son los departamentos que aportan en mayor porcentaje a la producción nacional con el 59,13 % y 19,75 % respectivamente es el otro renglón de la acuicultura con mayor relevancia en el territorio nacional, la producción estimada para la camaricultura de acuerdo con el SIOC (2016a) fue de 3.264 toneladas para el 2014.



La cadena a través del Consejo Nacional y las mesas temáticas durante el 2012, trabajó en la documentación para la inscripción ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de la cadena, lo anterior en el marco de la Ley 811 de 2003. Paralelamente dentro de estas actividades se logró consolidar del plan estratégico de la cadena 2013–2018.

Adicionalmente, se creó la Mesa Sectorial de trabajo de Acuicultura y Pesca para incrementar la competitividad y productividad del sector, que a su vez funciona como mecanismo de coordinación y orientación sectorial para la implementación de políticas del sector acuícola del país.

La gestión de la Dirección Pecuaría, Pesquera y Acuícola – DPPA, se enfoca en el desarrollo de las actividades establecidas en el Plan de Acción para la vigencia 2015. Así, durante el periodo 2014 y 2015 se vienen desarrollando algunos lineamientos estratégicos, los cuales de acuerdo a la política nacional con aras de fomentar el desarrollo de la productividad y la competitividad de la Cadena Acuícola, se busca: “Mejorar la productividad y eficiencia de la cadena, buscando un acceso real a los mercados internos y externos, procurando tener una estabilidad de los ingresos de los productores, dando un incremento a las inversiones para formalizar esta actividad y por ende fomentar la organización de la Cadena Acuícola a nivel Regional”, entre algunos aspectos relevantes que se realizarán dentro de la Cadena Acuícola dentro del contexto del Plan de Acción a tratar, han sido: “Aspectos sanitarios en el embalse de Betania y su impacto en la Acuicultura”, “El proceso de llenado del Quimbo”, “La Tilapia y Trucha como especies declaradas exóticas Invasoras por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS”, “La importación de material genético y licencias ambientales”, “Mesa de Acuicultura del SENA: Competencias Laborales”, “Estrategias de fomento del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con las Gobernaciones: Estrategias Pares y proyectos Compes Nariño”, “La Matriz PINES con el Ministerio de comercio - PTP”, “Normas Sanitarias y comerciales para el Pirarucú y pescado seco salado y ahumado” y “La Actualización de la Agenda de investigación y Desarrollo Tecnológico”.

De igual forma, la Inversión en fortalecimiento de plantas de procesamiento con certificación HACCP y estándares internacionales requeridos por el mercado; para garantizar trazabilidad, inocuidad alimentaria, bienestar animal, desarrollo social y sostenibilidad ambiental.

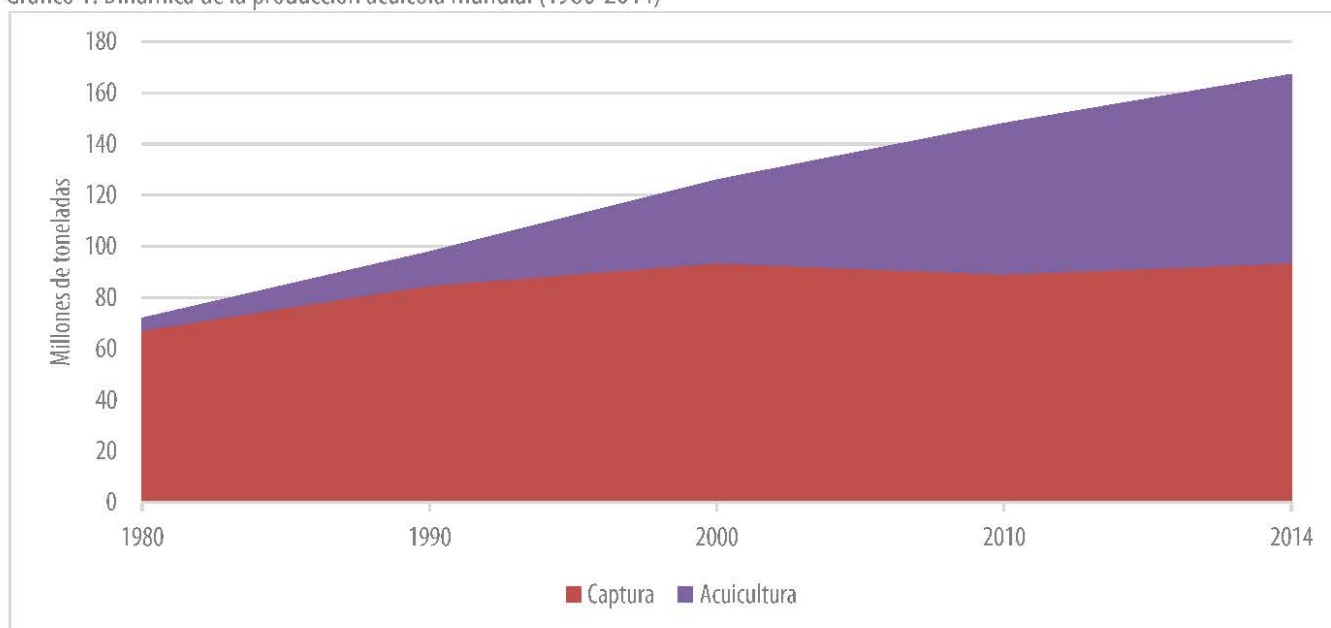
## **2.2. Contexto Mundial**

### **2.2.1. Área, producción y rendimiento**

En 2014, la producción acuícola mundial alcanzó los 167,2 millones de toneladas de las cuales el 44 % fue producto de acuicultura y el 56 % restante fue proveniente captura la cual, en las últimas décadas ha tenido un comportamiento relativamente estable. En cuanto a la

acuicultura, ésta presentó notables incrementos durante las décadas de 1980 y 1990 con crecimientos anuales promedio de 10,8 % y 9,5 % respectivamente, sin embargo, durante el periodo 2004-2014 la tasa de crecimiento promedio bajó a 5,8 % (Gráfico 1). La producción de captura proviene principalmente de aguas marinas evidenciándose que en 2014 la participación de la pesca en aguas continentales no superó el 13 %. En términos de especies, el 40 % de la captura se concentró en 23 especies siendo la principal el colín de Alaska, seguida de la anchoveta, el atún listado, el estornino y el arenque del Atlántico. La producción de cultivos acuícolas se concentra principalmente en peces reportando para el año 2014 los 44,9 millones de toneladas producidas, seguido de moluscos con 16,1 millones de toneladas, crustáceos con 6,9 millones de toneladas y 0,9 millones de toneladas correspondieron a otras especies (FAO, 2016).

Gráfico 1. Dinámica de la producción acuícola mundial (1980-2014)



Fuente: Elaborado a partir de datos de FAO (2016).

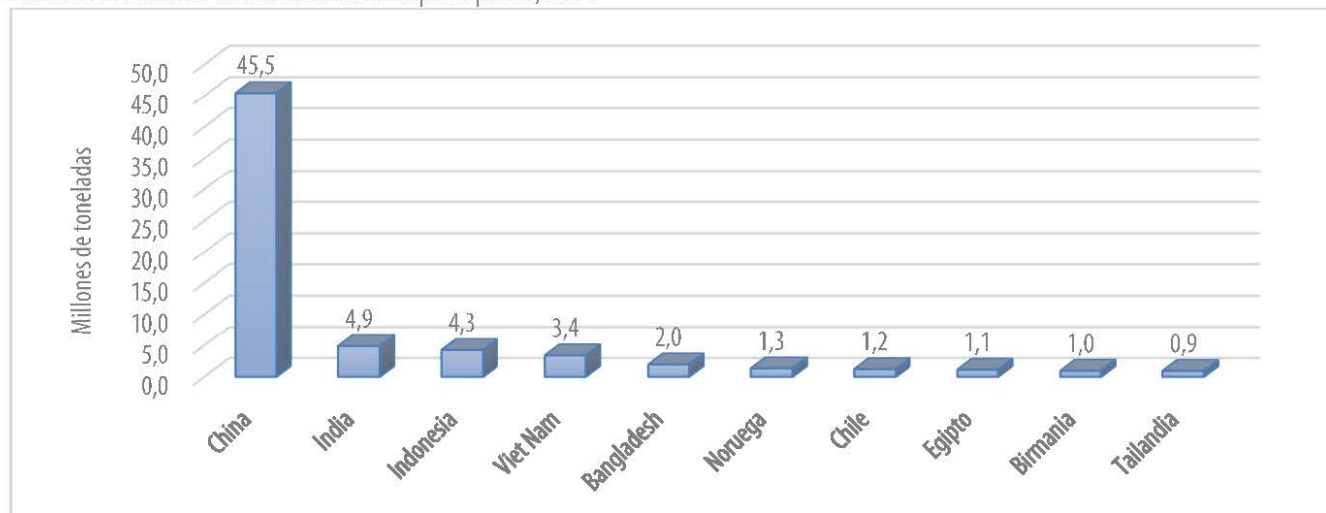
En términos de volúmenes, en 2014 los países que reportaron las mayores cifras en captura fueron China (18,3 %), Indonesia (6,9 %), Estados Unidos (5,3 %), India (5 %) y la Federación de Rusia (4,5 %) (Gráfico 2). En acuicultura, China concentró más del 60 % de la producción de este mismo año con 45,5 millones de toneladas, seguido de lejos por India e Indonesia que reportaron producciones de 4,9 y 4,3 millones de toneladas respectivamente (Gráfico 3) (FAO, 2016).

Gráfico 2. Producción acuícola por captura. Principales países, 2014



Fuente: Elaborado a partir de datos de FAO (2016).

Gráfico 3. Producción de acuicultura. Principales países, 2014



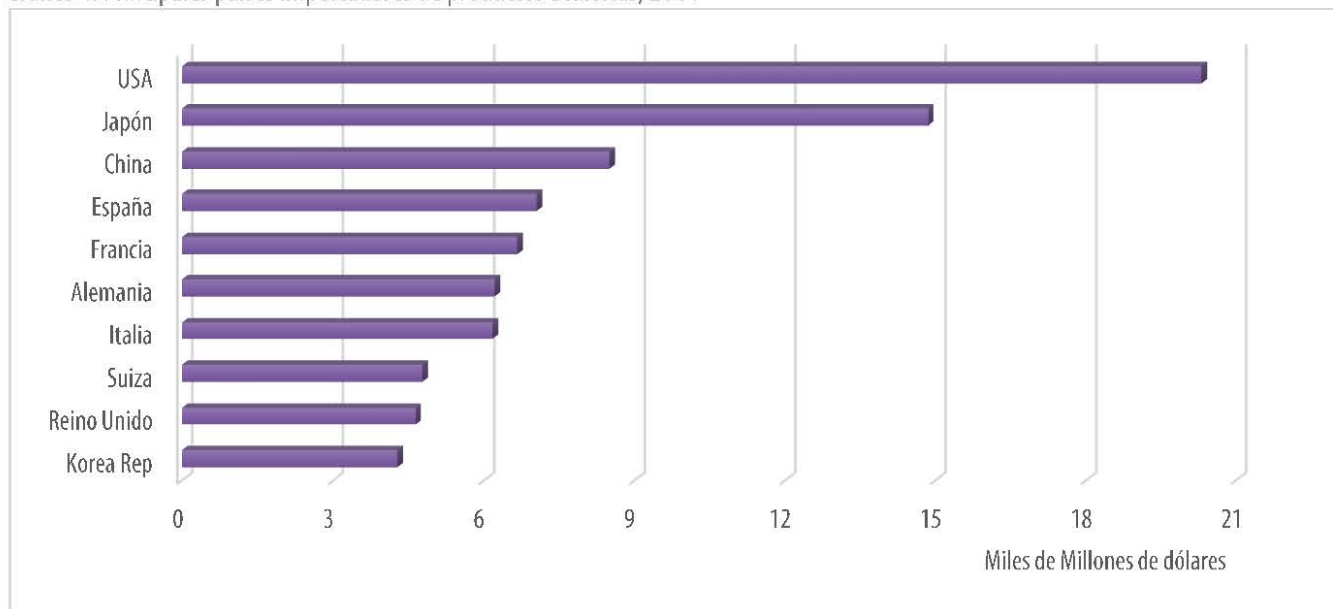
Fuente: Elaborado a partir de datos de FAO (2016).

### 2.2.2. Exportaciones e importaciones

De acuerdo con los datos reportados por la FAO (2016), en 2014 se reportaron alrededor de 140 mil millones de dólares de importaciones de productos acuícolas de los cuales, Estados Unidos y Japón representaron el 25 % (Gráfico 4). En exportaciones de este mismo año se reportan valores superiores a los 148 mil millones de dólares. China reporta el 14,2 % del total exportado, seguido de Noruega (7,3 %) y Vietnam (5,4 %) (Gráfico 5). El salmón y la trucha fueron las especies más comercializadas en 2014 representando el 17 % del valor total de los productos pesqueros comercializados internacionalmente. Otros productos de importancia en las exportaciones mundiales de este

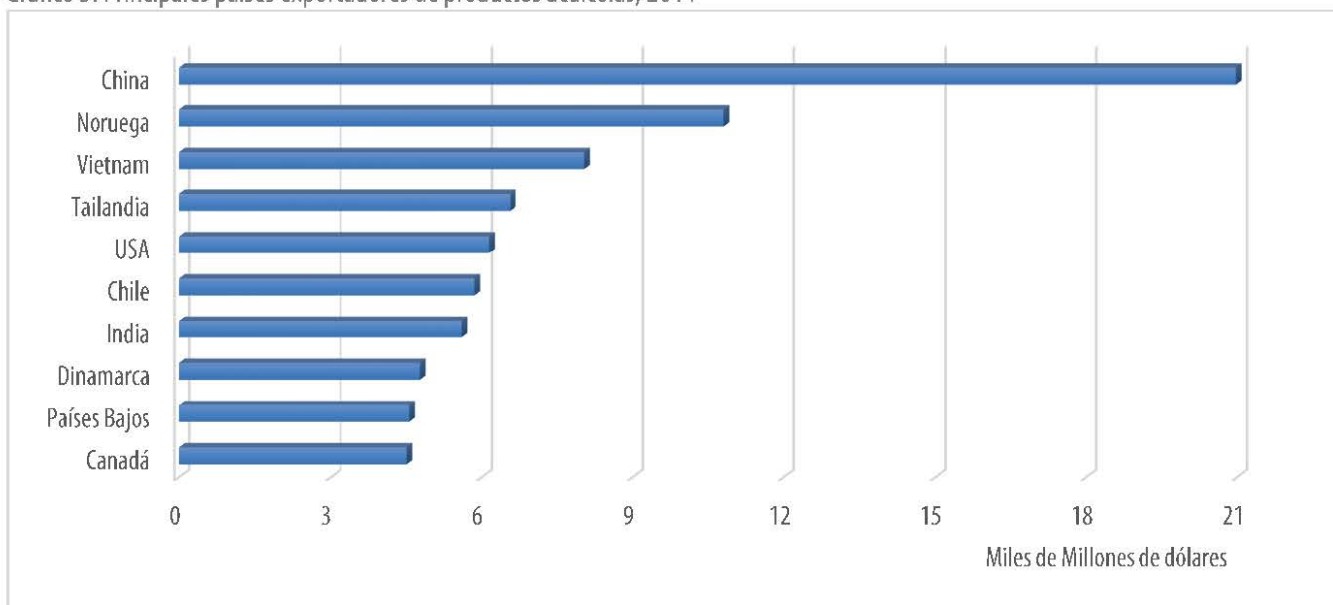
mismo año fueron camarones y langostinos representando cerca del 15 %, el atún con el 10 % y las especies de fondo como especies de fondo como merluza, bacalao, eglefino y colín de Alaska, con el mismo porcentaje (FAO, 2016).

Gráfico 4. Principales países importadores de productos acuícolas, 2014



Fuente: Elaborado a partir de datos de FAO (2016).

Gráfico 5. Principales países exportadores de productos acuícolas, 2014



Fuente: Elaborado a partir de datos de FAO (2016).

### 2.2.3. Destino o uso de la producción acuícola

El 87 % de la producción acuícola mundial de 2014 se utilizó en consumo humano directo. El 13 % restante se destinó a productos no alimentarios, principalmente a la fabricación de harinas y aceite de pescado.

### 2.2.4. Consumo mundial

Para el año 2013 se reportó un consumo mundial de productos acuícolas de 19,7 kg/persona/año representando el 17 % del aporte de proteínas de origen animal de la población mundial y el 6,6 % de las proteínas consumidas. Oceanía es el continente que reporta mayores consumos con 24,8 kg/persona/año, seguido de Europa con 21,9, América con 14,3, sin embargo, cabe aclarar que América del Norte reporta más del doble de consumo per cápita que América Latina y el Caribe (21,9 kg/persona/año para el primer grupo y 10 kg/persona/año para el segundo). En cuarto lugar, se ubica Asia con un consumo per cápita anual de 13,1 Kg y en último lugar África reportando 9,9 kg/persona/año (FAO, 2016).

### 2.2.5. Empleo

A nivel mundial la pesca y la acuicultura constituyen una fuente importante de ingresos representando entre el 10 % y el 12 % de los medios de vida de la población mundial. Es así como cerca de 60 millones de personas se dedican exclusivamente al sector primario y otros 140 millones están empleados a lo largo de la cadena de valor, de la captura a la distribución (FAO, 2016a).

## 2.3. Contexto Nacional

### 2.3.1. Producción y rendimiento

En la última década (2005-2015) la piscicultura en Colombia ha experimentado un alto crecimiento promedio anual de 9,3 %, alcanzando las 103 mil toneladas producidas en 2015. En contraste, en la producción de camarones presentó un considerable descenso en la misma década (decrecimiento promedio anual de -14,5 %), la cual en 2005 reportaba volúmenes de producción cercanas a las 19 mil toneladas y para 2015 presentó producciones inferiores a las 3 mil toneladas (SIOC, 2016) (Gráfico 6).

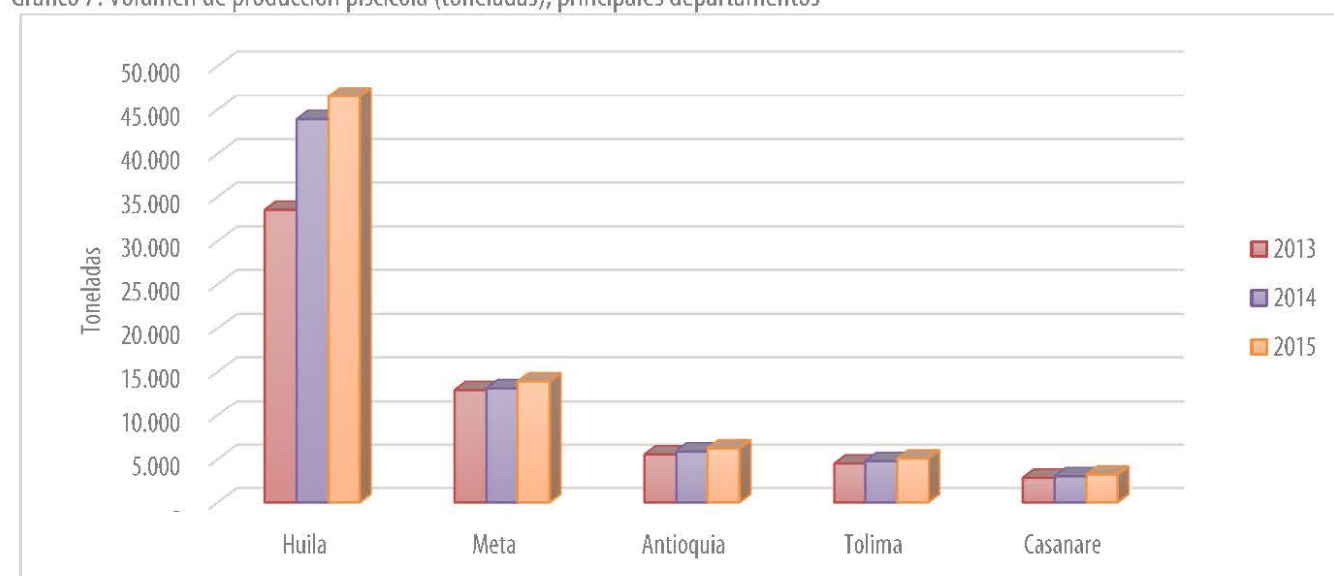
Gráfico 6. Dinámica de la producción piscícola y de camarones en Colombia, 2015



Fuente: SIOC, 2016

Respecto a la desagregación departamental de la producción piscícola, el Departamento del Huila concentró aproximadamente el 45 % del volumen producido en Colombia en 2015, seguido por el Departamento del Meta con un 13 % y Antioquia con el 6 % (SIOC, 2016) (Gráfico 7).

Gráfico 7. Volumen de producción piscícola (toneladas), principales departamentos



Fuente: SIOC, 2016

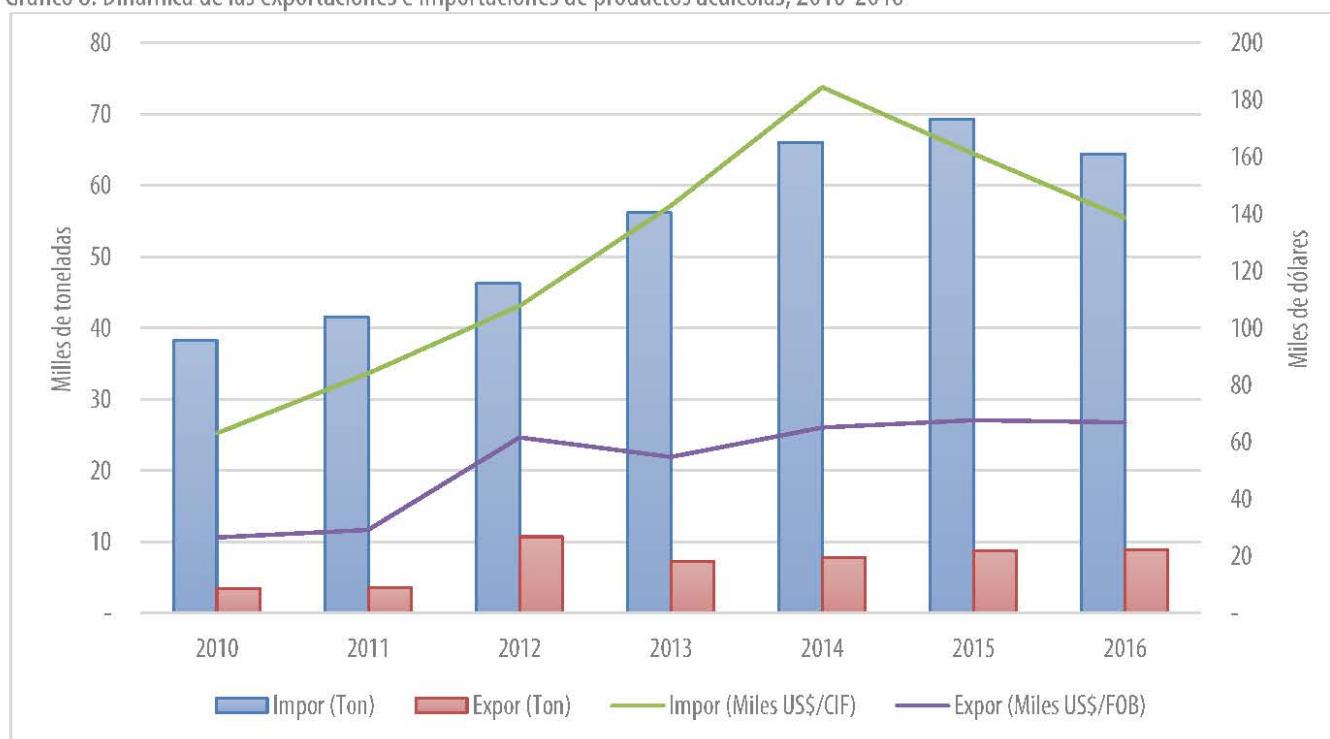
De otra parte, la producción piscícola nacional se concentra básicamente en tres especies; la principal es Tilapia la cual concentró 61 % del volumen total producido en 2015, en segundo lugar, se ubica la Cachama con 20 % y posteriormente la Trucha con 15 % (SIOC, 2016).

### 2.3.2. Exportaciones e importaciones

Los volúmenes exportados por Colombia de productos acuícolas en los últimos años han aumentado considerablemente reportando en 2016 cifras 2,5 veces mayores a las de 2010 pasando de 3,4 mil a 8,9 toneladas; sin embargo, en términos de valor el crecimiento fue de solo un 0,6 %. En este periodo se destaca un salto considerable entre el año 2011 (que reportó 3.532 toneladas) y el año 2012 (que reportó 10.720 toneladas), debido básicamente al aumento en las exportaciones del grupo de Langostinos (Agronet, 2017) (Gráfico 8).

De otra parte, las importaciones de productos acuícolas son sustancialmente mayores a las exportaciones y presentaron constante aumento desde el año 2010 en el cual se reportaron 38 mil toneladas hasta el año 2015 donde alcanzaron volúmenes de 69 mil toneladas; sin embargo, en el último año se reportó una leve caída a 64 mil toneladas (Agronet, 2017) (Gráfico 8).

Gráfico 8. Dinámica de las exportaciones e importaciones de productos acuícolas, 2010-2016



Fuente: Agronet, 2017

Así mismo, en el periodo del 2010 al 2016 el 96 % de los volúmenes de exportaciones acuícolas se concentró en tres productos: tilapia, langostinos y trucha. En el caso de la tilapia, en 2016 representó el 56 % de las exportaciones acuícolas, cuyo principal producto es el filete fresco o refrigerado. En este mismo año, los langostinos reportaron el 34 % de las exportaciones y los productos de trucha el 8 %. En cuanto a las importaciones, los productos de pescado basa fueron los que reportaron los mayores volúmenes (78 %) en el periodo 2010 –2016; seguido de bagres (42 %), percas de Nilo (33 %) y langostinos y camarones (23 %).

Los principales países destino de las exportaciones acuícolas del 2016 fueron Estados Unidos, al cual se exportaron 5,8 mil toneladas en el año principalmente de filetes de tilapia; España, país al que se exportaron 1,7 mil toneladas de langostinos y Francia al que también se exportaron langostinos (1,3 toneladas). De otra parte, los países de los cuales proviene la mayor cantidad de productos acuícolas importados son Vietnam del cual se reportaron 35,8 mil toneladas importadas en 2016, principalmente de bagre, basa, y percas de Nilo; seguido de Argentina del que se importaron con 8,1 mil toneladas de diversas especies de pescado congelado y Ecuador con 5,7 mil toneladas principalmente de camarones.

## 3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGIA 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 incursión 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 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.

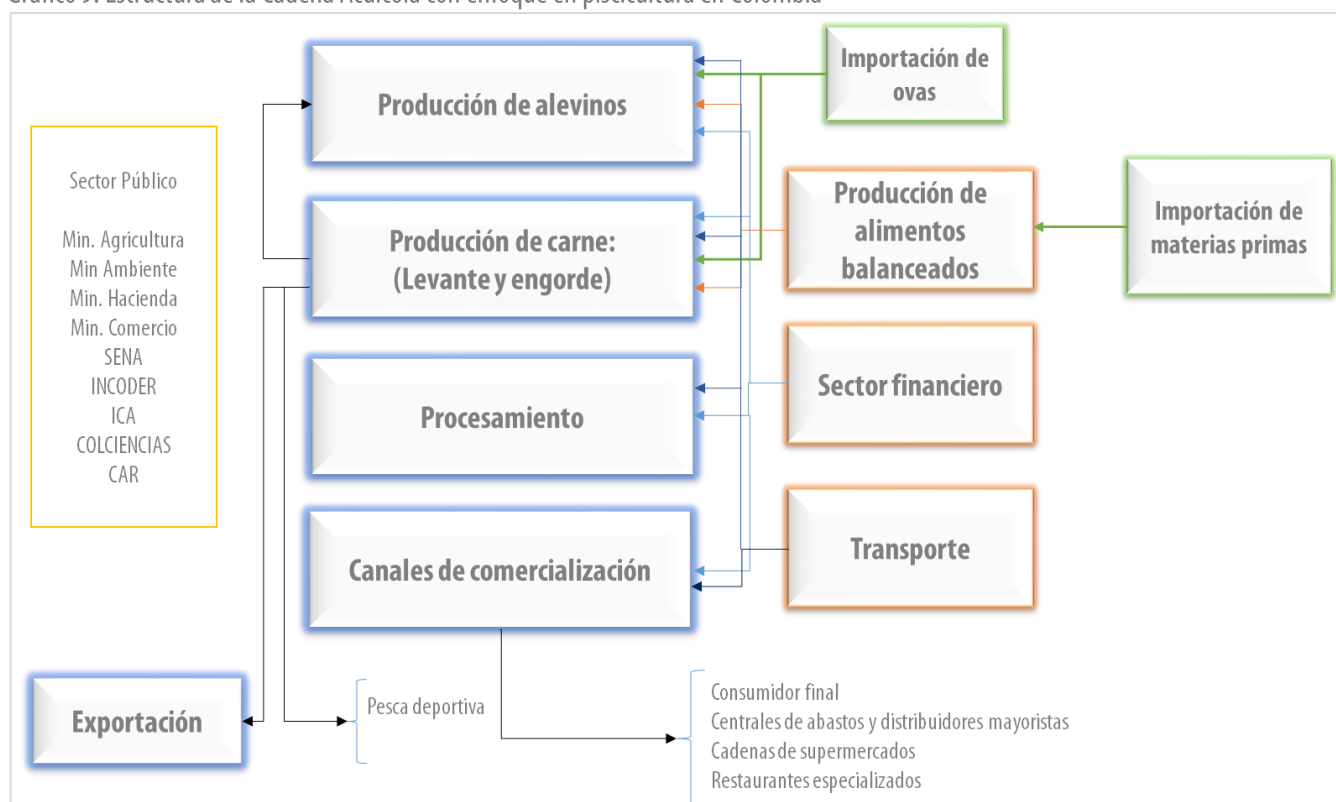
En cuanto a la normatividad interna de la Cadena Láctea, dando cumplimiento a los requisitos establecidos en la Ley 811 de 2003, en 2010 fue suscrito el acuerdo de competitividad de la cadena estableciendo como ejes estratégicos la modernización tecnológica e integración, formalización de la Cadena Láctea, sistema de precios, calidad y funcionamiento de los mercados lácteos, desarrollo de conglomerados, promoción del consumo, desarrollo de mercados externos y fortalecimiento institucional.



### 3.2. Estructura de la cadena

En la Cadena Acuícola de Colombia se distinguen dos grandes renglones; de una parte, se encuentra la piscicultura y de otra la producción de camarón. Así, la piscicultura en Colombia reúne a múltiples agentes económicos partícipes en las diferentes actividades de la producción y comercialización de los bienes finales e intermedios de la cadena (Gráfico 9). Estas corresponden a: (1) la producción de alevinos, (2) las actividades de levante y engorde, (3) el procesamiento o transformación de los peces, y (4) los canales de comercialización. Otras actividades como la elaboración de alimento balanceado para peces, la prestación de servicios financieros y de transporte, se vinculan paralelamente a la dinámica de la cadena. Así mismo, la participación de instituciones públicas como son los Ministerios de Agricultura, de Ambiente, de Hacienda, y de Comercio Exterior, el SENA y el Incoder, entre otros, le brindan apoyo para su desarrollo competitivo (SIOC, 2016) (Gráfico 9).

Gráfico 9. Estructura de la Cadena Acuícola con enfoque en piscicultura en Colombia

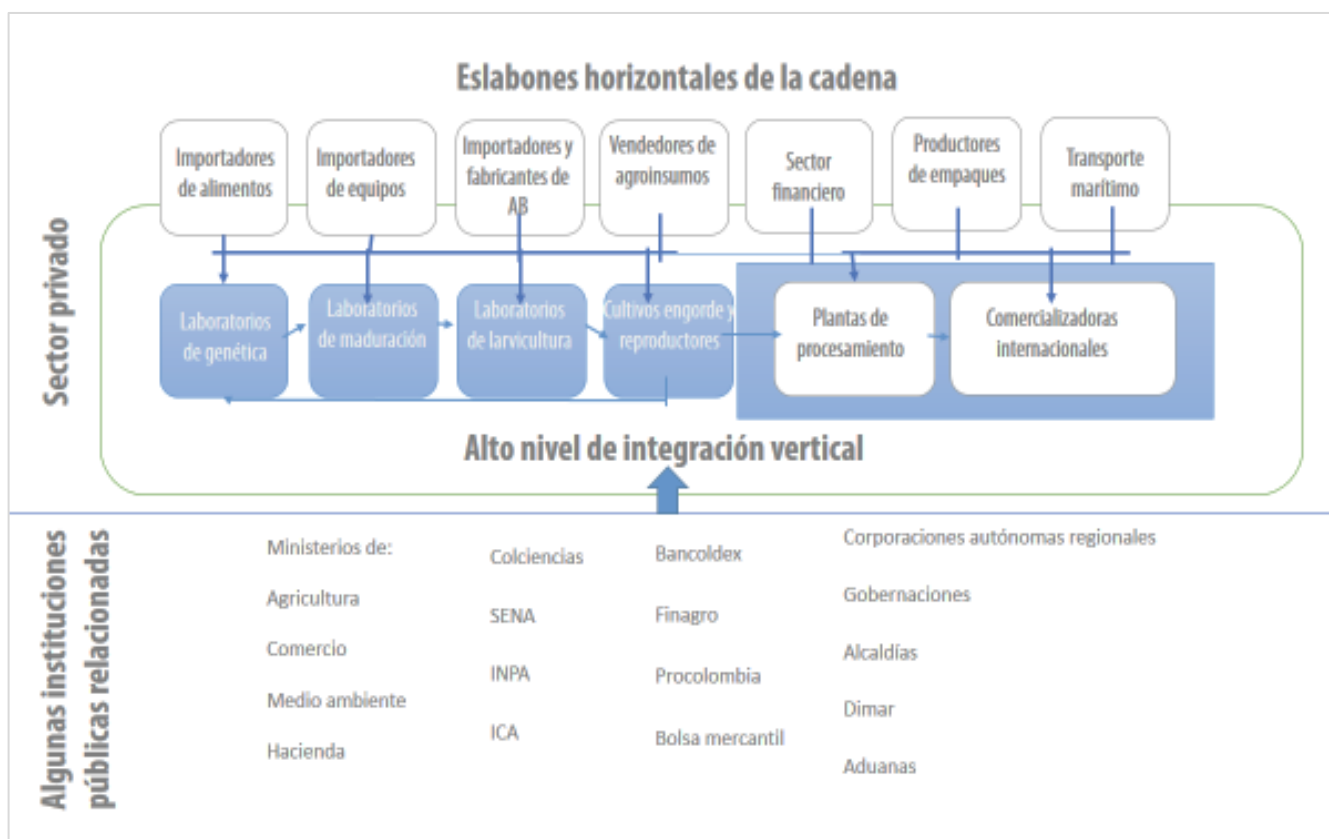


Fuente: SICO, 2016c. Acuerdo de Competitividad de la Cadena de la Piscicultura en Colombia

De otra parte, en el caso de la Cadena de Camarón en Colombia se conforma esencialmente por los eslabones: laboratorios de maduración, laboratorios de larvicultura, los cultivos y cría de reproductores, y las plantas de procesamiento y comercialización con el apoyo de investigación y desarrollo tecnológico. Esta cadena es soportada por una serie de actividades productivas y de prestación de

servicios, que se pueden considerar como horizontales y paralelas a la cadena, dentro de las cuales se destacan: la importación de alimentos e insumos para las fases de maduración, larvicultura y cultivo; la producción de empaques, los servicios financieros y de transporte del camarón. Además, numerosas entidades del sector público se vinculan a la cadena y le brindan importante apoyo para su desarrollo competitivo (SIOC, 2016c) (Gráfico 10).

Gráfico 10. Estructura de la Cadena Acuícola con enfoque en camarón de cultivo en Colombia



Fuente: SICO, 2016c. Acuerdo de Competitividad de la Cadena de la Piscicultura en Colombia

### 3.3. Grupos de investigación

De acuerdo con la información reportada en la Plataforma Siembra ([www.siembra.gov.co](http://www.siembra.gov.co)), de un total nacional de 463 grupos de investigación afines al sector, 129 (28 %) reportan experiencia en el sector acuícola o en el pesquero; de cuales, 24 pertenecen a la Universidad Nacional de Colombia y 10 a la Universidad de los Llanos.

En cuanto a la distribución geográfica de estos grupos, el 52 % corresponden a la Región Andina, (donde se concentran la mayor cantidad de entidades que realizan I+D+i para en el país); el 20 % a la Región Pacífico, el 11 % a la Región Caribe, un 12 % a la Región de la Orinoquia y un 4 % a la Región de la Amazonía.

### 3.4. Gestión del conocimiento y asistencia técnica

Se registran 203 unidades de asistencia técnica directa rural relacionadas con la Cadena Acuicola y la pesquera; entre ellas, 169 Epsagros y 34 Umatas. De estas 203 UAT: 74 son ONG's y entidades de apoyo, 44 Empresas, 44 gremios y asociaciones, 37 Entidades públicas del orden territorial y 4 Universidades, centros de investigación y desarrollo.

### 3.5. Estado de la investigación

#### 3.5.1. Nivel mundial

En términos de publicaciones científicas, se registra un total de 29.665 publicaciones indexadas en bases de datos internacionales entre los años 2006 y 2016 relacionadas con la Cadena Acuicola. De estas, 148 tienen como país de afiliación de sus autores a Colombia y de estas, 117 se relacionan a las áreas de agricultura y ciencias biológicas, y veterinaria. En la Tabla 2 se detalla información de estas publicaciones:

Tabla 2. Publicaciones científicas de Colombia indexadas en bases de datos internacionales para la Cadena Acuicola.

Criterio	Análisis	
Organizaciones líderes e investigadores líderes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 23 de la Universidad de los Llanos</li> <li>• 19 de la Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• 11 de la Universidad de Nariño</li> <li>• 7 de la Universidad de Antioquia</li> <li>• 5 de la Universidad de Magdalena</li> <li>• 5 de la Universidad Surcolombiana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cruz-Casallas P.E. Universidad de los Llanos</li> <li>• Medina-Robles. Universidad de los Llanos</li> <li>• Vásquez-Torres. Universidad de los Llanos</li> <li>• Salazar, M. Centro de Investigación de la Acuicultura en Colombia - CENIACUA</li> </ul>
Países y organizaciones aliadas en investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 publicaciones con Brasil</li> <li>• 8 con Estados Unidos</li> <li>• 5 con Noruega</li> <li>• 5 con España</li> <li>• 4 con México</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNESP-Universidade Estadual Paulista</li> <li>• University of Florida</li> <li>• Universidade Federal de Santa Catarina</li> <li>• NOFIMA</li> <li>• Universitetet for miljø- og biovitenskap</li> </ul>

Criterio	Análisis
Tópicos tendenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluaciones de nutrición en Cachama: efectos en crecimiento para dietas con diferentes perfiles de aminoácidos o uso de diferentes carbohidratos y lípidos dietarios; niveles óptimos de proteína; efectos de la frecuencia de alimentación sobre el tiempo de evacuación gástrica, niveles de proteína en diferentes pH de agua</li> <li>• Efectos de la criopreservación sobre la calidad de semen de Cachama</li> <li>• Crecimiento de peces en sistema de recirculación de agua</li> <li>• Comparación de desarrollo embrionario entre especies</li> <li>• Espermatozoides y calidad de semen de acuerdo con la temporada reproductiva</li> <li>• Crecimiento compensatorio en Yamú</li> </ul>
Tópicos de base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de antibióticos sintéticos en aguas de acuicultura</li> <li>• Sustitución de harina de pescado por proteína vegetal en alimentación de camarón blanco</li> <li>• Estreptococosis en Tilapia</li> <li>• Selección de camarón para resistencia al virus WSSV</li> <li>• Efecto del aumento de la temperatura del agua en la reducción de la carga viral de WSSV en camarón blanco</li> <li>• Criopreservación de esperma de Yamú</li> </ul>
Tópicos emergentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estreptococosis en Tilapia</li> <li>• Sistema de recirculación o aireación tradicional en trucha</li> <li>• Control de ración en Cachama blanca</li> <li>• Contribución de la pesca y acuicultura a la seguridad alimentaria</li> <li>• Conservación de embriones de Cachama blanca</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia a partir de información disponible en <https://www.scopus.com/> consultada en octubre 20 de 2016

### 3.5.2. Nivel nacional

De acuerdo con la información consolidada en la Plataforma Siembra, a nivel nacional en los últimos 14 años se han ejecutado 132<sup>4</sup> proyectos de I+D+i asociados a la Cadena Acuícola. Estos proyectos se han orientado principalmente a las áreas de Manejo sanitario y fitosanitario (37 %), Alimentación y nutrición - humana y animal (28 %) y Fisiología y reproducción animal (10 %) (Gráfico 11). Estos proyectos han sido ejecutados principalmente por la Universidad Nacional (33 %), por Corpoica (32 %) y por la UPTC (15 %) (Gráfico 12).

<sup>4</sup>De los cuales 112 se encuentran publicados y 20 en proceso de publicación

Gráfico 11. Número de proyectos por área temática

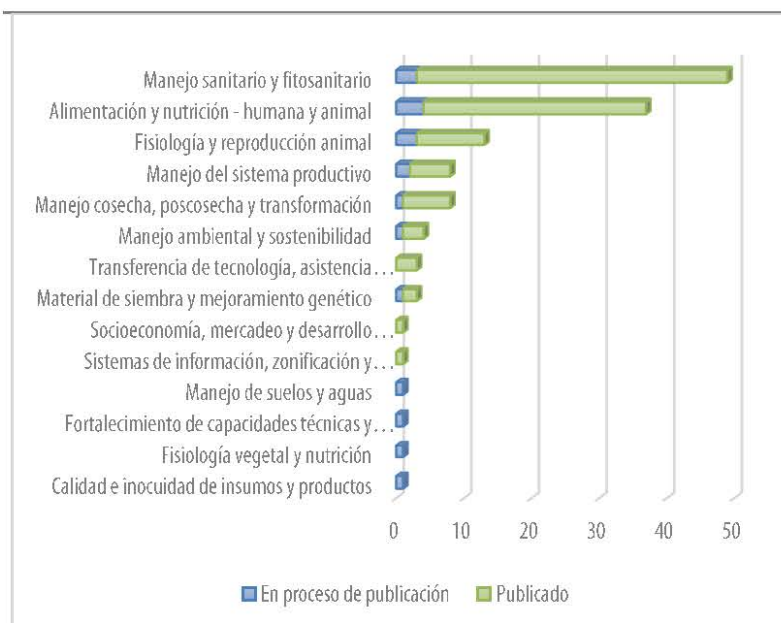
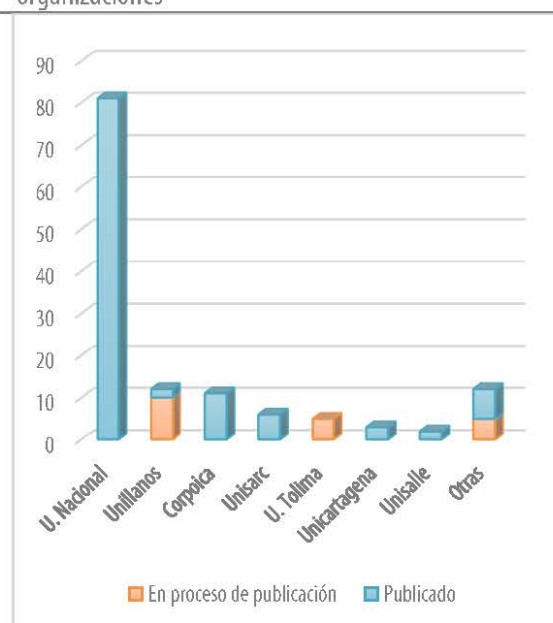


Gráfico 12. Número de proyectos – principales organizaciones



Fuente: [www.Siembra.gov.co](http://www.Siembra.gov.co). Consultado en noviembre de 2016

De otra parte, entre los años 2012 a 2014 se aprobaron y financiaron 4 proyectos de I+D+i asociados a la Cadena Acuícola con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTel) del Sistema General de Regalías (SGR), por un monto total de \$ 23.925 millones de pesos (Tabla 3).

Tabla 3. Proyectos financiados por el FCTel del SGR.

Proyecto	Departamento	Ejecutor	Valor aprobado (\$)	Año
Fortalecimiento Regional de la Pesca y la Acuicultura en Antioquia	Antioquia	Departamento de Antioquia	11.579.536.000	2012
Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en el Caribe Colombiano*	Bolívar	Departamento de Bolívar	5.099.694.998	2012
Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en el Caribe Colombiano*	La Guajira	Departamento de Bolívar	1.102.130.000	2012
Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en el Caribe Colombiano*	Sucre	Departamento de Bolívar	2.436.850.000	2012
Diseño e implementación de protocolos de producción de especies ícticas nativas en la cuenca del Atrato Chocó	Chocó	Corporación autónoma regional para el desarrollo sostenible del Chocó	2.021.035.000	2013
Investigación: programa de acuicultura sostenible para el departamento del Magdalena.	Magdalena	Departamento del Magdalena	1.685.798.998	2013

\*Proyecto asociado a varios departamentos. Fuente: Plataforma Siembra



## 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>5</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.

### 4.1. Departamentos en los que se realizó revisión de la Agenda de I+D+i

El proceso de revisión de la Agenda para esta cadena fue llevado a cabo en nueve departamentos: Arauca, Caquetá, Casanare, Guaviare, Huila, La Guajira, Meta, Putumayo y Vichada.

### 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

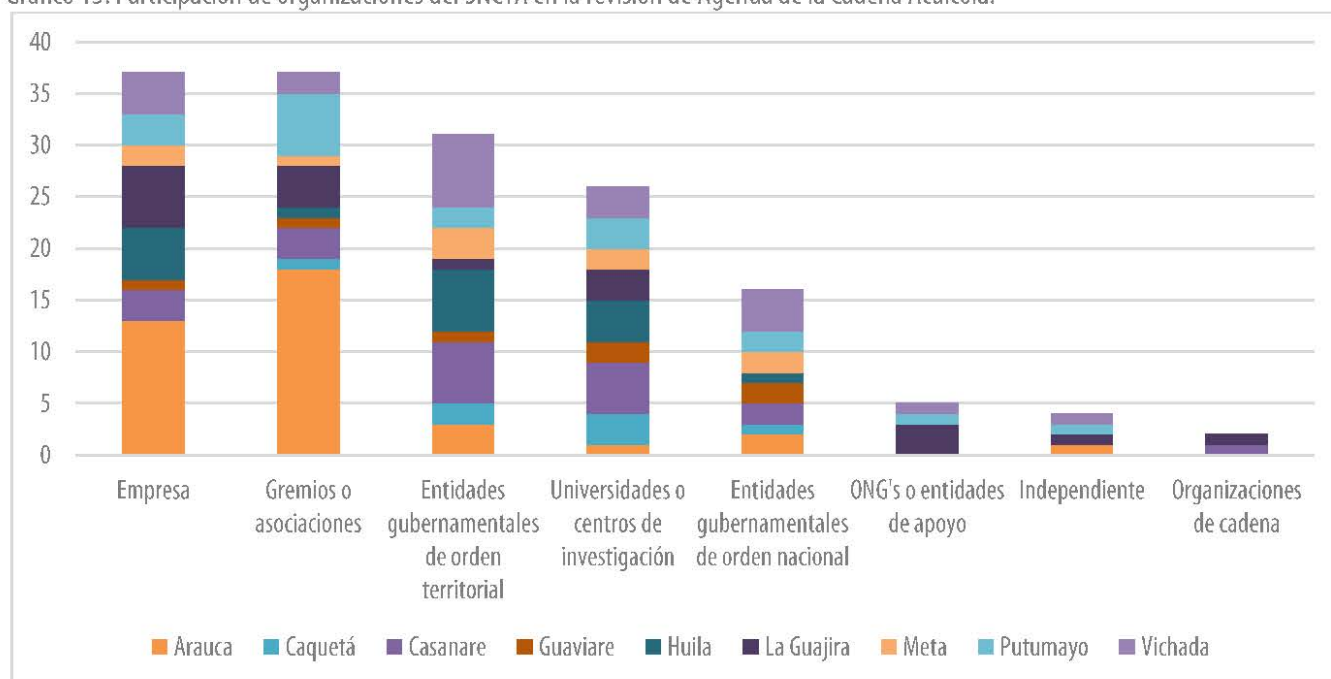
En el proceso de revisión de la Agenda de I+D+i de la Cadena Acuícola fue llevado en los nueve departamentos mencionados anteriormente durante el periodo de agosto de 2015 y julio de 2016. En este ejercicio se contó con la participación de 274 personas y la

---

<sup>5</sup> Redes geográficamente concentradas de distintos actores que interactúan para atender las demandas específicas locales.

representación de 120<sup>6</sup> entidades tanto del orden nacional como territorial. Se destaca la alta representatividad presentada en el Departamento de Arauca (33 entidades); así mismo, se destaca la participación en el proceso de representantes de empresas (23 %) y gremios y asociaciones (23 %) (Gráfico 13 y Tabla 4).

Gráfico 13. Participación de organizaciones del SNCTA en la revisión de Agenda de la Cadena Acuícola.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de participantes en la revisión de Agenda

Tabla 4. Número de entidades participantes en la revisión de Agenda por categoría y departamento.

	Arauca	Caquetá	Casanare	Guaviare	Huila	La Guajira	Meta	Putumayo	Vichada	Total
Empresa	13		3	1	5	6	2	3	4	37
Gremios o asociaciones	18	1	3	1	1	4	1	6	2	37
Entidades gubernamentales de orden territorial	3	2	6	1	6	1	3	2	7	31
Universidades o centros de investigación	1	3	5	2	4	3	2	3	3	26
Entidades gubernamentales de orden nacional	2	1	2	2	1		2	2	4	16
ONG's o entidades de apoyo						3		1	1	5
Independiente	1					1		1	1	4
Organizaciones de cadena			1			1				2
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>158</b>

Fuente: elaboración propia a partir de la información de participantes en la revisión de Agenda

<sup>6</sup> Una misma entidad puede participar en varios departamentos

Así mismo, como se observa en el Gráfico 14 de los actores participantes en la revisión de la Agenda de la cadena, el mayor porcentaje correspondieron al rol de adopción, es decir, a aquellos actores adoptan las tecnologías generadas como los son productores o empresarios. También se contó con alta participación de entidades de soporte y de entidades que generan conocimiento.

De otra parte, en cuanto a la participación por eslabón de la cadena productiva, la mayor participación se dio por parte de actores que intervienen transversalmente en la cadena; también se contó con una alta participación del eslabón de producción primaria (Gráfico 15).

Gráfico 14. Distribución de entidades según rol de la cadena en la gestión del conocimiento

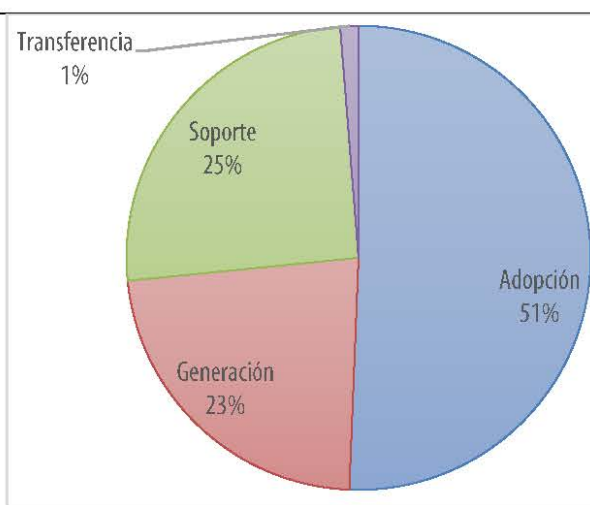
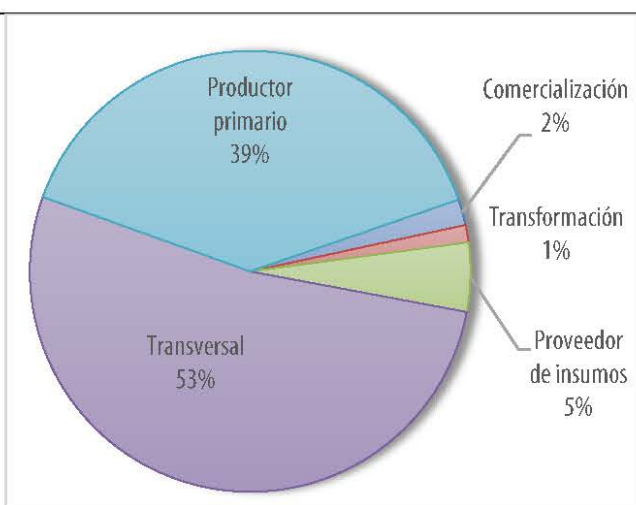


Gráfico 15. Distribución de entidades por eslabón de la cadena productiva

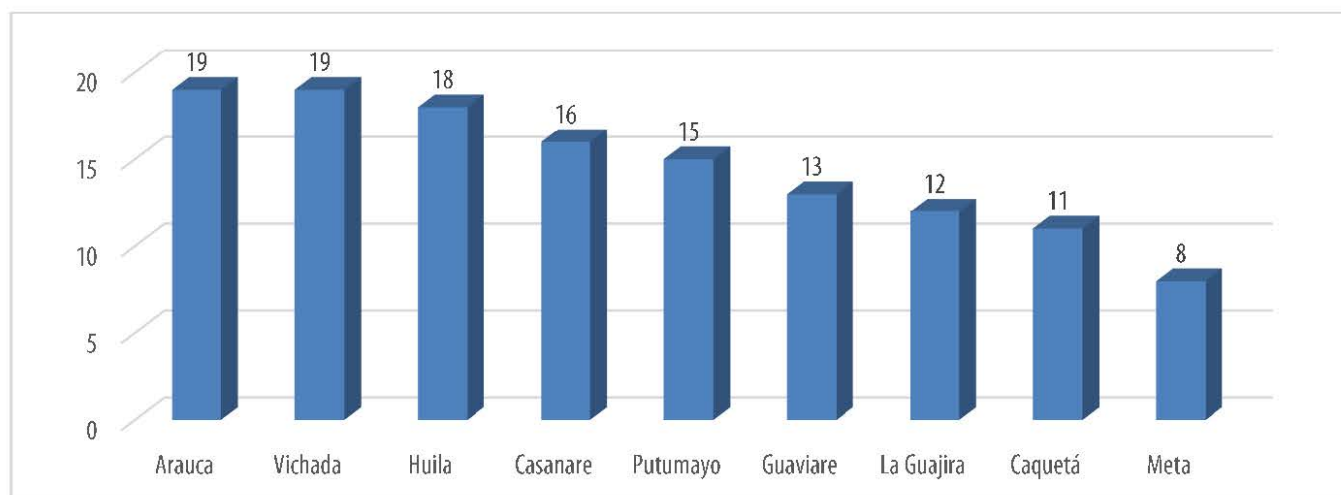


Fuente: Elaboración propia a partir de la información de participantes en la revisión de Agenda

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

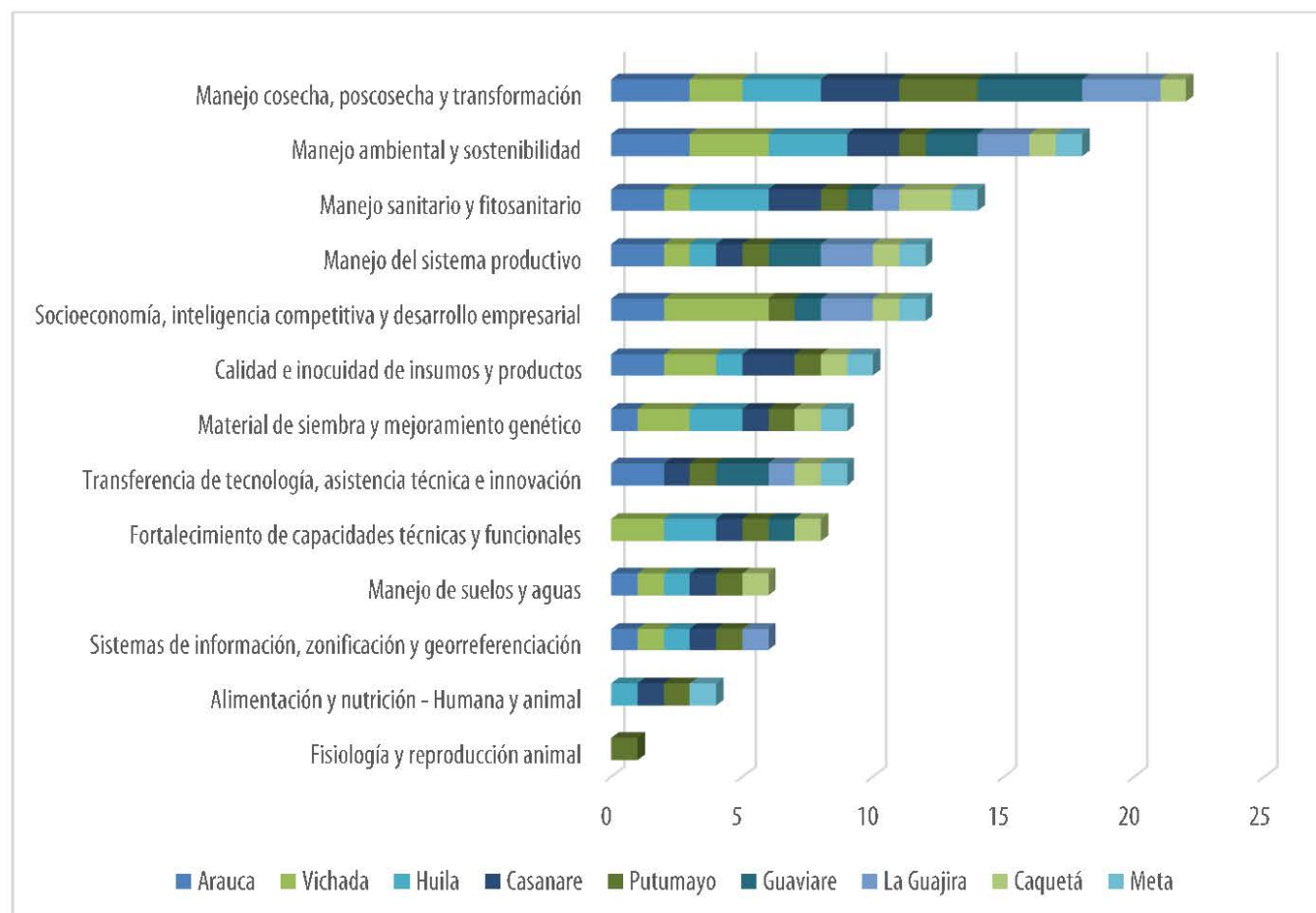
Como resultado de la revisión de Agenda, se obtuvo la definición de 131 demandas, de las cuales el 47 % se concentró en la región de la Orinoquia en los departamentos de Arauca (14 %), Vichada (14 %), Casanare (12 %) y Meta (6 %) (Gráfico 16). Del total de las demandas identificadas, la mayor cantidad (25 %) se asocian al área de Manejo cosecha, poscosecha y transformación (17 %), así mismo el 14 % se asocia al área de Manejo ambiental y sostenibilidad y el 11 % al de área de Manejo sanitario y fitosanitario (Gráfico 17).

Gráfico 16. Número de demandas por departamento



Fuente: Agendas de I+D+i revisadas

Gráfico 17. Relación de demandas por área temática y departamentos

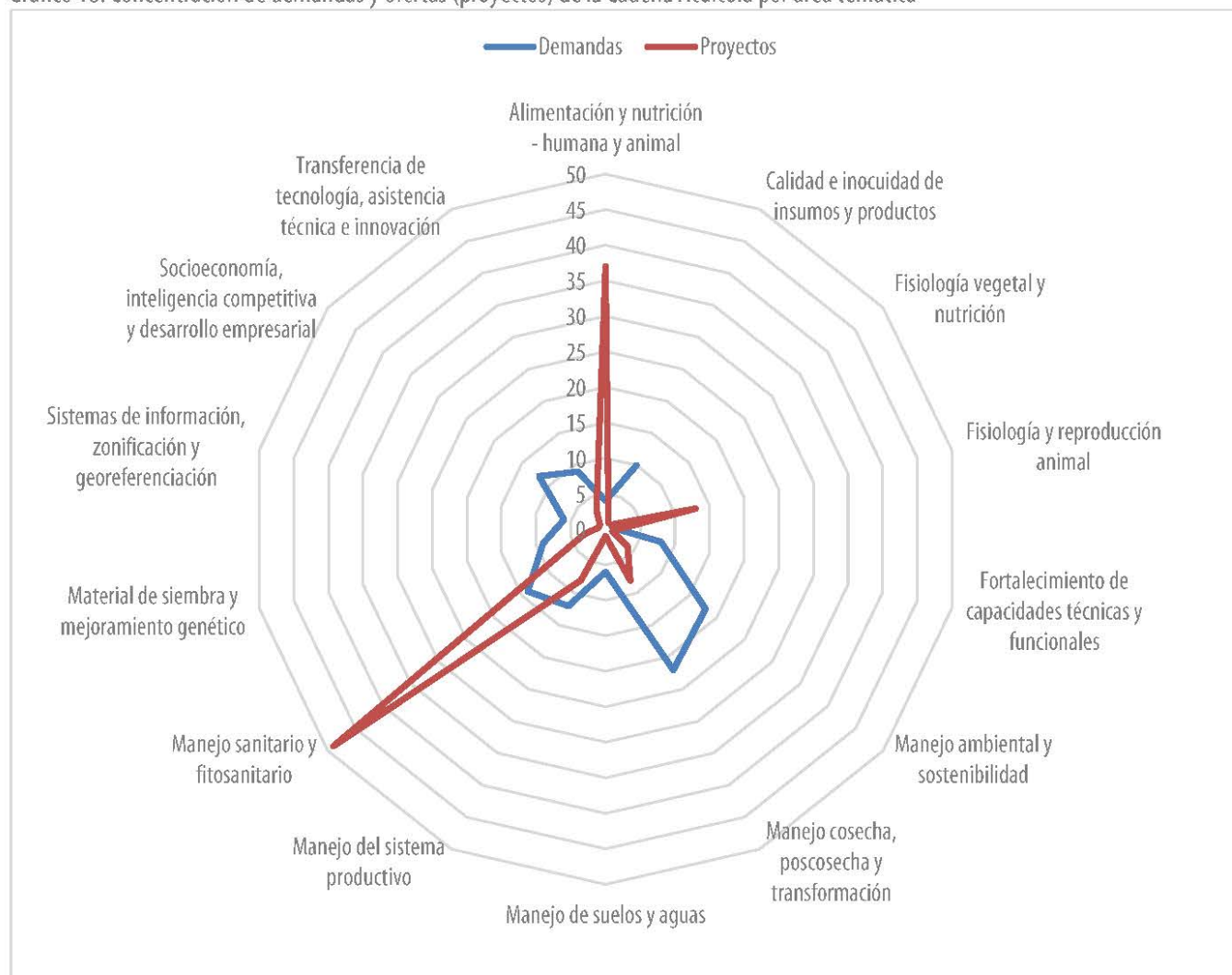


Fuente: Agendas de I+D+i revisadas

### 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<sup>7</sup> asociados a los departamentos que revisaron agenda, se aprecia la necesidad de fortalecer los procesos de investigación principalmente en el área de Manejo cosecha, poscosecha y transformación siendo ésta el área que concentra la mayor cantidad de demandas pero en la cual se ha realizado baja investigación y el área de Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial, área a la cual se asociaron el 9 % de las demandas pero cuenta con muy poca investigación registrada.

Gráfico 18. Concentración de demandas y ofertas (proyectos) de la Cadena Acuícola por área temática



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

<sup>7</sup>La concentración de la investigación que se ha ejecutado en los últimos años puede responder a factores como la necesidad de dar respuesta a demandas identificadas en otros periodos o a la concentración de las capacidades en determinadas áreas temáticas, así como a diversas circunstancias de temporalidad, así como a la falta de contar con toda la información generada por las entidades del sistema.

#### 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 en cada departamento, teniendo en cuenta el aporte que la solución de cada demanda le confiere a la cadena en relación con seis criterios definidos<sup>8</sup>, los cuales fueron calificados de manera cuantitativa.

De esta manera, en la Tabla 5 se detallan las 27 demanda que fueron identificadas como prioridad principal en los departamentos que realizaron la revisión de Agenda de I+D+i para la Cadena Acuícola. Es importante tener en cuenta que algunos departamentos varias demandas fueron identificadas como prioritarias.

Tabla 5. Demandas en I+D+i de la Cadena Acuícola con prioridad uno por departamentos

DEPARTAMENTO	PRIORIDAD	DEMANDA	ÁREA TEMÁTICA
Arauca	1	Optimizar los procesos tecnológicos para la producción de semilla de tilapia, cachama y otras especies con estándares de calidad.	Material de siembra y mejoramiento genético
	1	Calidad y eficiencia del alimento para los diferentes sistemas y etapas productivas de la tilapia, cachama y otras especies.	Calidad e inocuidad de insumos y productos
	1	Innovación, diseño, construcción y adecuación de infraestructura y equipos aplicados a los sistemas de producción, cosecha y poscosecha de tilapia, cachama y otras especies.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
Caquetá	1	Evaluación del impacto climático sobre la acuicultura continental de aguas cálidas para desarrollar estrategias de mitigación y adaptación acordes con las condiciones regionales	Manejo ambiental y sostenibilidad
	1	Optimización del uso del recurso hídrico en los sistemas de producción acuícola en la región	Manejo de suelos y aguas
	1	Incorporación de especies ícticas nativas de consumo y ornamentales con potencial exportador en la acuicultura continental comercial procedentes de los sistemas de producción regional	Manejo del sistema productivo
	1	Optimizar los procesos tecnológicos para la producción de semilla de especies ícticas nativas de consumo y ornamentales con potencial exportador con estándares de calidad acorde con las tipologías de los sistemas de producción regional.	Material de siembra y mejoramiento genético
	1	Investigación en fortalecimiento de capacidades y formación del personal involucrado en el desarrollo del sistema de producción y desarrollo de programas de articulación inter-institucional y gremial del sector acuícola regional	Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales

<sup>8</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.

DEPARTAMENTO	PRIORIDAD	DEMANDA	ÁREA TEMÁTICA
<b>Caquetá</b>	1	Fortalecimiento de la estructura y los procesos de transferencia de tecnología del sector acuícola en el contexto amazónico	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	1	Análisis financiero, estudios de mercado, sistemas de mercadeo y comercialización del producto o productos finales del sistema, así como programas de impulso al consumo de productos acuícolas orientados a la población regional y externa	Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial
<b>Casanare</b>	1	Manejo adecuado y uso racional del recurso hídrico.	Manejo de suelos y aguas
	1	Fortalecer el diagnóstico, la vigilancia y control del estatus sanitario de la acuicultura del departamento.	Manejo sanitario y fitosanitario
	1	Implementar y optimizar procesos tecnológicos para la producción de semilla de tilapia, cachama y especies nativas promisorias con estándares de calidad.	Material de siembra y mejoramiento genético
	1	Capacitación e implementación de la oferta tecnológica disponible para mejorar el sistema productivo.	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	1	Fortalecimiento asociativo y empresarial a todos los eslabones de la cadena	Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales
<b>Guaviare</b>	1	Mejoramiento tecnológico y sostenible de la actividad extractiva de los recursos pesqueros de consumo y ornamental de procedencia continental disponible en el departamento	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Huila</b>	1	Agroindustria de productos y subproductos en la producción de las especies acuícola de importancia económica para el departamento	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>La Guajira</b>	1	Optimización del manejo de captura y post-captura de recursos pesqueros, continental y marítima. Es necesario Implementar las buenas prácticas pesqueras con enfoque diferencial étnico para el departamento de La Guajira	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
<b>Meta</b>	1	Control sanitario	Manejo sanitario y fitosanitario
<b>Vichada</b>	1	Generar y validar paquetes tecnológicos pilotos para especies nativas ornamentales y de consumo	Manejo del sistema productivo
<b>Putumayo</b>	1	Optimizar los procesos tecnológicos para la producción de semilla de especies consumo, ornamentales, comerciales y promisorias amazónicas con estándares de calidad	Material de siembra y mejoramiento genético
	1	Producción de dietas nutricionales alternativas y formas de alimentación apropiadas para especies de consumo, comerciales y promisorias amazónicas (artesanal o extensivo).	Alimentación y nutrición - Humana y animal
	1	Calidad y cantidad de agua utilizada en el cultivo de especies de consumo, ornamentales, comerciales y promisorias amazónicas	Manejo de suelos y aguas



DEPARTAMENTO	PRIORIDAD	DEMANDA	ÁREA TEMÁTICA
Putumayo	1	Innovación, diseño de innovación y diseño de infraestructura y equipos aplicados a los sistemas de producción, cosecha y poscosecha de especies de consumo, ornamentales, comerciales y promisorias amazónicas	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
	1	Optimización del manejo de cosecha, poscosecha y comercialización de especies de consumo, ornamentales, comerciales y promisorias Amazónicas	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
	1	Investigar sobre la fisiología de la reproducción para especies potenciales y promisorias de consumo, así como ornamentales de la Amazonia	Fisiología y reproducción animal
	1	Innovación, transferencia de tecnología y seguimiento a los procesos de adopción tecnológica en las diferentes etapas del cultivo bajo el contexto Amazónico	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 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.

Con la información de las demandas nacionales consolidadas se asocian y aplican 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. 2017. Estadísticas de comercio. [Fecha de consulta: 24 de enero de 2017]. Tomado de: <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>

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>.

FAO. 2016. Estadística de pesca y acuicultura, 2014. Roma.

FAO. 2016a. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma.

SIOC, 2016a. Información general de la Cadena Acuicola. [Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2016]. Tomado de: <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/art-inicio-cadena-acuicultura/?ide=51>

SIOC, 2016b. Cifras sectoriales - 2016. [Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2016]. Tomado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Pages/Documentos.aspx?RootFolder=%2FAcuicultura%2FDocumentos%2F002%20-%20Cifras%20Sectoriales&FolderCTID=0x0120003EDA72C8E75E664DA8175AEB0E4979D1&View=%7B07F9FF07-E442-4A09-A702-C72D7DFEDDE4%7D>

SIOC, 2016c. Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en Colombia y de la cadena del camarón de cultivo. [Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2016]. Tomado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Pages/Documentos.aspx?RootFolder=%2FAcuicultura%2FDocumentos%2F004%20-%20Documentos%20Competitividad%20Cadena&FolderCTID=0x0120003EDA72C8E75E664DA8175AEB0E4979D1&View=%7B07F9FF07-E442-4A09-A702-C72D7DFEDDE4%7D>