



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

Departamento del **Cauca**

Noviembre de 2016



**Corporación Colombiana de
Investigación Agropecuaria - Corpoica**

Diego Aristizabal Quintero

Director
Centro de Investigación Palmira

Cindy Marcela Guzmán Muñoz

Coordinador de Innovación Regional
Sede Popayán

María Nancy Moreno Valderrama

Profesional de Planeación Estratégica
Departamento de Articulación Institucional

German David Sánchez

Gestor de Innovación
Red de Raíces y Tubérculos

Gina Marcela Amado

Gestor de Innovación
Red de Cultivos Permanentes

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR

Cesar Andrés Pavas Tabares

Secretario Técnico Nacional de la Cadena de Aguacate

Héctor Villareal

Secretario Técnico Nacional de la Cadena de Papa

Jennifer Castillo

Secretario Técnico Nacional de la Cadena de Figue

Otto Vila Flórez

Secretario Técnico Nacional de la Cadena de la Yuca

Mónica Cepeda

Secretario Técnico Nacional de la Cadena Apícola

Jairo Antonio Osorio

Gestor de Innovación
Red de Frutales

Julián Fernando Mateus

Gestor de Innovación
Red de Cacao

Julio Ramírez Durán

Gestor de Innovación
Red de Cultivos Transitorios y Agroindustriales

Gustavo García Gómez

Gestor de Innovación
Red de Ganadería y Especies Menores

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.....	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 SECTORIAL Y ECONÓMICO DEL DEPARTAMENTO.....	9
2.1. Aspectos generales.....	9
2.2. Vocación y Uso del suelo.....	11
2.2.1. Vocación del suelo.....	11
2.2.2. Uso del suelo.....	12
2.3. Comercio Exterior.....	13
2.3.1. Exportaciones.....	13
2.3.2. Importaciones.....	13
2.4. Iniciativas sectoriales en los planes departamentales del Cauca.....	14
3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....	15
3.1. Gobernanza: institucionalidad y marco regulatorio.....	15
3.1.1. Capacidades.....	17
3.1.2. Gestión del conocimiento y asistencia técnica.....	21
3.2. Inversión y financiamiento.....	21
3.3. Estado de la investigación.....	25
4. REVISIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+I.....	26
4.1. Cadenas priorizadas para la revisión de la Agenda de I+D+i.....	26
4.2. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i.....	28
4.2.1. Mapa de actores del departamento.....	28
4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i.....	29



4.2.3.	Concentración de la investigación	31
4.2.4.	Priorización de demandas de I+D+i	34
5.	FOCOS DE ACCIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL DEPARTAMENTO	37
6.	CAMINO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL PECTIA EN EL TERRITORIO.....	41
ANEXO 1	44



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, SNCTA¹ a nivel nacional y regional, organizados por cadenas de valor.

El presente documento se preparó con el fin de proveer información básica departamental sobre el desempeño sectorial, sus vínculos con la orientación de la ciencia, la tecnología y la innovación y las demandas del sector sobre conocimiento técnico para focalizar la inversión pública, articular capacidades, superar problemas productivos, mejorar la competitividad y aprovechar oportunidades de mercado en las cadenas productivas priorizadas. 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 en el ámbito departamental.

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

¹ Creado mediante la Ley 607 de 2000.

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



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

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

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

1.1. Alcance

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

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

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

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

⁵Comprende las comunidades indígenas, afrodescendientes y romaníes.

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



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.

1.3. Visión

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

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

1.4. Objetivos estratégicos

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



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

1.5. Estrategias

En el marco de la construcción social del PECTIA se realizaron talleres con actores del ámbito regional y nacional que hacen parte del SNCTA, para acordar y priorizar las demandas del sector productivo a la I+D+i y para definir las 16 estrategias que el Plan contempla en relación con los factores específicos del sector agropecuario⁷ y los factores habilitantes de la CTi⁸, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Estrategias del Plan

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

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

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



FACTOR HABILITANTE 1: Gobernanza y marco regulatorio	
E1	Definir el SNCTA como parte del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTi) y crear los mecanismos, los instrumentos y las instancias para su gobernanza.
FACTOR HABILITANTE 2: Inversión y financiamiento	
E1	Lograr acuerdos de carácter político y administrativo para financiar adecuadamente el PECTIA, con el objetivo de mantener el valor de la inversión pública en ACTi en niveles cercanos a 2 % del producto interno bruto agropecuario (PIBA).
FACTOR HABILITANTE 3: Planeación, seguimiento y evaluación	
E1	Mejorar la capacidad de planeación, seguimiento y evaluación del SNCTA, a partir de un proceso basado en resultados e indicadores del orden nacional y territorial.
FACTOR HABILITANTE 4: Capacidades: recursos humanos e infraestructura	
E1	Ajustar, crear y articular incentivos orientados al fortalecimiento de las capacidades en capital humano e infraestructura del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.
E2	Aumentar la capacidad del país en materia de talento humano para la CTi sectorial, teniendo en cuenta las necesidades de conocimiento derivadas de la Agenda de I+D+i, el avance de la ciencia y de la innovación en el ámbito internacional, las necesidades de formación para el trabajo interdisciplinario y las perspectivas de género.
E3	Fortalecer, ampliar, articular y mantener la capacidad en infraestructura del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria, para llevar a cabo I+D+i de calidad en el ámbito local, regional y nacional.
E4	Promover una cultura en CTi basada en la participación en redes de gestión de conocimiento en el ámbito regional, nacional e internacional.

Fuente: Corpoica, Colciencias, MADR (2016)⁹

2. CONTEXTO SECTORIAL Y ECONÓMICO DEL DEPARTAMENTO

2.1. Aspectos generales

La región del Pacífico posee una extensión territorial de 128.515 km² distribuidos en 178 municipios con un total de 8.151.955 habitantes proyectados a 2014¹⁰. El PIB regional presentó en el 2014 una participación de 12,90 % en el total nacional; por su parte, la participación del PIB del sector agropecuario en el PIB regional, para el 2014, fue de 6,80 %¹¹ (Tabla 2).

⁹Corpoica, 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>.

¹⁰Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2014.

¹¹Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – Mincit. Perfiles Regionales, Región Pacífico, 2016. Disponible en <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=16724> [Citado en noviembre de 2016].



El departamento del Cauca se encuentra localizado en la región del Pacífico, al suroccidente colombiano entre las cordilleras central y occidental y los departamentos del Valle del Cauca, Nariño, y Huila. Tiene una superficie de 29.308 km², que representan el 2,66 % del territorio nacional y se encuentra dividido en 42 municipios, cuya capital es Popayán. Según las proyecciones del Departamento Nacional de Estadísticas - DANE (2015), la población proyectada para el departamento del Cauca para el año 2014 se estimó en 1.366.984 habitantes; con población en el área urbana de 531.622 habitantes y rural de 835.874 habitantes; la distribución espacial de la población mantiene un patrón predominantemente rural (60,1 % de la población total).

Tabla 2. Datos generales del departamento del Cauca

Variables e indicadores	Departamento del Cauca	Región Pacífica	Total Nacional
Extensión territorial	29.308 km ²	128.515 km ²	1.148.706 km ²
Municipios	42	178	1.123
Población proyectada 2014 (DANE)	1.366.984 habitantes	8.151.955 habitantes	47.661.787 habitantes
Participación del PIB departamental en total nacional, 2014	1,60 %	12,90 %	100 %
Participación del PIB del sector agropecuario en el PIB departamental, regional y nacional, 2014	9,50 %	6,80 %	5,80 %

Fuente: Adaptado de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2016

En cuanto a la diversidad biológica y cultural, el Cauca es una síntesis de Colombia, en su espacio geográfico se encuentran representados la mayoría de los pisos bioclimáticos y ecosistemas del país, y en ellos diferentes culturas y grupos étnicos como indígenas, afrocolombianos, y mestizos¹². Estos componentes socio naturales conforman en el Cauca múltiples ecorregiones estratégicas entre las cuales se pueden relacionar i) el Macizo Colombiano; ii) Valle medio del Río Cauca; iii) enclave xerofítico y de bosque seco tropical del Patía, el iv) andén Pacífico, formado por llanuras litorales y aluviales, y v) la Región del Piedemonte Amazónico Caucaño¹³.

La participación del PIB departamental en el total nacional para el año 2014 fue de 1,6 %. Los principales sectores que contribuyeron al PIB del departamento fueron el de servicios sociales, comunales y personales (23,2 %), servicios financieros (14,5 %), industria manufacturera (14,2 %), construcción (13,8 %) y en un cuarto lugar el sector agropecuario (9,5 %). En el Gráfico 1 se presenta un

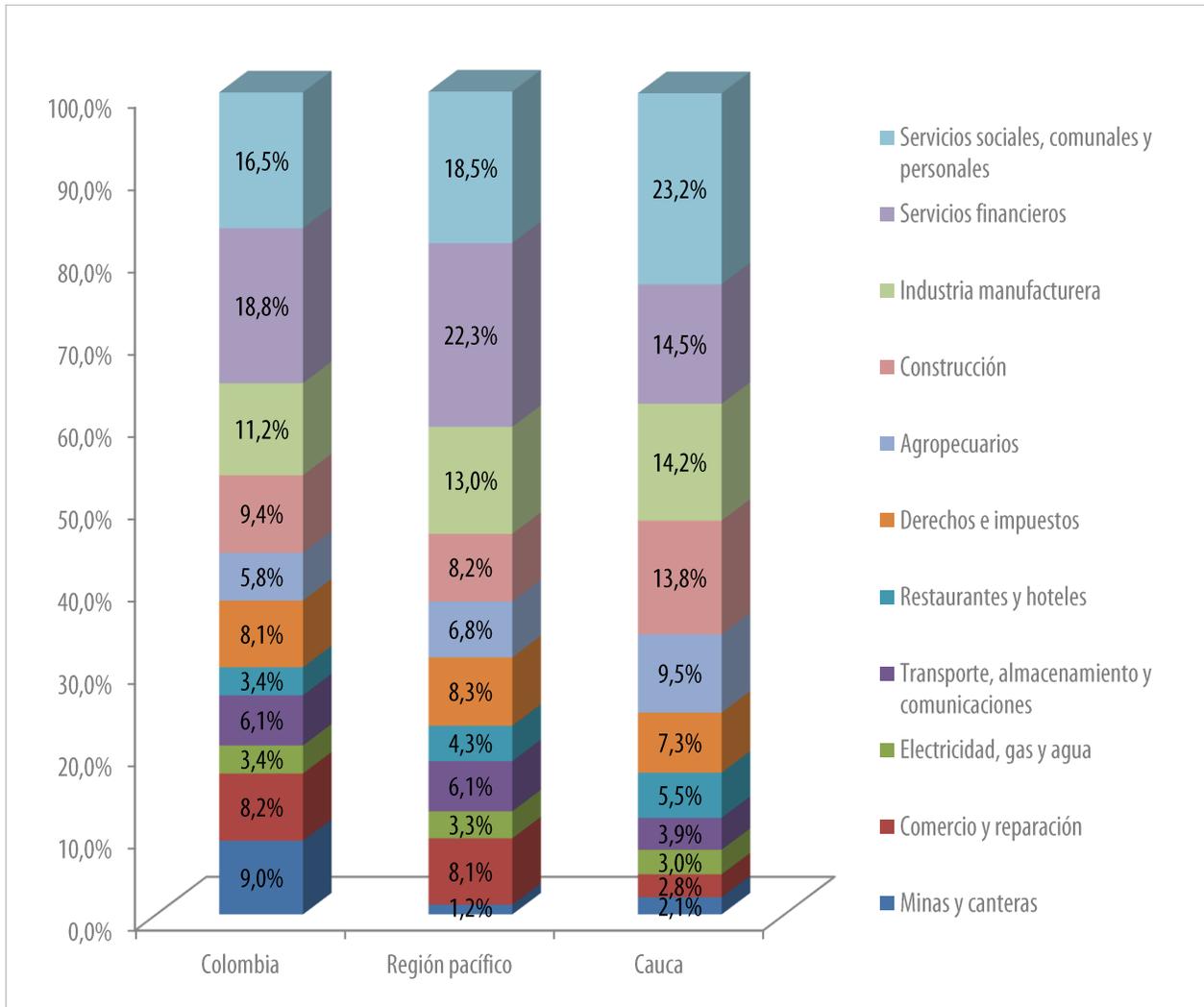
¹² Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación – PEDCTI CAUCA, 2012.

¹³ Duarte, C. Análisis de la posesión territorial y situaciones de tensión interétnica e intercultural en el departamento del Cauca. Convenio Universidad Javeriana – Incoder. Cali – Valle, 2013



resumen con la estructura PIB por sectores para la región del Pacífico y el departamento del Cauca, teniendo en cuenta el consolidado nacional.

Gráfico 1. Estructura PIB por sectores en Colombia, región Pacífico y departamento del Cauca



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2016.

2.2. Vocación y Uso del suelo

2.2.1. Vocación del suelo

El departamento del Cauca cuenta con suelos en prácticamente todos los pisos térmicos, de variadas fertilidades, profundidades y con diversas vocaciones para su uso. A pesar de esta importante diversidad, se tienen limitantes productivas relacionados con el

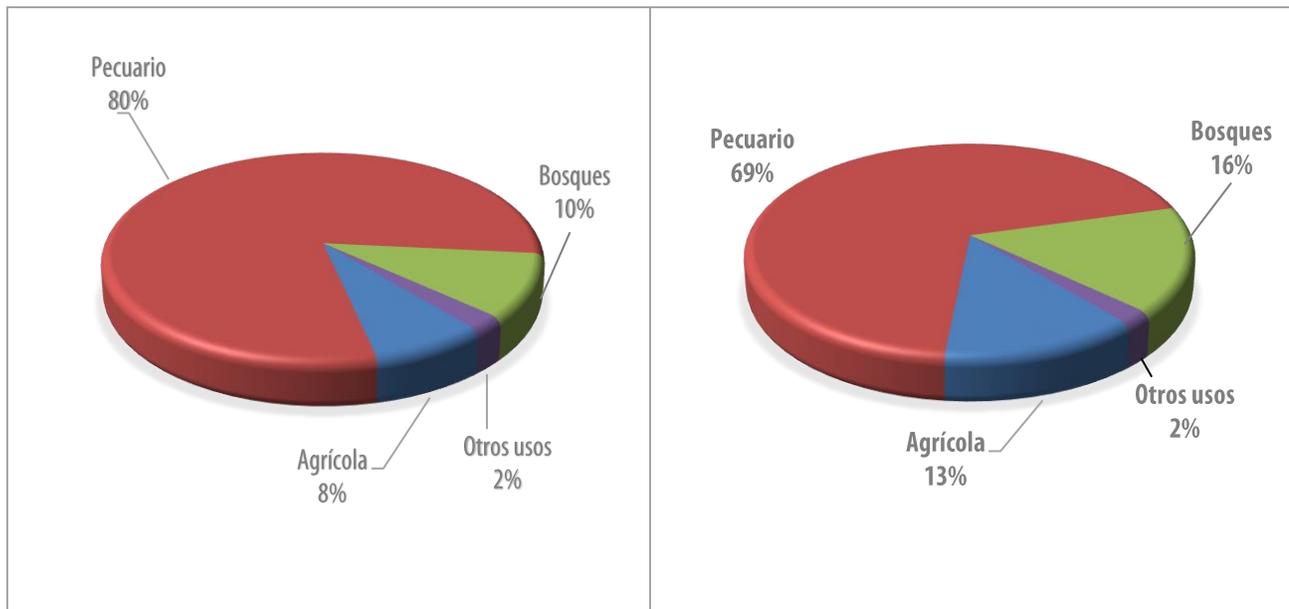


inadecuado uso y manejo del recurso suelo, además de restricciones adicionales como la falta de infraestructura vial en las zonas de vocación agrícola. En medio de estas condiciones geográficas diversas se desarrollan las dinámicas sociales, políticas y económicas del departamento.

2.2.2. Uso del suelo

El departamento del Cauca presenta una extensión total de uso de suelo equivalente a 1.292.466 hectáreas, de las cuales un 69 % (891.813 ha) es destinado a actividades pecuarias; un 13 % (164.341 ha) es empleado en actividades agrícolas, relacionadas con áreas en cultivos permanentes (116.777 ha), transitorios (25.775 ha), barbecho (11.959 ha) y descanso (9.830 ha); un 16 % (210.110 ha) se identificó como área de bosques y un 2 % (26.203 ha) relacionado con otros usos como infraestructura agropecuaria, cuerpos de agua, eriales o afloramientos rocosos y otros fines. Como se observa en el Gráfico 2, el uso del suelo en actividades pecuarias representa el 80 % a nivel nacional y el 69 % a nivel departamental, siendo este último destinado a pastos y forrajes (65,9 %), malezas y rastrojos (33,7 %) y vegetación (0,36 %).

Gráfico 2. Uso del suelo a nivel Nacional y en el departamento del Cauca, 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la ENA, 2015

Respecto al uso pecuario, de acuerdo con las cifras de inventario reportadas por la Encuesta Nacional Agropecuaria realizada por el DANE para el año 2015, el departamento del Cauca se ubica como el segundo productor de cuyes, el quinto de conejos y el décimo primero en avicultura no industrial. En la Tabla 3 se presenta el número de cabezas de ganado y su respectiva orientación, siendo destinadas un 20 % para producción de leche, un 52 % para uso doble propósito y un 28 % para carne.



Tabla 3. Número total de las cabezas de ganado y su orientación

Cabezas de Ganado			Orientación del inventario ganadero (cabezas)		
Total	Hembras	Machos	Leche	Carne	Doble Propósito
351.408	213.968	137.440	68.538	99.042	183.828

Fuente: DANE – ENA, 2015

2.3. Comercio Exterior

2.3.1. Exportaciones

En la región Pacífica las exportaciones, en términos de valor, ascendieron a US\$ 2.219,7 millones durante el año 2015 presentando una variación del -16,1 % respecto al 2014; mientras que las exportaciones durante el periodo enero-abril del 2016 fueron de US\$ 695,119 millones, el cual varió -7,2 % respecto al mismo periodo del año anterior. La participación del sector agropecuario en 2015 fue de 13,5 % del total de las exportaciones por valor de US\$ 307,8 millones, mientras que para abril de 2016 la participación fue de 13,1 % por valor de US\$ 90,8 millones; siendo los principales productos exportados confitería, café y/o productos de café y azúcar de caña.

En el departamento de Cauca las exportaciones ascendieron a US\$ 326,1 millones durante el año 2015 presentando una variación del -13,7 % respecto al 2014 (US\$ 377,9 millones); mientras que las exportaciones durante enero – abril de 2016 fueron por valor de US\$ 3,3 millones, el cual varió -39,3 % respecto al mismo periodo del año anterior (Tabla 4). La participación del sector agropecuario fue de 34,3 % en el año 2015 donde alcanzó valores de US\$ 111,9 millones, con una variación de 5,1 % frente al 2014 (US\$ 106,5 millones). Los principales productos exportados por el departamento fueron café y/o productos del café (42,3 %), medicamentos (21,4 %) y azúcar de caña (19,2 %), teniendo como principales destinos Estados Unidos, Perú, Ecuador y Alemania.

2.3.2. Importaciones

Respecto a las importaciones de la región Pacífica en 2015, estas fueron por US\$ 4.865,7 millones; en el periodo enero-abril del 2016 alcanzaron US\$ 1.396,4 millones, con variaciones de -17,7 % y -23,3 % respectivamente, en relación con el año anterior. Los principales productos importados en la región Pacífica fueron maíz, automóviles de turismo y neumáticos nuevos de caucho. En el departamento del Cauca las importaciones en 2015 ascendieron a US\$ 392,8 millones con variación del 2,0 % frente al 2014 donde



las importaciones fueron por US\$ 385,3 millones. En el periodo enero-abril del 2016 las importaciones alcanzaron US\$ 51,4 millones (Tabla 4), siendo los principales productos importados tela sin tejer, pasta química de madera y sacos y talegos.

Tabla 4. Exportaciones e importaciones del departamento del Cauca (2014 - 2016)

Periodo	Valor de las exportaciones (miles de US\$)	Variación respecto al año anterior	Valor de las Importaciones (miles de US\$)	Variación respecto al año anterior
2014	377.885	-	385.255	-
2015	326.072	-13,7 %	392.775	2,0 %
Enero – abril 2016	73.229	39,3 %	51.392	-17,7 %

Fuente: adaptado de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MinCIT¹⁴

2.4. Iniciativas sectoriales en los planes departamentales del Cauca

El departamento del Cauca en sus diferentes instrumentos de política (Plan Departamental de Desarrollo, Plan Regional de Competitividad, Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e innovación) consideró iniciativas para la competitividad y la innovación enmarcadas en las siguientes temáticas: formación y educación; gestión y fortalecimiento de actividades en materia de ciencia, tecnología e innovación; el fortalecimiento del sector agropecuario a través de la consolidación de cadenas productivas; la financiación de proyectos productivos e incentivos; seguridad alimentaria y la planificación ambiental del territorio. A continuación, se describen brevemente las iniciativas sectoriales en materia de CTi que el departamento considera en sus instrumentos de política:

Plan Departamental de Desarrollo “Cauca, territorio de Paz (2016-2019)”: hace énfasis en consolidar al departamento del Cauca como una región de conocimientos, pluriétnica y multicultural, donde el desarrollo de las actividades de ciencia, tecnología e innovación promueva el acceso e intercambio de conocimientos en condiciones de equidad territorial, mejorando las condiciones de acceso e infraestructura existentes, y generando los espacios institucionales necesarios para la ampliación de la misma, promoviendo el fortalecimiento del ecosistema regional de CTi.

Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Cauca “ConCiencia Cauca” (2012), se centró en las demandas empresariales y productivas del departamento, identificando apuestas proactivas en el sector agropecuario y agroindustrial, con

¹⁴ Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MinCIT. Perfiles Económicos por Departamentos. Departamento del Cauca. Disponible en <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=16724> [Citado en agosto de 2016].



enfoque en líneas productivas como Café, Seda, Panela, Fique, Piscicultura, Apicultura, Ganadería y Hortofrutícola. También hace énfasis en la necesidad de promover la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación a través de la creación y manejo de fondos destinados para este fin. En el ámbito de educación y formación, se hace énfasis en la necesidad de consolidar programas de maestrías y doctorados a nivel regional, promover el fortalecimiento de Centros de Desarrollo Científico – Tecnológico y el relacionamiento Universidad - Empresa –Estado, y articular la formación en gestión de la innovación dirigida a empresarios, sector gubernamental y político. También se incluye como estrategia base del plan, la creación y consolidación de núcleos de innovación productivo, empresarial y en la industria.

El Plan Regional de Competitividad del departamento del Cauca (2009), se concibió como un instrumento de planificación del sector productivo del departamento. Uno de sus cuatro componentes es el relacionado con Ciencia, Tecnología e Innovación, constituyéndose como “los pilares fundamentales para que el Cauca enfrente los grandes desafíos económicos, políticos y culturales para cerrar las brechas tecnológicas y cognitivas y proyectarse como una sociedad del conocimiento”. Las estrategias de este componente se enfatizan en el desarrollo de capacidades y consolidación de infraestructura de CTi; fortalecimiento Relación Universidad – Empresa - Estado; inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación; articulación con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; e incentivos a la innovación de las empresas.

3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

3.1. Gobernanza: institucionalidad 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, expresadas a través de los marcos regulatorios y la institucionalidad creada para tal fin. En el Anexo 1, se presenta la evolución histórica de dicha política la cual recoge las principales características, enfoques y marco normativo generado desde el nivel nacional para su aplicación y ejecución en lo territorial a partir de los instrumentos de intervención elaborados en las diferentes décadas y periodos.

El fortalecimiento del marco institucional y regulatorio en términos de CTi se dio principalmente a partir de la Ley 29 de 1990, base para la creación de los programas de ciencia y tecnología dentro de los cuales se encuentra el Programa Nacional en Ciencias Agropecuarias de Colciencias y los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología – CODECyT, hoy en día denominados CODECTi



(Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación), instancia que actualmente opera en Cauca siendo representante y líder en la materia.

Otra ley de gran relevancia para la CTi nacional es la Ley 1286 de 2009 por medio de la cual se transformó a Colciencias en Departamento Administrativo y al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTi. Para el nivel regional, esta Ley realiza aportes importantes como el establecimiento del principio de descentralización cuyo objetivo es el crecimiento y consolidación de las comunidades científicas en los departamentos y municipios. En relación con dicho principio Colciencias, por medio del CODECTi, lideró la generación de Planes Estratégicos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación – PEDCTi, del cual Cauca cuenta con una versión actualizada en 2012.

Adicionalmente, desde 2015, Colciencias en coordinación con el DNP y los gobiernos departamentales han venido suscribiendo Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales de CTi - PAED, en los cuales se definen los proyectos que se presentarán al Órgano Colegiado de Administración y Decisión – OCAD del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación – FCTel del Sistema General de Regalías - SGR. El PAED del departamento de Cauca fue suscrito en junio de 2015.

De otra parte, en 2006 fue creado en Colombia el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad - SNC que en el año 2012 se transformó en el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación - SNCel. En el marco de este sistema fueron creadas las Comisiones Regionales de Competitividad – CRC que han venido operando desde 2006 con el propósito de mantener en contacto permanente a las regiones; generar espacios de concertación entre sus respectivos agentes; y discutir, validar y promover dinámicas que potencien el desarrollo productivo y generen entornos competitivos e innovadores mediante la implementación de Planes Regionales de Competitividad en cada departamento.

Considerando la afinidad y objetivos comunes del SNCTi y el SNCel, la Ley 1753 de 2015 integra estos dos sistemas para consolidar un único Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCCTi. En el marco de ese Sistema, las distintas instancias departamentales que promueven agendas de competitividad, productividad, ciencia, tecnología e innovación, tales como los CODECTi, Comités Universidad-Empresa-Estado, Comités de Biodiversidad, Redes Regionales de Emprendimiento, Consejos Regionales de PYME, Consejos Ambientales Regionales, Comités de Seguimiento a los Convenios de Competitividad y las demás que sean promovidas por el Gobierno Nacional, deberán integrarse a las Comisiones Regionales de Competitividad en cada departamento, con el propósito de articular sus agendas de trabajo. Estas Comisiones serán la única instancia de interlocución con el Gobierno Nacional para la implementación de la Agenda Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación¹⁵.

¹⁵ Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. [Fecha de consulta: 7 de julio de 2016]. Disponible en www.colombiacompetitiva.gov.co



En cuanto al marco regulatorio para el sector agropecuario en general, la Ley 811 de 2003, modificó la Ley 101 de 1993¹⁶. Esta Ley 811 plantea la creación de las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal y acuícola con el fin de darle un contexto de cadena de valor al diálogo público-privado sobre diferentes materias, entre ellas, la definición de estrategias para la mejora de la competitividad, la productividad, la investigación y el desarrollo tecnológico. Las cadenas actualmente formalizadas ante el MADR en atención a esta ley operan bajo la coordinación de Consejos Nacionales de Cadena con un secretario técnico nacional y, en algunos casos, la articulación a nivel regional se fortalece por medio de secretarios técnicos de cadena departamentales.

A nivel departamental, la principal instancia sectorial es la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, la cual es ejecutora de la política agropecuaria y coordina su implementación con las instituciones, para lo cual cuenta con el Consejo Seccional de Desarrollo Agropecuario, Pesquero, Forestal, Comercial y de Desarrollo Rural –CONSEA, en cuyos comités productivos se coordinan actividades de I+D+i.

De igual forma, se identifican como instancias de coordinación y articulación en el territorio la Comisión Regional de Competitividad del Cauca y el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación – CODECTI, concebidas con el propósito de integrar a los sectores público, privado y a la academia en mesas temáticas de trabajo conjunto que contribuyan al desarrollo integral del departamento.

Por su parte, entidades como la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), el Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca – CREPIC y la empresa Cauca Región de Emprendimiento Avanzado en TIC – CreaTICal, junto con la Cámara de Comercio del Cauca, se han venido integrando a las actividades de vinculación de actores dedicados a la investigación científica, al desarrollo tecnológico a través de la creación de diversos canales de articulación e intercambio de conocimiento; todo esto con miras a la identificación de alternativas que brinden soluciones a las demandas del sector agropecuario, promoviendo la mejora de la competitividad del departamento del Cauca.

3.1.1. Capacidades

En el presente capítulo se relacionan las capacidades departamentales en términos de recurso humano sectorial (grupos de investigación y graduados del sector) y programas de formación.

¹⁶Ley general de desarrollo agropecuario y pesquero, incluyó a partir de la Ley 811 de 2003, un capítulo nuevo referido a las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero. Artículos 101 al 134.



Grupos de investigación

De acuerdo con los resultados de la actividad científica del país a través del modelo de reconocimiento, clasificación y medición de grupos de investigación presentados por Colciencias, el departamento del Cauca cuenta con 60 grupos de investigación acreditados (1,5 % del total en el país)¹⁷.

De acuerdo con la Plataforma Siembra¹⁸, de los 463 grupos del país que reportan experiencia en investigación direccionada al fortalecimiento del sector agropecuario, 15 corresponden al departamento del Cauca, los cuales son avalados por entidades como la Universidad del Cauca (13), Corporación Universitaria Comfacauca (1) y Fundación Universitaria de Popayán (1) (Tabla 5).

Tabla 5. Grupos de investigación en CTi del departamento del Cauca.

Entidad	Grupos de Investigación
Fundación Universitaria de Popayán - FUP	Grupo de Investigación para la Producción Agropecuaria Sostenible - GINPAS
Unicomfacauca - Corporación Universitaria Comfacauca	Agro Cadenas de Valor
Universidad del Cauca	1) Aprovechamiento de subproductos, residuos y desechos agroindustriales, 2) Biotecnología, Calidad Medioambiental y Seguridad Agroalimentaria - BICAMSA, 3) Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial - CYTBIA, 4) Desarrollo y Transformación de Materiales Agrobiológicos, 5) Diseño Procesos y Energía, 6) Grupo de Agroquímica, 7) Grupo de Estudios Ambientales, 8) Grupo de Investigación en Biología Celular y Molecular, 9) Innovaciones Agroindustriales con Proyección Social - SAN, 10) Metanoia, 11) Nutrición agropecuaria, 12) Sistemas Integrados de Producción Agropecuaria, Forestal y Acuícola (SISINPRO), 13) Tull, Grupo de Investigaciones para el Desarrollo Rural

Fuente: Plataforma Siembra, 2016

Estos grupos enfocan sus investigaciones en diversas cadenas productivas (Algodón, Aguacate, Acuícola, Apícola, Avícola, Alimentos balanceados, Arroz, Cacao, Café, Caña De Azúcar, Carne Bovina, Fique, Flores Y Follajes, Forestales, Frutales, Guadua, Hortalizas, Láctea, Palma, Panela, Papa, Plantas Aromáticas, Plátano, Ñame y Yuca), concentrando sus estudios en áreas como calidad e inocuidad de insumos y productos; manejo cosecha, poscosecha y transformación; manejo ambiental y sostenibilidad; manejo de suelos y aguas;

¹⁷ Colciencias. El estado de la ciencia en Colombia. Convocatoria 693/2014. Disponible en: <<http://www.colciencias.gov.co/ebook/mastet/sources/index.htm>> [Citado en 31 de Julio de 2016]

¹⁸ Plataforma Siembra. Componente Agenda de I+D+i – Consolidados – Capacidades – Grupos de investigación, Cauca. Consultado en www.siembra.gov.co. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2016].

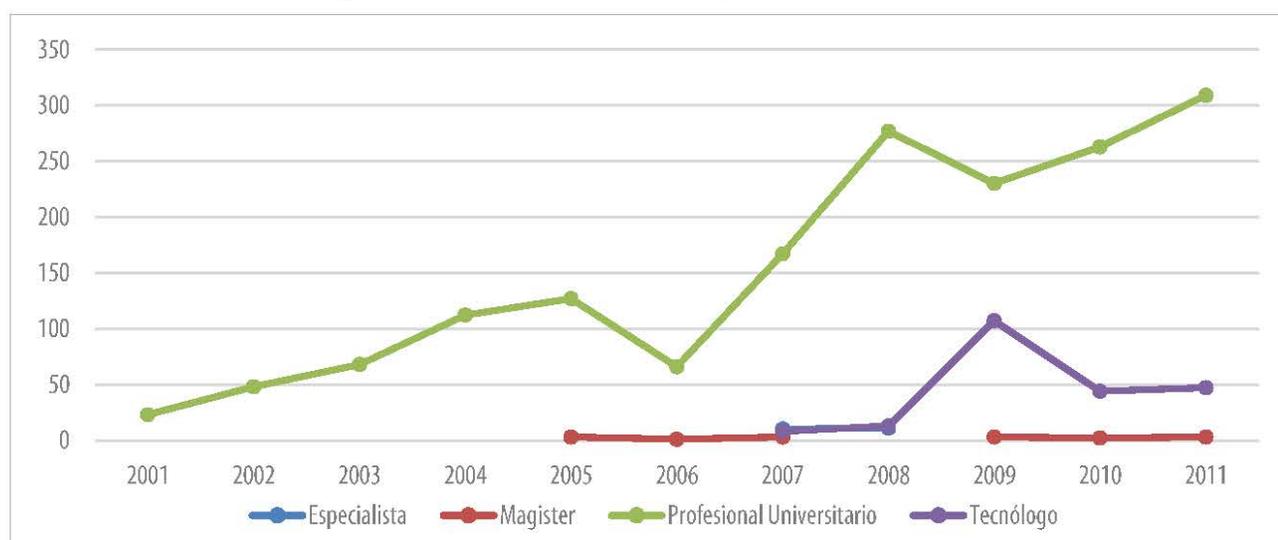


manejo sanitario y fitosanitario; alimentación y nutrición - humana y animal fisiología vegetal y nutrición, y socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial.

Graduados del sector

Para el año 2011, de acuerdo con los datos reportados en la Plataforma Siembra, de los 12.102 estudiantes graduados a nivel nacional en programas afines al sector (técnico, tecnológico, universitario o de posgrado), el 2,97 % (359 estudiantes) se graduaron en el departamento del Cauca¹⁹. Como se puede observar en el Gráfico 3, sólo se reportan datos completos en programas universitarios que presentan una tendencia al aumento en casi todos los años, a excepción del 2006 y 2009 donde se reportan menores valores, respecto al año anterior. En programas de maestría se reportan entre 1 y 3 graduados en los años donde existen datos y en el nivel tecnológico a partir del 2007 el número de graduados aumentó, con una diferencia considerable en el 2009 respecto a los demás años.

Gráfico 3. Número de estudiantes graduados en carreras afines al sector agropecuario por año



Fuente: Plataforma Siembra.

Programas de formación

De acuerdo con los datos reportados por el Ministerio de Educación²⁰, el departamento del Cauca cuenta con diversas instituciones dedicadas a la educación superior, como la Universidad del Cauca, Corporación Universitaria – Unicomfacauca, Fundación Universitaria

¹⁹ Plataforma Siembra. Componente Agenda de I+D+i – Consolidados – Capacidades – Graduados del sector, Cauca. Consultado en www.siembra.gov.co. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2016].

²⁰ Ministerio de Educación. 2016. Programas de educación superior. Base de datos disponible en: <http://datosabiertoscolombia.cloudapp.net/frm/catalogo/fmCatalogo.aspx?dslid=74322> [Fecha de consulta: septiembre de 2016].

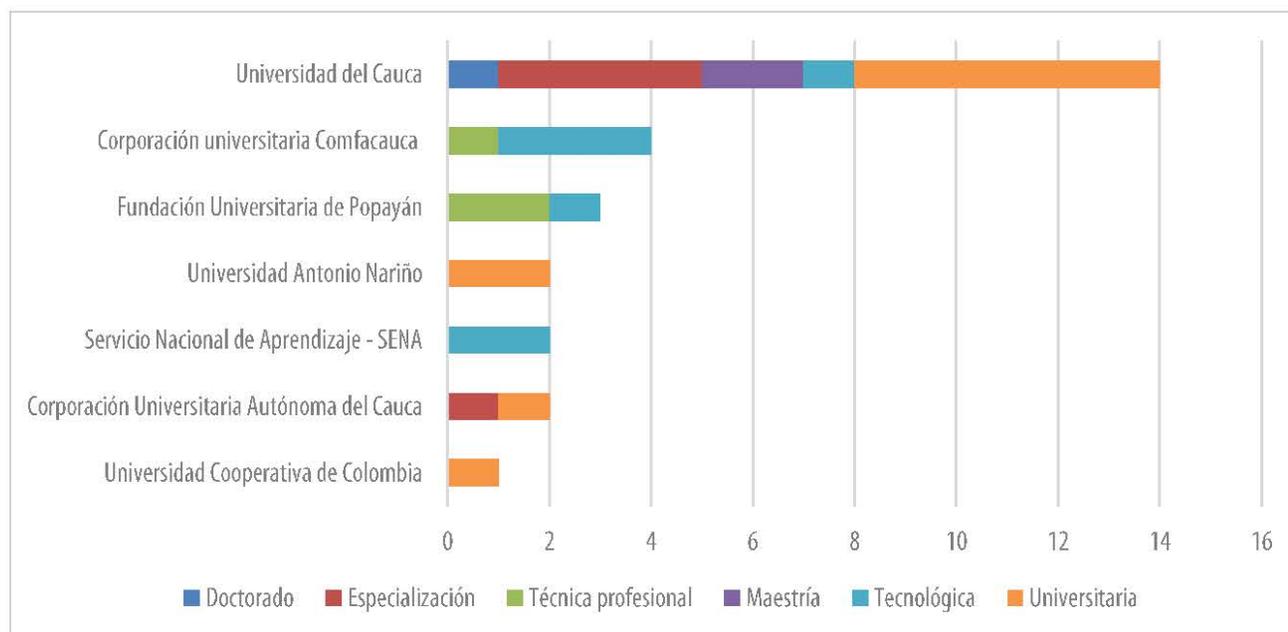


de Popayán, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad Antonio Nariño y Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Entre los principales programas de formación con enfoque agropecuario ofertados por las instituciones se encuentran ingeniería forestal, ingeniería ambiental, ingeniería agropecuaria, ingeniería agroindustrial, ingeniería agronómica, administración de empresas agropecuarias, medicina veterinaria, ecología, e ingeniería ambiental y sanitaria. Respecto a los programas de posgraduación con énfasis en el sector agropecuario, la Universidad del Cauca oferta programas como: especialización en Sanidad en Producción Agraria Integrada, especialización en Agroindustria, especialización en Gestión Integral del Recurso Hídrico, maestría en Ciencias Agroindustriales, maestría en Ciencias Agrarias, doctorado en Ciencias Agrarias y Agroindustriales y doctorado en Ciencias Ambientales.

El Sena, también se constituye como una institución relevante en términos de formación para el sector agropecuario, pues actualmente cuenta con once programas técnicos y once programas tecnológicos con énfasis en cadenas productivas como Café, Ganadería, Especies menores y Forestales. En el Gráfico 4 se presenta un consolidado de los programas ofrecidos por las instituciones del departamento del Cauca.

Gráfico 4. Número de programas de educación superior por entidad y nivel de formación en el departamento del Cauca



Fuente: Ministerio de Educación, 2016.



3.1.2. Gestión del conocimiento y asistencia técnica

En cuanto a las organizaciones de Asistencia Técnica Directa Rural (ATDR) del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial, el departamento del Cauca cuenta con 59 organizaciones vigentes²¹. De estas organizaciones, 46 corresponden a entidades públicas de orden territorial, 9 a ONG y entidades de apoyo, 2 a empresas, 1 a gremios y asociaciones y 1 a universidades y centros de investigación.

La clasificación de estas entidades es liderada por las Unidades Municipales de Asistencia Técnica – Umatas (71 %), Empresas Prestadoras de Servicios de Asistencia Técnica Agropecuaria – Epsagro (24 %) y Centros Provinciales de Gestión Agropecuaria – CPGA (5 %). La asistencia técnica se concentra en cadenas productivas como Hortalizas, Caña panelera, Carne bovina, Avícola, Frutales, Porcina, Yuca y Cacao. Actualmente, los sistemas productivos de quinua (a través de la fundación de profesionales para el desarrollo integral comunitario -Prodesic) y cacao (a través de Ecocacao) cuentan con asistencia técnica específica, como componente de dos de los proyectos de fomento financiados por el Sistema General de Regalías – SGR.

Es importante mencionar que una de las entidades más reconocidas en el departamento por desarrollar actividades de asistencia técnica en 32 de los 41 municipios, es la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, a través del Comité Departamental de Cafeteros del Cauca, en donde son atendidas alrededor de noventa y un mil caficultores por aproximadamente 120 extensionistas.

3.2. Inversión y financiamiento

En Colombia, de acuerdo con los indicadores ASTi, la inversión pública²² en investigación y desarrollo como proporción del PIB sectorial es relativamente baja si se compara con países de la región con una importante vocación agrícola como Uruguay, Brasil, Chile y Argentina, cuyo promedio de inversión entre 1981 y 2006 se ubicó en 1,99 %, 1,66 %, 1,22 % y 1,27 % del PIB agropecuario, respectivamente. Así, la inversión pública en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTi sectorial del país es equivalente al promedio de inversión realizada por países como Panamá (0,5 %), Tanzania (0,5 %), China (0,5 %), Honduras (0,4 %), Nigeria (0,4 %) e India (0,4 %). Esta inversión ha mostrado una tendencia creciente desde 1990 y a partir de 2012 un notable incremento debido

²¹ Plataforma Siembra. Componente Agenda de I+D+i – Consolidados – Capacidades – Asistencia Técnica, Cauca. Disponible en: www.siembra.gov.co. [Fecha de consulta septiembre de 2016].

²² Respecto a los rubros contemplados en I+D, se parte de las definiciones del Manual de Frascati (2002), incluyendo toda la financiación dirigida a estudios y proyectos de investigación (básica, aplicada y experimental) y desarrollo tecnológico, sumando administración e infraestructura. En cuanto a las ACTi, además de la I+D, se incluyen la formación de investigadores (maestrías y doctorados), servicios técnicos y científicos (bibliotecas, museos, laboratorios, asistencia técnica, transferencia, difusión, asesoría, patentes, licencias), la innovación tecnológica (implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados), y finalmente incluimos la capacitación técnica a campesinos y extensionistas en centros agropecuarios (DRI, INPA, SENA), capacitación a jóvenes rurales (MADR), y cursos de adiestramiento y capacitación técnica a funcionarios y extensionistas (ICA).

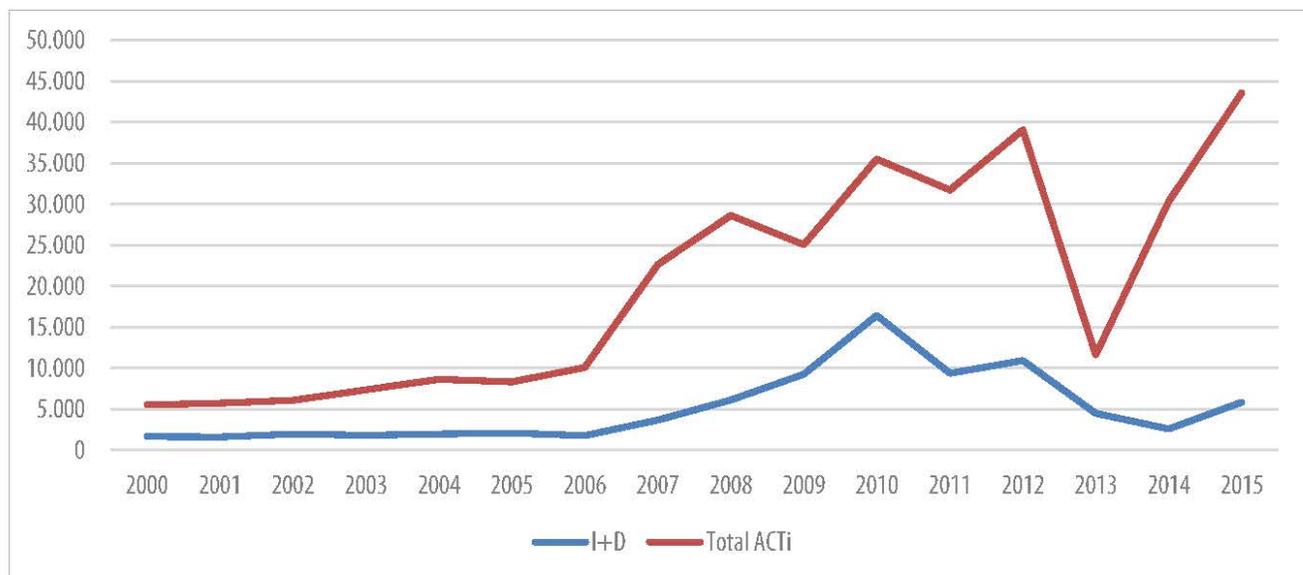


al ingreso de recursos provenientes del Sistema General de Regalías asignados a proyectos de CTi del sector, equivalentes a \$ 878 mil millones; de esta manera, para el año 2014 la inversión en I+D registró valores del 0,08 % del PIB nacional y del 1,42 % del PIB agropecuario (PIBA).

Así mismo, en cuanto a inversión en ACTi y en I+D, el departamento del Cauca muestra una tendencia variable, registrando un importante incremento para el periodo 2010 – 2012, en el cual se reporta una inversión promedio de \$35.000 millones en ACTi y de \$ 12.000 millones en I+D, en tanto que desde el año 2013 hubo un descenso significativo en este tipo de inversión (Gráfico 5). El incremento de la inversión en ACTi entre los años 2010 y 2012 puede estar relacionado en gran medida, con el ingreso de recursos provenientes del Sistema General de Regalías (SGR) asignados a proyectos de CTi del sector.

En términos de inversión en ACTi o en I+D para el sector agropecuario, no se dispone de información específica a nivel departamental.

Gráfico 5. Inversión en ACTi e I+D en el departamento del Cauca (millones de pesos de 2014)



Fuente: Adaptado de OCyT. Inversión en ACTi, 2015.

El Sistema General de Regalías - SGR se ha constituido como una fuente financiadora importante para el desarrollo de proyectos relacionados con el fortalecimiento de la CTi. Para el caso particular del departamento del Cauca han sido aprobados 21 proyectos de CTi, de los cuales 12 están relacionados con el sector agropecuario, por un valor aproximado de \$ 51.707,1 millones, asignados por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación – FCTel, entre 2012 y 2015 (Tabla 6).



Tabla 6. Proyectos del sector agropecuario aprobados por el FCTel del SGR

Nombre	Programa Colciencias	Entidad ejecutora	Valor aprobado FCTel (pesos)	Año aprobación
Alternativas para el uso de subproductos derivados de la agroindustria piscícola	Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	Universidad del Cauca	7.713.583.671	2012
Investigación y desarrollo de empaques biodegradables	Programa Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial	Departamento del Cauca	12.066.511.344	2012
Implementación y conformación del parque tecnológico de innovación para la agregación de valor a la caficultura caucana Cauca, Colombia	Centros y Parques	Departamento del Cauca	5.150.000.000	2012
Conformación de núcleos de innovación fundamentos de gestión de conocimiento para promover el desarrollo de productos innovadores en el departamento del Cauca	Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	Universidad del Cauca	2.433.068.640	2012
Consolidación de un centro de investigación, promoción e Innovación social para el desarrollo de la caficultura caucana	Centros y Parques	Departamento del Cauca	9.840.141.044	2012
Desarrollo tecnológico para la obtención de productos orgánicos e innovadores de seda natural, Popayán, Cauca, Occidente	Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	Departamento del Cauca	4.394.283.000	2013
Investigación del uso de especies forrajeras y no forrajeras multipropósito en sistemas de pequeños y medianos productores de carne en los municipios de Patía y Mercaderes, Cauca	Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	Departamento del Cauca	1.926.651.345	2013



Rehabilitación de tierras degradadas con forrajes multipropósito en sistemas de pequeños y medianos productores de carne, municipios Patía y Mercaderes, Cauca.	Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	Departamento del Cauca	684.499.577	2013
Implementación de estrategias para uso eficiente del agua con pequeños y medianos productores de carne de los municipios Patía y Mercaderes, Cauca.	Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	Departamento del Cauca	1.043.666.114	2013
Estudio de sistemas de pequeños ganaderos ecoeficientes hacia diferenciación de productos y pago de servicios ambientales en los municipios de Patía y Mercaderes, Cauca, Occidente	Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	Departamento del Cauca	537.467.008	2013
Estudio de emisión de gases efecto invernadero y captura de carbono en sistemas de pequeños y medianos productores de carne en los municipios Patía y Mercaderes, Cauca.	Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	Departamento del Cauca	1.077.796.389	2013
Fortalecimiento de los mecanismos de gestión integral del recurso suelo para la producción agrícola sostenible en el departamento del Cauca	-	Departamento del Cauca	4.839.420.790	2015

Elaboración propia a partir de información publicada en Colciencias, 2016²³.

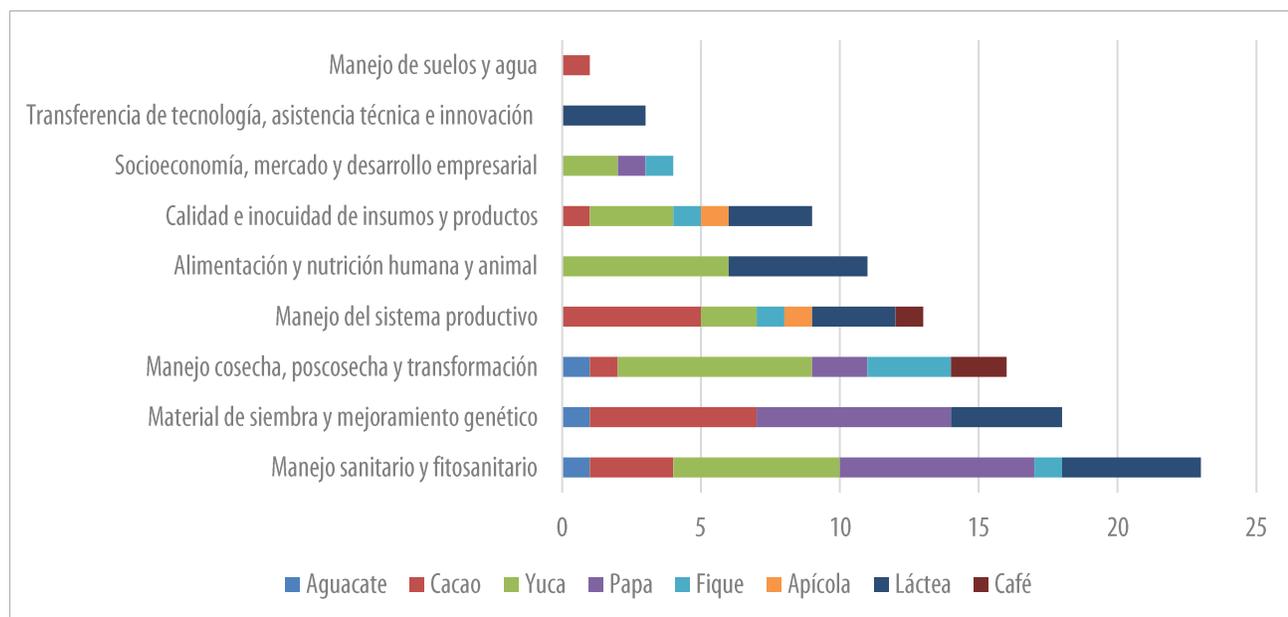
²³ Colciencias 2016. Actas de aprobación de proyectos del Órgano Colegiado de Administración y Decisión — OCAD del Fondo de Ciencia, Tecnología e innovación del Sistema General de Regalías, publicadas por la Secretaría Técnica. Disponible en http://www.colciencias.gov.co/sgr/ocad_fctei



3.3. Estado de la investigación

A partir de información consolidada en la Plataforma Siembra²⁴, se identificaron 98 proyectos de investigación²⁵ asociados al departamento del Cauca en relación con las cadenas productivas priorizadas para la revisión de Agenda, que han llevado a cabo el proceso hasta la fecha. De este total, 3 corresponden a la cadena de Aguacate, 2 a la cadena Apícola, 17 a la cadena de Cacao, 7 a la cadena de Fique, 17 a la cadena de Papa, 26 a la cadena de Yuca, 23 a la cadena Láctea y 3 a la cadena de Café (Gráfico 6).

Gráfico 6. Número de proyectos por cadena y área temática - departamento del Cauca



Fuente: www.siembra.gov.co

De acuerdo con la información, los proyectos se concentran en la cadena de Yuca (36 %), Cacao y Papa (23 %), Fique (11 %), Aguacate (4 %) y Apicultura (3 %). Así mismo la investigación se ha concentrado principalmente en las áreas temáticas referidas al manejo sanitario y fitosanitario (22 %), material de siembra y mejoramiento genético (17 %), manejo cosecha, poscosecha y transformación (16 %) y manejo del sistema productivo (14 %). Entre las instituciones que han desarrollado los proyectos de investigación en el departamento del Cauca se encuentran la Universidad Nacional, Fedecacao, Corpoica, Casa Luker, CIAT, Clayuca, Empaca, Universidad del Cauca y Unicomfaucauca.

Respecto a los proyectos financiados por el Sistema General de Regalías (SGR) que entre sus objetivos estratégicos está el promover el desarrollo y la competitividad regional, promover la articulación de entidades territoriales en proyectos comunes, entre otros; para el departamento del

²⁴ Plataforma Siembra. Componente Agenda de I+D+i – Consolidados – Proyectos. Disponible en: www.siembra.gov.co. [Fecha de consulta septiembre de 2016].

²⁵ El total de proyectos puede estar sobreestimado o subestimado dado que en algunos casos los proyectos se relacionan a toda la región (o a nivel nacional) y no a al departamento específico.



Cauca se han aprobado 21 proyectos a través del FCTel de este sistema, de los cuales 12 están asociados al sector agropecuario, con especificidad en las cadenas productivas de Café, Yuca, Piscícola, Ganadería y Gusano de seda.

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

La Agenda Dinámica Nacional de I+D+i como parte integral del PECTIA, es considerada 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; proporcionando 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 innovación²⁶.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica, en su rol de motor del SNCTA lideró el proceso de revisión de la Agenda de I+D+i, en coordinación con el MADR, en cabeza de los Secretarios Técnicos Nacionales de Cadena. La metodología definida 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. 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.

4.1. Cadenas priorizadas para la revisión de la Agenda de I+D+i

Durante el proceso metodológico de revisión y ajuste de la Agenda de I+D+i las cadenas productivas priorizadas y acordadas por el departamento del Cauca, a través de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural - SADRA, los Gremios, y el Consejo Nacional de Cadena, fueron en total nueve, de las cuales 4 presentan un importante potencial para exportación, razón por la cual se ha venido impulsando un aumento en su productividad: aguacate Hass, cacao, café y la apicultura. Dos de las cadenas priorizadas se constituyen

²⁶ Redes geográficamente concentradas de distintos actores que interactúan para atender las demandas específicas locales.



como insumos para la industria: fique y yuca. También se consideraron dos cadenas relevantes para la región de clima frío en el departamento, como es el caso de la papa y la ganadería destinada a la producción de leche. Adicionalmente se hizo un proceso de construcción de la Agenda I+D+i para quinua, producto que aunque hasta el momento no se ha constituido formalmente como cadena ante el MADR, viene ganando fuerza en la región por sus propiedades nutricionales, aporte a la seguridad alimentaria de las familias que la cultivan, interés por parte de las comunidades rurales de retomar la producción de este cereal ancestral y apoyo por parte de diferentes entidades para incentivar su producción, comercialización y consumo.

En la Tabla 7 se presenta la información del área cosechada (o de número de colmenas en el caso de la cadena Apícola), producción y rendimiento de las cadenas agrícolas y pecuarias que han realizado revisión de la agenda en el departamento del Cauca.

Tabla 7. Área cosechada, producción y rendimiento nacional y departamental a 2015.

Cadenas Priorizadas	Nacional			Departamento del Cauca		
	Área cosechada (ha), Colmenas (número)*, Inventario (cabezas)**	Producción (t), (lt)**	Rendimiento (t/ha), (kg/colmena)*, (litros/vaca/día)**	Área cosechada (ha), Colmenas (número)*, Inventario (cabezas)**	Producción (t), (lt)**	Rendimiento (t/ha), (kg/colmena)*, (litros/vaca/día)**
Aguacate	36.461	309.852	8,5	525,3	3.294	6,3
Cacao	162.827	90.020	0,6	1.747	1.062	0,6
Yuca	221.086	2.325.987	10,5	7.860	62.576	8,0
Papa	162.805	3.299.418	20,3	3.578	67.561	18,9
Fique	12.839	17.542	1,4	5.938	7.786	1,3
Apícola	96.356*	3.083	32*	-	178	-
Láctea	2.720.258**	15.315.363* *	5,6**	36.324**	151.817**	4,1**
Quinua	1.240	2.479	2,0	555	781	1,4
Café	801.082	850.500	1,1	77.406	83.626	1,1

Fuente: MADR - Evaluaciones Agropecuarias (EVA, 2015)²⁷, DANE - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2015)²⁸, MADR – SIOC, Cadena Apícola, Bullet II 2015²⁹.

²⁷ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) – Evaluaciones Agropecuarias (EVA, 2015)

²⁸ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) – Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2015)

²⁹ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) – Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadena (SIOC) – Cadena Apícola, Bullet II 2015. Consultado en octubre de 2016. Disponible en <https://sioc.minagricultura.gov.co/Apicola/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/002%20-%20Cifras%20Sectoriales%20%E2%80%93%202015%20Diciembre.pdf>



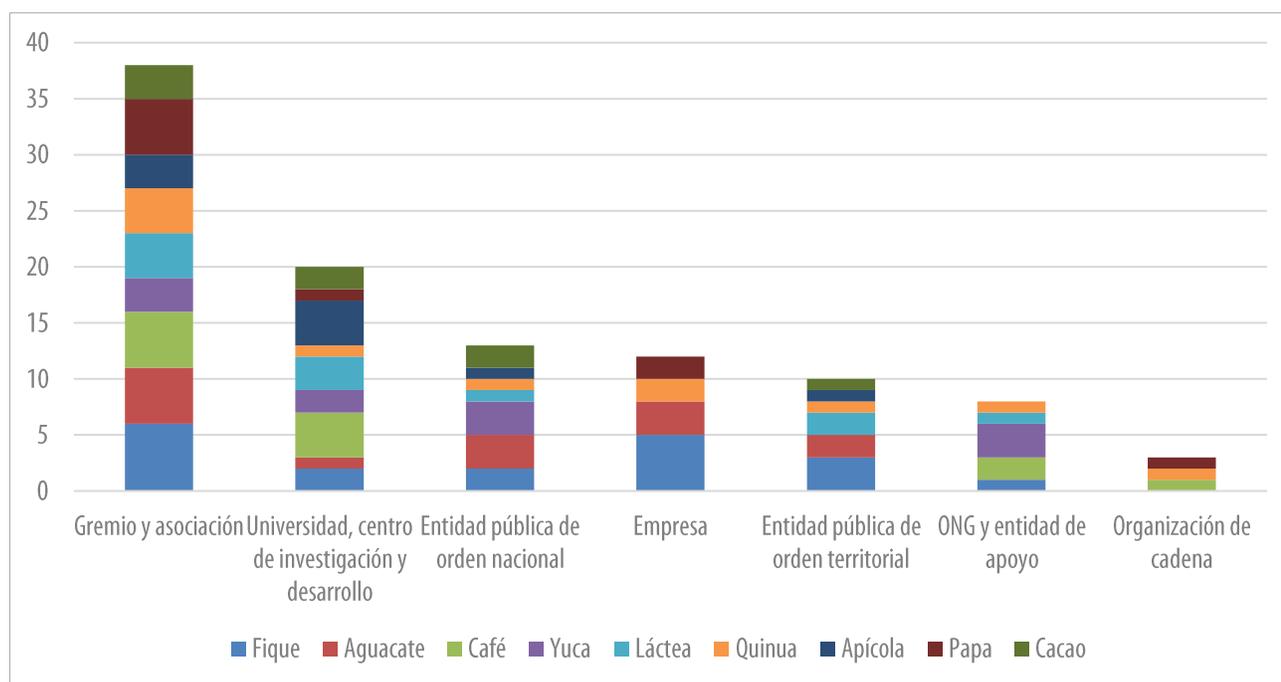
4.2. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i

Con base en los resultados obtenidos en la revisión de la Agenda de I+D+i en el departamento, a continuación, se presenta el mapa de actores que participaron en el proceso, la agrupación de las demandas por cadenas productivas 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 del departamento

Un total de 104 entidades participaron en los ejercicios de revisión y ajuste de la Agenda de I+D+i para las nueve cadenas priorizadas en el departamento del Cauca, donde el mayor número de actores se concentró en la cadena de Figue (19), seguida por las cadenas de Aguacate (14), Café (12), Láctea, Quinua y Yuca (11), Papa y Apícola (9) y Cacao (8). La mayor participación de actores por entidades estuvo concentrada en el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, La Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), Corpoica, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento, y la Universidad del Cauca, contando con la participación y acompañamiento, en algunos de los talleres, de los secretarios técnicos de Cadena del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). En el Gráfico 7 se relaciona la participación de actores por tipo de entidad, siendo más representativa la asistencia de gremios y asociaciones, universidades y centros de investigación, empresas y entidades públicas de orden nacional.

Gráfico 7. Participación de organizaciones del SNCTA en la revisión de Agenda, departamento del Cauca



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



Durante los ejercicios realizados, las nueve cadenas productivas contaron con participación predominante de actores del eslabón³⁰ transversal, en donde se agrupan las entidades tomadoras de decisiones, universidades, centros de investigación, transferidoras de tecnología para el sector, entidades gubernamentales de orden territorial y nacional, entidades de apoyo y ONG; también se logró retroalimentar el ejercicio con los aportes del eslabón primario de las cadenas productivas, destacando la participación activa de asociaciones, cooperativas y agremiaciones (Gráfico 8).

Respecto al rol³¹ que desempeñan las entidades en la gestión del conocimiento, hubo una buena representatividad en la participación, sobresaliendo los roles de “Adopción” que hace referencia al actor de la cadena que pone en práctica o incorpora a sus métodos de producción una determinada recomendación técnica, seguido por el rol “Generación” que corresponde al conjunto de actores que desarrollan actividades de investigación para la ejecución de un proyecto (Gráfico 9).

Gráfico 8. Número de entidades por eslabón de la cadena productiva

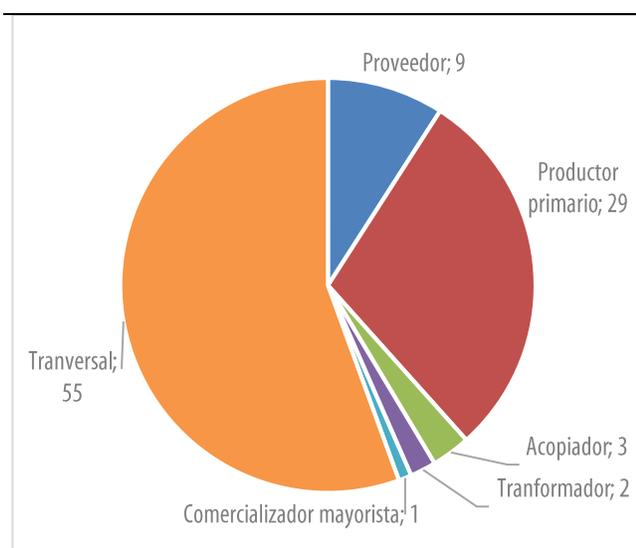
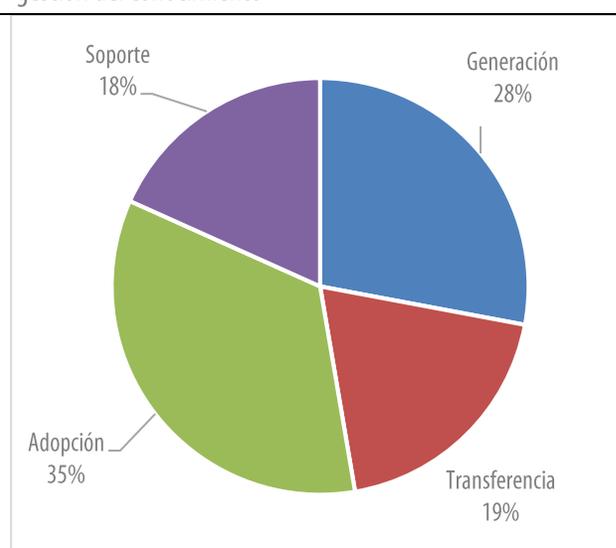


Gráfico 9. Número de entidades según rol de la cadena en la gestión del conocimiento



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

4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i

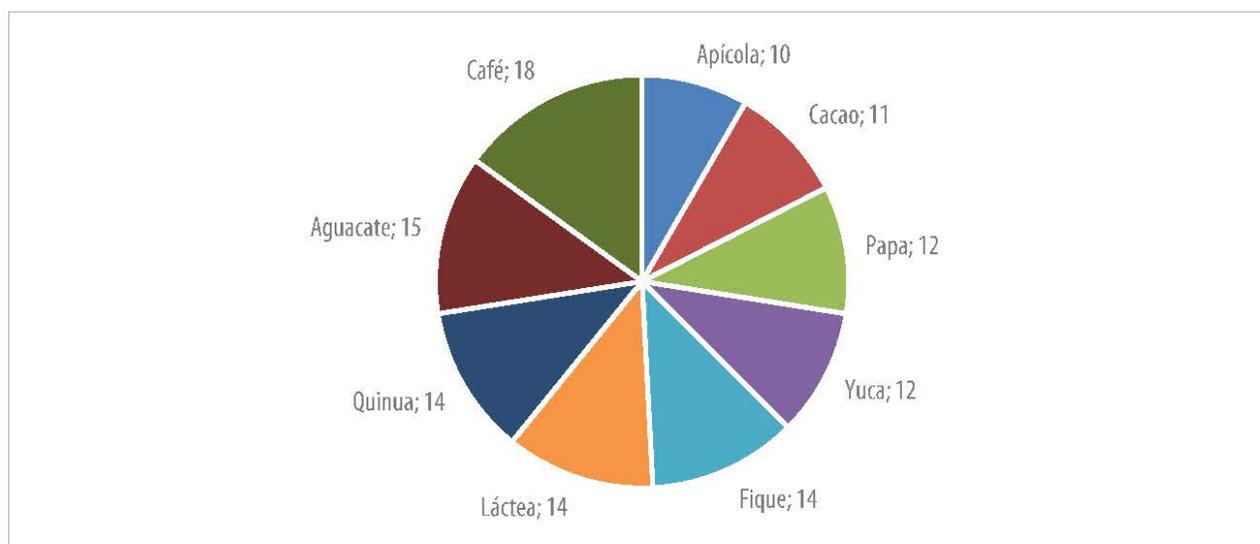
Para el departamento del Cauca, a través del proceso de revisión y ajuste de la Agenda de I+D+i, se identificó un total de 120 demandas para las cadenas productivas de Café (15%), Aguacate (13%), Quinua, Láctea y Fique (12%), Papa y Yuca (10%), Cacao (9%) y Apícola (8%) (Gráfico 10).

³⁰ Los eslabones corresponden a los definidos por una cadena productiva: proveedores de insumos, acopiadores, transformadores, comercializadores, consumidores y transversales este último referido a las entidades de soporte al SNCTA.

³¹ Los roles hacen referencia al papel que cumplen los actores en la generación de conocimiento, adopción, transferencia o de soporte a la I+D+i.



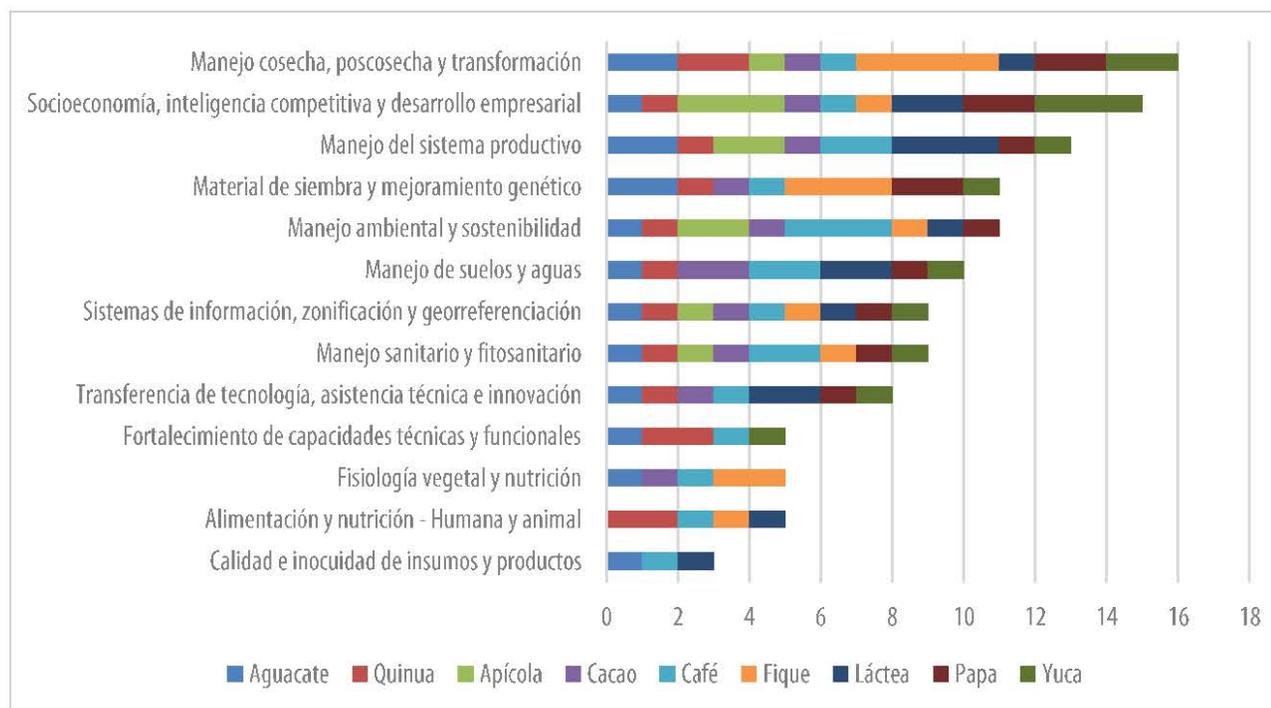
Gráfico 10. Número de demandas por cadena productiva



Fuente: Agendas de I+D+I revisadas

Las demandas revisadas y ajustadas se concentraron en las áreas temáticas de manejo cosecha, poscosecha y transformación (13 %), socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial (13 %), manejo del sistema productivo y (11 %), material de siembra y mejoramiento genético (9 %) y manejo ambiental y sostenibilidad (9 %) (Gráfico 11).

Gráfico 11. Relación de demandas identificadas por cadena productiva y área temática en el departamento



Fuente: Agendas de I+D+I revisadas



Al realizar un análisis comparativo por área temática de las demandas identificadas para las nueve cadenas productivas, se encontró que el manejo cosecha, poscosecha y transformación se constituye como un tema de interés para todas las cadenas, presentándose una argumentación de los actores sobre la necesidad de conocer y aplicar diversos métodos y prácticas que contribuyan a mejorar la calidad, inocuidad y valor agregado de los productos y/o subproductos, así como su vida útil, siendo la cadena productiva del Aguacate la que mayor número de demandas presentó en la respectiva área temática.

Se evidenció que todas las cadenas tienen necesidades de investigación en temas relacionados con el área temática de socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial, haciendo énfasis en requerimientos de estudios relacionados con alternativas de comercialización, estudios socioeconómicos enfocados en el fortalecimiento del asociativismo de los productores, identificación de nichos de mercados y de estrategias para fomentar el consumo del producto a nivel nacional.

Ocho de las nueve cadenas presentaron demandas de investigación en el área de manejo del sistema productivo, argumentando la necesidad de contar con protocolos unificados y validados en los diferentes sistemas productivos, adaptados a las características agroecológicas y edafoclimáticas del departamento del Cauca, favoreciendo la optimización de labores culturales por medio de la generación e implementación de alternativas sostenibles de producción.

El área temática material de siembra y mejoramiento genético presentó demandas en 7 de las 9 cadenas priorizadas (Aguacate, Cacao, Yuca, Papa, Fique, Quinoa y Café), enfatizando la necesidad de evaluar y caracterizar material regional existente para identificar su potencialidad (cacao) y disponer de materiales de siembra con calidad genética, fisiológica y sanitaria garantizada.

4.2.3. Concentración de la investigación

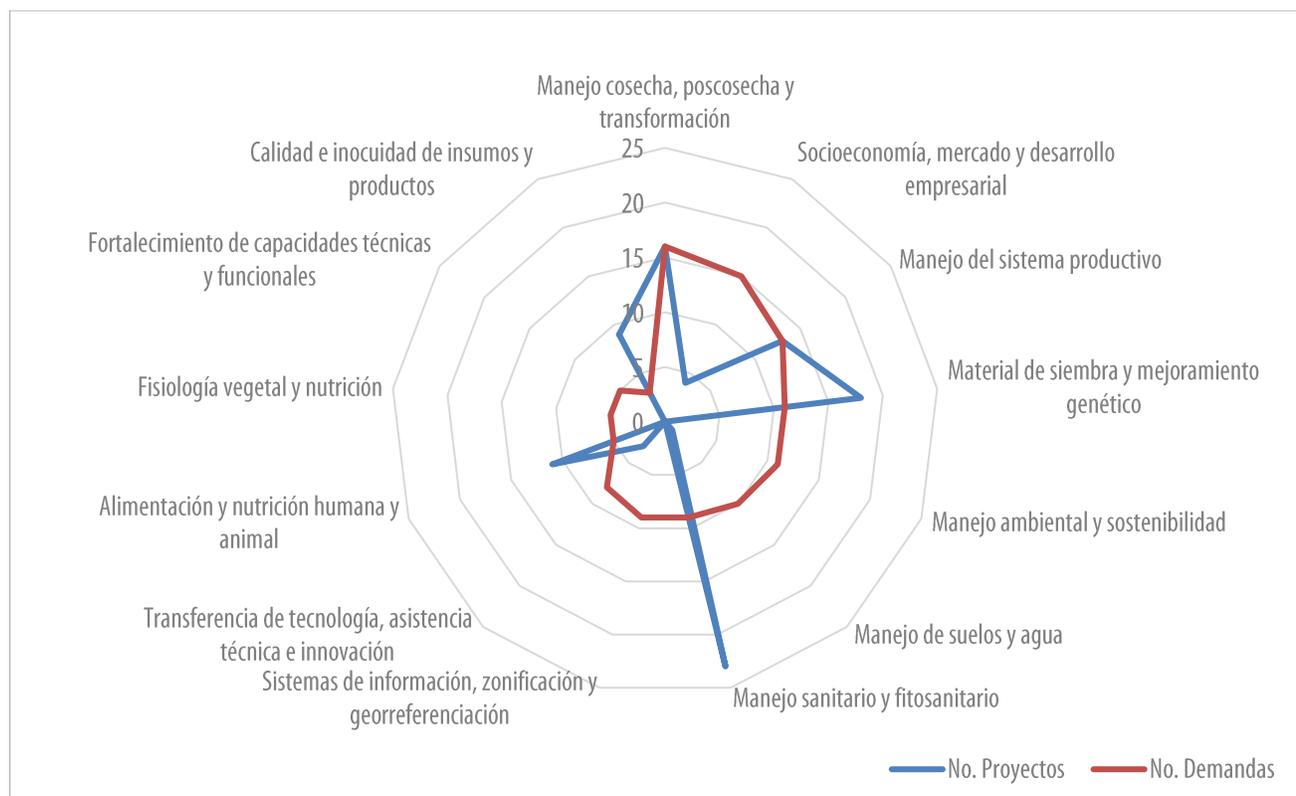
Al comparar las demandas identificadas por cadena productiva con la oferta de investigación disponible, equivalente a 98 proyectos (Gráfico 12), se evidencia una mayor concentración de dichos estudios en las áreas temáticas de manejo sanitario y fitosanitario; material de siembra y mejoramiento genético; y manejo cosecha, poscosecha y transformación, aclarando que la investigación de esta última área en el departamento del Cauca ha estado concentrada principalmente en la cadena de la Yuca.

Es importante considerar que los proyectos de investigación desarrollados en las áreas de manejo sanitario y fitosanitario y material de siembra y mejoramiento genético han tenido un enfoque nacional, siendo necesario profundizar en estudios que respondan a las necesidades específicas de las cadenas identificadas en el departamento. Se resalta la necesidad de profundizar en temas que demandan investigación, enfocados en áreas temáticas como socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial;



manejo ambiental y sostenibilidad; manejo de suelos y agua; fisiología vegetal y nutrición; sistemas de información, zonificación y georreferenciación; fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales; y transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación; pues hasta el momento, la oferta de investigación para el departamento del Cauca en estas temáticas es baja.

Gráfico 12. Concentración de demandas y oferta (proyectos) en el departamento por área temática



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

Al realizar un análisis comparativo de las áreas temáticas con mayor número de demandas identificadas, para las nueve cadenas productivas, se evidencian temas comunes y relevantes en términos de CTi para el departamento del Cauca:

- a) En manejo cosecha, poscosecha y transformación las nueve cadenas productivas hicieron énfasis la necesidad de generar procesos de adaptación y desarrollo de tecnologías para incrementar la eficiencia del procesamiento de los productos y subproductos. Para el caso de Aguacate, la cadena demanda la definición de procesos y métodos de cosecha y poscosecha que aseguren la calidad e inocuidad de la fruta; la cadena de Cacao destacó la necesidad de desarrollar investigación, adaptación y transferencia sobre el manejo de procesos de beneficio que promuevan, conserven y aseguren la calidad del grano; la cadena de Yuca hizo énfasis en investigar en temas relacionados con el manejo adecuado de subproductos y la necesidad de adaptar y transferir tecnologías que mejoren el proceso de rallandería; la cadena de Papa destacó la necesidad



de investigar en alternativas para la mecanización de prácticas de cosecha y poscosecha, que permitan generar un valor agregado en el producto; la cadena Apícola destacó la importancia de generar conocimientos de los productos de las abejas e innovación en usos y aplicaciones para generar valor agregado; la cadena de Fique enfatizó el requerimiento de estudios relacionados con el aprovechamiento integral de subproductos como bagazo y jugo de fique, además de usos alternativos de la fibra; la cadena de Quinoa solicitó investigación en infraestructura y equipos especializados para labores de poscosecha; y la cadena de Café hizo énfasis en la necesidad de investigar en la optimización de la eficiencia de los procesos y factores del ciclo productivo, asociados con la cosecha y la poscosecha.

- b) En el área de socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial las nueve cadenas productivas hicieron énfasis en la necesidad de realizar estudios que permitan generar y fortalecer las organizaciones de los productores, teniendo en cuenta sus características socioeconómicas y culturales. Las cadenas de Cacao, Papa y Quinoa destacaron la necesidad de promover la investigación sobre la educación y fomento al consumo en el mercado interno de estos productos, además de realizar procesos de caracterización del producto, como base para la implementación de sellos de denominación de origen.
- c) En el área de material de siembra y mejoramiento genético las cadenas de Aguacate, Cacao, Yuca, Papa, Fique y Quinoa consideraron la necesidad de establecer viveros prototipo como despensa de material limpio y de calidad. Para la cadena de Yuca se consideró el requerimiento de investigar en mejoramiento genético de variedades con énfasis en material con altos contenidos en materia seca, que sean más resistentes a problemas fitosanitarios; para cacao se hizo énfasis en la necesidad de caracterizar clones regionales y disponer de materiales evaluados y caracterizados que respondan a las exigencias de calidad, productividad y sanidad para el departamento; para papa se consideró importante implementar estrategias para rescatar y conservar el material genético del departamento del Cauca, además de realizar una evaluación y aprovechamiento de papas nativas caucanas; en la cadena de Fique se hizo énfasis en la importancia de caracterizar diversos ecotipos de fique, los cuales nunca se han estudiado, además de la identificación de materiales resistentes al virus de la macana y desarrollo de variedades resistentes mediante introducción de genes; en la cadena de Quinoa se relacionó la necesidad de realizar colecta y caracterización de variedades locales existentes e introducción de nuevos materiales y en la cadena de Café se solicitó la evaluación de genotipos de *Coffea arabica* L. y exploración de nuevos genotipos.
- d) En el área de manejo sanitario y fitosanitario, las cadenas Aguacate, Cacao, Yuca, Papa, Fique y Quinoa destacaron la necesidad de definir programas de manejo de plagas y enfermedades, incluyendo el desarrollo de estudios de paquetes tecnológicos con énfasis en control biológico, vinculando los resultados de las investigaciones realizadas a procesos de



extensión que hagan más efectiva la adopción de dichos resultados. Para la cadena Apícola se especificó la necesidad de desarrollar estudios que incluyan la identificación de las plagas, enfermedades y sustancias tóxicas que afectan a los sistemas de producción con abejas y establecimiento de mecanismos de control. Para la cadena de Café se requiere investigación en enfermedades que aún no están presentes en el cafeto (estudios de bioprospección) y continuar la investigación en la evolución de la roya del cafeto en gradientes altitudinales.

- e) En el área de manejo ambiental y sostenibilidad, las cadenas Aguacate, Cacao, Papa, Apícola, Fique, Quinua y Café demandaron investigación relacionada sobre el impacto de los sistemas productivos con el medio ambiente, además de modelos de producción resilientes o adaptados a la variabilidad del cambio climático, incluyendo este componente en los sistemas productivos.
- f) En el área de transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación, las cadenas de Aguacate, Cacao, Yuca, Papa, Quinua y Café demandaron investigación en adopción tecnológica para los productores, con el fin de fortalecer los subsistemas de asistencia técnica regional con oferta tecnológica para el departamento del Cauca. Las cadenas de Aguacate y Cacao enfatizaron en la necesidad de unificar criterios entre las diferentes entidades que prestan asistencia técnica y fortalecer la especialización de los asistentes técnicos en aspectos relacionados con cada cadena productiva.

4.2.4. Priorización de demandas de I+D+i

Como parte del proceso de revisión y ajuste de la Agenda I+D+i se realizó la priorización de las demandas por cadena productiva, teniendo en cuenta el aporte que la solución de cada demanda le confiere a la cadena en relación con los seis criterios definidos³², 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.

En la Tabla 8 se relacionan las 35 demandas con prioridad uno y dos por cada cadena productiva para el departamento del Cauca, donde se aprecia, por ejemplo, que la investigación en el área de manejo cosecha, poscosecha y transformación no solo es necesaria sino prioritaria.

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



Tabla 8. Demandas priorizadas por cadena productiva en el departamento

Cadena Productiva	Priorización	Área temática	Nombre de la demanda
Aguacate	1	Manejo cosecha, poscosecha y transformación	Necesidad de investigar en procesos de cosecha y poscosecha estandarizados para Aguacate Hass en el departamento del Cauca
	2	Material de siembra y mejoramiento genético	Oferta de materiales de siembra con calidad genética, fisiológica y sanitaria garantizada para aguacate Hass
Yuca	1	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación	Transferencia de Tecnología a productores y transformadores de la cadena de Yuca
	2	Manejo cosecha, poscosecha y transformación	Mejorar tecnología en las rallanderías del departamento del Cauca
Cacao	1	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación	Eficacia de la transferencia de tecnología en un contexto de desarrollo rural
	2	Fisiología vegetal y nutrición	Alternativas de fertilización para cacao económicamente viables
Papa	1	Manejo sanitario y fitosanitario	Generación de alternativas para el manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses
	1	Material de siembra y mejoramiento genético	Mejoramiento de los sistemas de producción de semilla de buena calidad e implementación de estrategias para incrementar su uso
	1	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación	Innovación, transferencia y adopción de tecnología
	2	Manejo cosecha, poscosecha y transformación	Generación de conocimiento para el mejorar los niveles de eficiencia en la cosecha y poscosecha
	2	Manejo del sistema productivo	Optimización de labores culturales y generación e implementación de alternativas sostenibles de mecanización
Apícola	1	Manejo cosecha, poscosecha y transformación	Conocimiento de los productos de las abejas e innovación en usos y aplicaciones para generar valor agregado
	2	Manejo del sistema productivo	Desarrollo, validación e implementación de planes de manejo de abejas, instalaciones y equipos ajustados a las condiciones de los agroecosistemas y ecosistemas colombianos.
Fique	1	Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial	Fortalecimiento social, agroempresarial y organizacional de los productores de fique a nivel nacional y transferencia tecnológica
	2	Manejo cosecha, poscosecha y transformación	Diseñar, mejorar, adaptar y optimizar equipos para el desfibrado de la hoja de fique



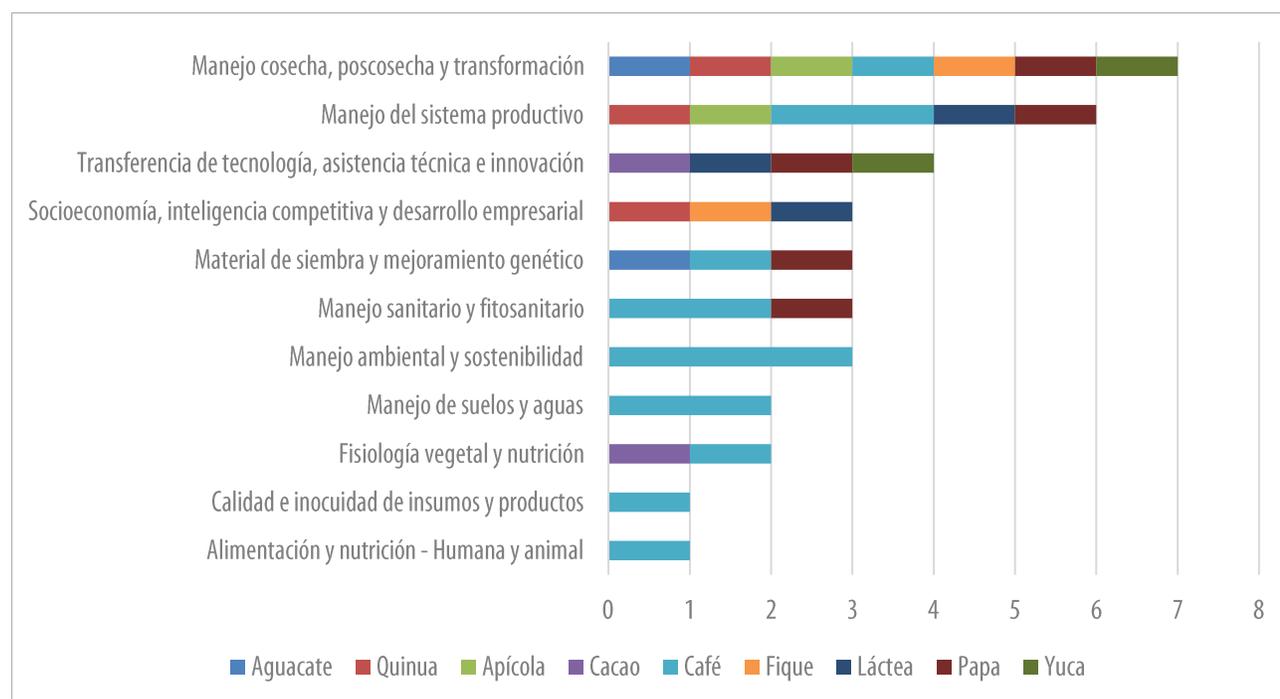
Láctea	1	Manejo del sistema productivo	Desarrollo de sistemas ganaderos sostenibles y sustentables
	1	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación	Identificación e implementación de estrategias para la formación, capacitación, y productividad, del recurso humano vinculado a la cadena Láctea
	2	Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial	Fortalecer los esquemas de modelos de negocios actuales para la elaboración de productos lácteos artesanales de muy buena calidad e inocuidad.
Quinoa	1	Manejo del sistema productivo	Modelo productivo para el cultivo de quinua adaptado a las características específicas del departamento del Cauca
	1	Manejo cosecha, poscosecha y transformación	Investigación en infraestructura y equipos especializada para poscosecha, trilla, secado, almacenamiento y empaque especializados para quinua
	2	Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial	Definir estrategias para fomentar el consumo del producto a nivel nacional
Café	1	Calidad e inocuidad de insumos y productos	Desarrollo de procesos para el aseguramiento de la calidad de insumos y productos para el café
	1	Manejo, cosecha, poscosecha y transformación	Optimización de la eficiencia de los procesos y factores del ciclo productivo del café (asociados con la cosecha y poscosecha del café -cosecha, secado, mecanización, beneficio, transformación, etc.).
	1	Manejo sanitario y fitosanitario	Evaluación de plagas y enfermedades del cafeto y su manejo
	1	Manejo sanitario y fitosanitario	Bioprospección fitosanitaria
	1	Material de Siembra y Mejoramiento Genético	Evaluación de genotipos de <i>Coffea arabica</i> L. y exploración de nuevos genotipos.
	1	Fisiología vegetal y nutrición	Fisiología y nutrición para el cultivo de café
	2	Manejo de Suelos y Aguas	Sistemas eficientes para el manejo de suelos
	2	Manejo de Suelos y Aguas	Sistemas eficientes para el manejo de aguas
	2	Manejo ambiental y sostenibilidad	Caficultura y variabilidad climática
	2	Manejo ambiental y sostenibilidad	Bioprospección (Manejo ambiental y sostenibilidad)
	2	Manejo ambiental y sostenibilidad	Ecosistemas cafeteros sustentables
	2	Manejo del sistema productivo	Uso y manejo integrado de arvenses en el café
	2	Manejo del sistema productivo	Investigación de los sistemas de producción cafeteros
2	Alimentación y nutrición - Humana y animal	Sistemas productivos orientados a la seguridad y autonomía alimentaria	

Fuente: Agendas de I+D+I revisadas



La priorización de demandas (Gráfico 13) se concentró principalmente en el área temática de manejo cosecha, poscosecha y transformación (20 %) para las cadenas productivas de Aguacate, Yuca, Quinua, Papa, Apícola, Figue y Café; en el área temática manejo del sistema productivo (17 %) para Papa, Apícola, Láctea, Quinua, y Café; y en el área de transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación (11 %) para Cacao, Láctea, Papa y Yuca. Las áreas de socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial; material de siembra y mejoramiento genético; manejo sanitario y fitosanitario; y manejo ambiental y sostenibilidad, tuvieron el 9% de participación cada una.

Gráfico 13. Demandas con prioridad 1 y 2 por área temática y cadena productiva



Fuente: Agendas de I+D+I revisadas

5. FOCOS DE ACCIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL DEPARTAMENTO

Teniendo como base las demandas revisadas en las agendas departamentales entre 2014 y 2016, así como las estrategias construidas a través del trabajo con expertos en talleres transversales del PECTIA, orientados a megatendencias en temas de investigación transversales, específicamente: (1) biotecnología, (2) biodiversidad, (3) TIC, (4) seguridad alimentaria, (5) agroenergías, (6) sostenibilidad ambiental, cambio climático y variabilidad climática, y como producto del análisis cualitativo y cuantitativo de las



demandas con prioridad 1 y 2 del consolidado total de agendas departamentales, se construyeron 17 focos de acción en CTi, que se tomaron como punto de partida para el análisis de las demandas departamentales frente al PECTIA.

En este sentido, para cada uno de los 17 focos en CTi se identificaron las demandas con prioridad 1 y 2 afines en la agenda departamental, asociando las áreas temáticas y las cadenas productivas correspondientes³³. Partiendo del conocimiento del territorio y las necesidades identificadas a través del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i, se proponen las siguientes orientaciones en CTi para el departamento del Cauca:

- a) Desarrollar, evaluar, validar e implementar programas de manejo integrado de plagas y enfermedades para las cadenas productivas de Café y Papa, más amigables y sostenibles con el ambiente, que reduzcan el uso de insumos químicos y mano de obra requerida, soportados en tecnologías y recomendaciones basadas en el estatus sanitario y fitosanitario actual del sistema productivo.
- b) Desarrollar programas de mejoramiento genético para la caracterización, obtención y evaluación de materiales de quinua y nuevos genotipos de café con características deseadas en calidad fitosanitaria, contenido nutricional y sensorial, rendimiento, adaptabilidad agroecológica y desarrollar, evaluar e implementar tecnologías de reproducción vegetal para el mejoramiento de los sistemas de producción de material de siembra que garanticen la obtención de semilla certificada con calidad física, genética, fisiológica y sanitaria de aguacate, papa y quinua, que promuevan la sustentabilidad de estos sistemas productivos en el departamento del Cauca.
- c) Desarrollar, ajustar, y validar herramientas de asistencia técnica integral especializada, por sistema productivo, promoviendo la conformación y fortalecimiento de semilleros de investigación con colegios agropecuarios y articulación de procesos de investigación al sistema educativo, acorde al contexto productivo, socioeconómico, cultural y agroecológico del departamento del Cauca, que respondan a necesidades territoriales de los pequeños, medianos y grandes productores frente a la adopción y vinculación de tecnologías para el cambio técnico.
- d) Realizar estudios, proyectos y programas de investigación básica, validación tecnológica, transferencia de tecnología e innovación, dirigidos al desarrollo de sistemas sostenibles de producción para cultivos como papa y quinua (prácticas de cultivos asociativos, nutrición, rotación y agronomía del cultivo orgánico y convencional), y para las cadena Láctea y Apícola (estrategias de alimentación y nutrición, bienestar animal, planes de manejo e instalaciones y equipos ajustados); teniendo

³³ El foco de acción considera con énfasis las cadenas priorizadas en el departamento, sin embargo, esta priorización no excluye que se pueda aplicar a otros sistemas productivos considerados como social y productivamente importantes para el departamento.



en cuenta criterios sociales, económicos y ambientales y las características diferenciales de las regiones agroecológicas y bioculturales del departamento del Cauca, incluyendo indicadores de eco eficiencia.

- e) Se requiere definir, adaptar y transferir procesos y métodos de cosecha y poscosecha estandarizados (métodos de cosecha, métodos de conservación, procesos estandarizados de transformación, maquinaria, herramientas, infraestructura, cadena de suministros, valor agregado, etc.) para las cadenas productivas de Aguacate, Papa, Yuca, Apícola y Café, que aseguren la calidad e inocuidad de los productos, incluyendo alternativas para su manejo y uso (alimentación animal, diferenciación según su origen, proceso productivo e innovación) que contribuyan a la diversificación de la oferta de productos y el aprovechamiento integral de subproductos, que potencien la agroindustria sectorial.
- f) Diseñar e implementar a través del trabajo y coordinación interinstitucional, modelos productivos cafeteros con base en la geografía del territorio, incluyendo procesos de investigación relacionados con el uso, conservación y manejo de las potencialidades de la flora y fauna en regiones cafeteras del departamento del Cauca y estudios de biodiversidad, sistemas de producción locales y regionales, valoración y mercado de servicios ambientales asociados a ecosistemas cafeteros sustentables.
- g) Fortalecer la plataforma Agroclimática Cafetera en el departamento del Cauca, promoviendo la integración y consolidación de la información procedente de diferentes fuentes de información agroclimáticas del departamento y fomentando el fortalecimiento, uso y aplicabilidad del sistema de alertas tempranas para el sector cafetero, con recomendaciones técnicas a partir de variables climáticas para la adecuada toma de decisiones.

En este contexto, se puede inferir que los focos de acción en CTi identificados para el departamento del Cauca, se constituyen como un insumo importante para el logro de las estrategias planteadas en el PECTIA, siendo que cada uno está direccionado al mejoramiento socioeconómico, productivo y medioambientalmente sostenible de cada sistema productivo del departamento.

- a) Incrementar la productividad y competitividad de los sistemas productivos agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros.
- b) Contribuir a mejorar la calidad e inocuidad de los alimentos.
- c) Mejorar los sistemas productivos de manera sostenible mediante un adecuado manejo de los recursos naturales.
- d) Fortalecer el capital social para que la innovación sea el resultado de procesos de gestión de conocimiento en red.

Los focos de acción en CTi departamentales pueden llegar a favorecer el alcance de las metas de cada componente del plan estratégico, puesto que se contaría con tecnologías ajustadas y validadas en mejoramiento genético y reproducción vegetal y animal, encajadas



en el marco legal nacional lo que garantizaría la obtención de genotipos registrados con calidades y cualidades relacionadas con la productividad, resistencia a plagas y enfermedades, y adaptación a las diferentes zonas agroecológicas del departamento. De igual forma se lograría contar con alternativas tecnológicas de producción, cosecha, poscosecha, transformación, reducción y biorremediación; así como de manejo de residuos agroquímicos, económicamente viables y medioambientalmente sostenibles, basadas en la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas - BPA y Buenas Prácticas de Manufactura - BPM, vinculando al pequeño y mediano productor. La implementación de sistemas de monitoreo y alertas tempranas para el control preventivo de patógenos, basado en la identificación de la línea base de patógenos presentes en los cultivos, sería una más de las orientaciones adoptadas para contribuir en el incremento de la productividad y competitividad de los sistemas productivos agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros; primer objetivo del plan estratégico.

A través de la identificación y diagnóstico de patógenos (plagas y enfermedades) basados en estudios de la biología, dinámica y epidemiología de los problemas fitosanitarios presentes en los diversos sistemas productivos del departamento del Cauca, se lograría contribuir con el segundo objetivo del PECTIA direccionado al mejoramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos. Esto tomando en cuenta que se habrán definido e implementado estrategias y planes de manejo integrado de enfermedades, plagas y arvenses basados en el uso de agroinsumos alternativos a los químicos y el desarrollo de procesos poscosecha, de equipos e infraestructura adaptada y validada. Así mismo fortaleciendo las herramientas utilizadas por los productores y procesadores como estrategias para mantener las características de calidad sanitaria, física, química y organoléptica de los productos y subproductos de origen agrícola y pecuario, tanto a nivel industrial como de finca productora, contando con una caracterización regional de los alimentos, productos y subproductos de interés (Denominación de origen).

El tercer objetivo del plan estratégico, dirigido al mejoramiento de los sistemas productivos de manera sostenible mediante un adecuado manejo de los recursos naturales, será fortalecido por medio del desarrollo, validación y adopción de protocolos técnicos de manejo integrado de los sistemas productivos agrícola y pecuario, según las características agroecológicas de las regiones productivas, incluyendo programas como renovación de cultivos (específicas para los sistemas productivos que lo requieran), fertilización con elementos mayores y menores, diseños de sistemas productivos bajo esquemas agroforestales, manejo de suelos en pendiente, sistemas productivos en consorcio, protocolos que definen y validan densidades de siembra, arreglos espaciales, podas, anillados, coberturas vegetales y manejo de arvenses, comportamiento de los flujos de crecimiento, floración, polinización y fructificación y determinación de los requerimientos hídricos y nutricionales de los cultivos. Dichos protocolos técnicos y tecnológicos estarán basados en estrategias de reducción del impacto ambiental; económicamente viables y medioambientalmente sostenibles asegurando un buen manejo de residuos agroquímicos.



Estudios referentes a la utilización de nutrimentos y evaluación de su eficiencia, microbiología del suelo (relación nutrición – enfermedades) y del agua, agricultura de precisión (mapa de suelo y aguas subterráneas), bionutrición y bioingeniería, determinación de requerimientos hídricos de los cultivos por variedad tomando en cuenta las diversas condiciones agroecológicas y ambientales del departamento, diseño, ajuste y evaluación de sistemas de riego eficientes, económicamente viables y sostenibles para cada sistema productivo, proporcionarán el desarrollo de sistemas eficientes para el manejo y conservación de suelos y aguas.

Finalmente, se pretende contribuir con el fortalecimiento del capital social para que la innovación sea el resultado de procesos de gestión de conocimiento en red, por medio de la adopción de estrategias de conformación de clústeres, distritos, complejos y agropolos que provoquen especializaciones y faciliten un ordenamiento territorial que incluirá ciencia y tecnología. La adopción de estrategias para enfrentar la baja disponibilidad de mano de obra, característica debida en gran parte a la migración hacia los cascos urbanos, acarreará como resultado un alto índice de empleo rural fortalecido por jóvenes especializados en la productividad socioeconómica sostenible del campo, vinculando toda esta fuerza laboral productiva en los procesos de transferencia y adopción tecnológica.

El desarrollo y adopción de los focos de acción en CTI identificados para el departamento del Cauca, aportará al cambio tecnológico del sector, lo que garantizará un aumento de la productividad y competitividad de la agricultura y la agroindustria nacional, medioambientalmente sostenible. Así mismo, estos focos fortalecerán el plan estratégico, contribuyendo con su consolidación como instrumento guía pertinente para la gestión del desarrollo científico, tecnológico y de la innovación, tal y como se describe en sus directrices (Misión y Visión).

6. CAMINO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL PECTIA EN EL TERRITORIO

Una vez identificados los focos de acción en CTi para el departamento del Cauca, se generarán espacios de concertación entre los actores institucionales para la socialización y apropiación del modelo de seguimiento y evaluación del PECTIA departamental, que permitirá la definición de acciones para su implementación a nivel territorial; donde cada actor definirá su rol y grado de participación acorde con sus capacidades.

En el PECTIA del ámbito nacional fueron identificados unos factores transversales y habilitantes con sus respectivas estrategias, que hacen referencia al conjunto de mecanismos, instrumentos e instituciones y recursos que permiten el adecuado funcionamiento, promoción y desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación; los cuales también deberán ser tenidos en cuenta para la



ejecución del PECTIA a nivel departamental. Estos factores incluyen gobernanza y marco regulatorio; inversión y financiamiento; planeación, seguimiento y evaluación y capacidades: recurso humano e infraestructura.

Para facilitar la implementación del PECTIA en el Cauca se contará con el soporte de las Secretarías departamentales de Agricultura y Desarrollo Rural, y Desarrollo Económico y Competitividad, desde las cuales:

- Se coordinan y articulan los planes, programas y proyectos relacionados con la investigación, innovación y tecnología para los diferentes sectores productivos con el fin de asegurar su modernización y competitividad
- Se articula con entidades públicas y privadas, el diseño y ejecución de los planes, programas y proyectos de Seguridad Alimentaria para el Cauca.
- Se promueve y apoyan los planes, programas y proyectos de fomento empresarial y productivo, mediante el aprovechamiento de la oferta institucional acudiendo a los diferentes mecanismos y alianzas con los sectores públicos y privados nacionales e internacionales.
- Se implementa y opera en forma permanente un sistema de información que permita la captura, almacenamiento, manejo, análisis y seguimiento a las diferentes variables de la economía regional.

Adicional a las funciones que cumplen dichas secretarías, se contará con el apoyo del departamento de planeación, desde donde se orienta el accionar de la Gobernación y se reconoce un fuerte componente institucional de nivel regional, nacional e internacional, lo cual se constituye como un soporte para validar e implementar el PECTIA – Cauca en las diferentes instancias previstas para tal fin y consideradas en el Plan de Desarrollo de Departamental “Cauca Territorio de Paz” 2016-2020, en donde se enfatiza una apuesta importante en términos de ciencia, tecnología e innovación, con el fin de mejorar las condiciones de competitividad del departamento para hacer frente a las tendencias de los sectores productivos del orden global.

Teniendo en consideración este contexto se presentan las siguientes estrategias que permiten la concertación del PECTIA para su implementación en el departamento.

- ✓ Socialización del PECTIA – Cauca con los equipos de Planeación y Secretarías de Agricultura y Desarrollo Rural, y Desarrollo Económico y Competitividad con el fin de generar estrategias de articulación e implementación del Plan.
- ✓ Reunión de trabajo con las entidades ejes del SNCTi del departamento con el fin de concretar la articulación y participación de las mismas en el PECTIA, Colciencias, MADR, Corpoica, ICA, Sena, gremios representativos, Universidades, entes de investigación y actores claves líderes de proyectos estratégicos del departamento, entre otros; con el fin de generar compromisos, estrategias de gobernanza, propiedad intelectual, seguimiento y evaluación y las apuestas del PECTIA Cauca frente al Nacional, así como los recursos para su implementación.



- ✓ Presentación del PECTIA Cauca en el CODECTi con el fin de confrontarlo y articularlo con los planes, programas y proyectos del departamento y la región.
- ✓ Concertación de las apuestas del PECTIA Nacional con las apuestas y metas del departamento. En esta perspectiva, se trata de construir la apuesta del departamento teniendo como base el PECTIA Nacional, pero sin desconocer las apuestas propias del departamento que se generen de la concertación con los diferentes actores y agentes.
- ✓ Establecimiento del Plan Operativo del PECTIA para su proceso de implementación.



ANEXO 1

Década	Periodo	Característica	Énfasis del enfoque	Marco Normativo	Bibliografía
80	1978-1982	Carencia de políticas claras en CyT en el mediano y largo plazo, fondos insuficientes, falta articulación entre universidades, centros de investigación y mecanismos adecuados para la transferencia de tecnología en un contexto de revolución verde. Privilegio de las soluciones tecnológicas sobre los problemas del desarrollo rural (vertical), Fomento de la transferencia y difusión tecnológica al sector productivo.	Nuevos conceptos como sistemas de producción, investigación en fincas (Moscardi y Martínez 1984) e investigación participativa (Ashby et al. 1995), son útiles para orientar la investigación (Fumagalli et al. 1985). Enfoque de sistemas aplicado a la investigación y extensión.	Conpes 1640 de 1980 Plan de Integración Nacional: Política de Ciencia y Tecnología (Objetivo: Aplicación de la CyT al fortalecimiento del sector productivo y su vinculación con los programas de desarrollo del gobierno)	Indarte, (1990); Rodríguez, Villamizar, Espinal, & Téllez, 1987 (citados por Tami, Garrido, Uribe, Henao, y Rincón (2013). Hernández (2005). Plan Nacional de Desarrollo: integración Social
	1982-1986	Inicia el proceso de descentralización en el país-Ley 12 de 1986. Crédito externo para asegurar la ejecución del Plan Nacional de Investigaciones Agropecuarias y las campañas masivas de transferencia de tecnología. Se crea el Plan Nacional de Investigación Agropecuaria – PLANIA y el Plan Nacional de Transferencia de Tecnología para la Agricultura – PLANTRA (1984).	Transición entre el enfoque de capacitación y visitas (1979-1982) y el enfoque de sistemas agrícolas (1983-1992)	Ley 12 de 1986, Decreto 077 de 1987, Ley 30 de 1988	Hernandez (2005). Tami et al. (2013). Plan Nacional de Desarrollo: Cambio con equidad
	1986-1990	A finales de los 80 y principios de los 90, se introducen reformas al Estado: reducción drástica gasto público y el tamaño del estado, reorganización institucional, se afianza la descentralización, nueva visión de desarrollo, Estado rol de facilitador, apertura económica. Diseño del SNCyT para afrontar el nuevo contexto, se crean los Comités Sectoriales Departamentales, los Consejos departamentales de planificación y los CORPES (1985) para fortalecer la planificación territorial y SINTAP	Desarrollo a escala humana. Se desarrolla la perspectiva teórica del desarrollo rural con enfoque de sistemas, con el fin de mitigar los efectos de la revolución verde.	Inicio formulación del Conpes 2540 de 1991 referido a la política de ciencia y tecnología frente al nuevo contexto de internalización y modernización tecnológica	Max-Neef et al. (citado por Forero, C. 2013). Kay (Citado por Lugo P., 1977), Berdegué (2002). Tami et al. (2013). Plan Nacional de Desarrollo: Economía Social



90	1990-1994	<p>Se pone en marcha el SNCyT: formulación de políticas y programas de desarrollo científico y tecnológico, a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de once Consejos Nacionales definidos en términos de sectores de la producción, para lo cual se crea Colciencias adscrito al DNP.</p> <p>Se crean las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología (1990-1999) --> CODECyT- Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (2000-2010) --> hoy CODECTi - Consejos Departamentales de ciencia, tecnología e Innovación (Ley 1286 de 2009)</p> <p>Fortalecimiento formación del recurso humano e inversión en infraestructura científica y tecnológica.</p>	<p>Se entiende la ciencia y la tecnología como un factor de cambio y de crecimiento económico a través de la aplicación del conocimiento.</p> <p>Se separa la investigación de las actividades de sanidad e inocuidad (ICA) y se crea Corpoica (1993)</p>	<p>Ley 29 de 1990 y los Decretos Ley 393, 585 y 591 de 1991, mediante los cuales se conforma el SNCyT- Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y la estrategia de regionalización Constitución de 1991 artículos 27,67, 69, 70 y 71 Conpes 2540 de 1991 Política de CyT Ley 101 de 1993 (Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.).</p> <p>Decreto 2934 se crea la Oficina de Regionalización en Colciencias</p>	<p>Hernández (2005), Tami et al. (2013)</p> <p>Plan Nacional de Desarrollo Revolución Pacífica</p>
	1994-1998	<p>Estado orientador del desarrollo y una nueva cultura del desarrollo en la política ambiental. Modernización de la sociedad rural y las actividades agropecuarias en el marco de la internacionalización de la economía, concertación con el sector privado.</p> <p>Se establecen acuerdos sectoriales de competitividad.</p> <p>Se afianza la descentralización y fortalecimiento de la capacidad de gestión de las entidades territoriales.</p> <p>Impulso a los centros de productividad y desarrollo tecnológico.</p> <p>Fortalecimiento del SNCyT</p> <p>Readecuación institucional PRONATTA (1994)</p>	<p>Enfoque orientado al desarrollo y fortalecimiento de la capacidad nacional en ciencia y tecnología.</p> <p>Redes de innovación.</p> <p>Fortalecimiento de capacidades para generar y aplicar el conocimiento científico y tecnológico sobre la realidad social para asegurar un desarrollo sostenible.</p> <p>Protección a la Propiedad intelectual PI. Integrar la ciencia y la tecnología a la sociedad y a la cultura del país (divulgación del conocimiento)</p>	<p>Conpes 2739 de 1994, aprueba la Política Nacional de CyT, (1994-1998).</p> <p>Conpes 2848 de 1996, Seguimiento a la Política Nacional de CyT Decreto 2010 de 1994, creó el Consejo Nacional de Competitividad.</p> <p>Decreto 2222 de 1998 Comisión mixta de comercio exterior – Min Comercio</p>	<p>Hernández (2005), Tami et al. (2013)</p> <p>Plan Nacional de Desarrollo Salto Social</p>
2000	1998-2002	<p>Consolidación del proceso de descentralización redefiniendo funciones, investigación y desarrollo orientados por los actores. Diferentes formas de relacionamiento organizacional.</p> <p>Se crean los acuerdos de competitividad. Los componentes de la política agropecuaria son: a) cadenas productivas (inversión rural, ciencia y tecnología, comercio exterior, comercialización interna, coordinación entre los actores de las cadenas productivas, b) Desarrollo Rural c) cambio institucional. Se concibe en la ley 607 de 2000 la creación del SNCTA.</p>	<p>Desarrollo humano, capital social, capital humano, género y desarrollo, ambiente y sostenibilidad.</p> <p>Revaloriza al espacio rural como unidad de análisis e intervención (Desarrollo rural).</p> <p>Énfasis en lo educativo y constructivista, difusión de innovaciones, Intensificación productiva y sustentable, enfoque de sistemas productivos.</p> <p>Énfasis en los conceptos de redes globales y regionales, la extensión como un componente del sistema de innovación, nuevos arreglos institucionales, nuevas instituciones.</p>	<p>Constitución política de 1991, Ley 607 de 2000, Ley 617 de 2000, Decreto 3199 de 2002. Conpes 3080 de 2000 - 2002 Política Nacional de CT.</p> <p>Ley 590 de 2000, acerca de la creación y funcionamiento de las Mipyme</p>	<p>Plan Nacional de Desarrollo: Cambio para construir la paz. Hernández (2005), Tami et al. (2013)</p>



2002-2006	<p>Se incluyen conceptos como la gobernabilidad, se afianza la descentralización, participación, enfoques sectoriales amplios. La ciencia, tecnología e innovación, fundamentales a partir de a) articulación y coordinación de los agentes del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología - SNCT; b) creación de condiciones y capacidades para la generación de conocimiento científico y tecnológico de acuerdo con los estándares internacionales de calidad más exigentes; y c) creación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación - SNI, como un soporte al mejoramiento de la competitividad de la economía.</p>	<p>Desarrollo sostenible, enfoque agroecológico. Sistémico. Énfasis en la gestión del conocimiento y el sistema de producción que gerencia el productor. Atención a los problemas de cadenas productivas y organizaciones de productores. Atención a los problemas ambientales</p>	<p>Ley 811 de 2003, Organizaciones de cadena. Conpes 3297 de 2004, agenda interna productividad y competitividad. Conpes 3439 de 2006, crea el Sistema Nacional de Competitividad-SNC, política y organiza el sistema). Decreto 2828 de 2006, Decreto 1475 de 2008 (CRC). Conpes 3800 de 2006 (2000-2002) Política nacional de CyT. Conpes 3446 de 2006 Lineamientos para una política nacional de la calidad. Instancias de articulación regional: Resolución 164 de 2004 reorganiza el Sistema Nacional Regional del sector Agropecuario... y de Desarrollo Rural-CONSEA. Ley 905 de 2004 y Ley 590 de 2000, Mipyme. Ley 1014 de 2006, emprendimiento (Red de Emprendimiento) y creación de empresas.</p>	<p>Plan Nacional de Desarrollo: "Hacia un Estado Comunitario" Estado comunitario desarrollo para todos" Hernández (2005), Tami et al. (2013).</p>
2006-2010	<p>Reformulación del marco jurídico de la Ciencia y la Tecnología (Ley 1286 de 2009). Planes Regional de Competitividad en cada departamento". Regionalización de la inversión. La Ciencia, la Tecnología y la Innovación se convertirán en los insumos fundamentales para el desarrollo (Fomento a la innovación, desarrollo productivo y capacidades humanas). Innovación y desarrollo tecnológico. Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de CTi</p>	<p>Sostenibilidad ambiental, el ordenamiento territorial, las especificidades regionales, culturales y étnicas para el diseño de incentivos y mecanismos de política</p>	<p>Ley 1253 de 2008, lineamientos Política Nacional para la Productividad y Competitividad. CONPES 3527 de 2008 Política Nacional de competitividad y productividad. Conpes 3484 de 2007 Política transformación productiva. Conpes 3558 de 2008 Conpes 3582 de 2009 Política Nal de CTi (Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones). Ley 1286 de 2009 art 16. CUEE, Planes Estratégicos departamentales PEDCTi</p>	<p>Plan Nacional de Desarrollo: Estado Comunitario: desarrollo para todo. Hernández (2005), Tami et al. (2013).</p>



	<p>2010-2016</p>	<p>2010-2014. Cultura de la innovación y generación de conocimiento, Diseño y establecimiento de mecanismos para transferir y adaptar los desarrollos científicos e innovadores, Política orientada a la competitividad y sostenibilidad, Promover las locomotoras agropecuarias y la ciencia, tecnología e innovación. Se inician acciones para dinamizar el SNCTA a través de diferentes estrategias. Gobernanza del sistema</p>	<p>Conocimiento e innovación. Lineamientos estratégicos: inversión, formación, organización y fortalecimiento de la institucionalidad para la generación y uso del conocimiento, Uso de las TIC Enfoque de Desarrollo Regional. Sistémico. Sostenibilidad ambiental y competitividad, desarrollo sostenible (innovación, emprendimiento empresarial, PI), Consolidación de la paz Gobernanza. Participativo - Pertinencia investigación Énfasis en la gestión del conocimiento y redes de innovación Atención a los problemas de cadenas productivas y organizaciones de productores.</p>	<p>Ley 1450 de 2011 - Corpoica motor de la política para la I+D+i. Ley 1731 de 2014, 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. Decreto 1500 de Julio 13 de 2012, reorganiza el sistema (deroga art. 15 Dec 2828). Conpes 3652 de 2010 fortalecimiento del SNCTi. Conpes 3834 Lineamientos para estimular la inversión privada en CTi a través de deducciones tributarias. Ley 1753 de 2015. Expide el PND 2014-2018. Art 186. integra el SNCTi con el SNCTi para consolidar un único Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales de CTi- PAED</p>	<p>Plan Nacional de Desarrollo Prosperidad para todos 2010-2014 Plan Nacional de Desarrollo: Todos por un nuevo país 2014-2018</p>
--	------------------	--	---	--	--

