



Foto: Cenicafé



Foto: Cenicafé

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

Cadena agroalimentaria del **Café**

Diciembre de 2016





CADENA AGROALIMENTARIA DEL CAFÉ

Gina Marcela Amado S.

Gestor de Innovación
Red de Permanentes

Rubiela Rincón N.

Profesional de Planeación y Cooperación Institucional
Departamento de Articulación Institucional

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia
Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR

Claudia Jimena Cuervo

Dirección de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria

Diciembre de 2016

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



Contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
1. PLAN ESTRATÉGICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO COLOMBIANO – PECTIA	4
1.1. Alcance	4
1.2. Misión	5
1.3. Visión	5
1.4. Objetivos estratégicos	5
1.5. Estrategias	6
2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA DE CAFÉ.....	7
2.1. Aspectos generales	7
2.2. Contexto Mundial	9
2.2.1. Área, producción y rendimiento	9
2.2.2. Exportaciones e Importaciones	10
2.2.3. Precio internacional.....	12
2.2.4. Consumo mundial	12
2.3. Contexto Nacional	13
2.3.1. Área, producción y rendimiento	13
2.3.2. Exportaciones e importaciones	17
2.3.3. Precios internos	18
2.3.4. Consumo interno	18
3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	19
3.1. Gobernanza y marco regulatorio	19
3.1.1. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional.....	21
3.1.2. Grupos de investigación.....	23
3.1.3. Gestión del conocimiento y asistencia técnica	23
3.2. Estado de la investigación	26
3.2.1. Desarrollo tecnológico de la cadena a nivel mundial	26
3.2.2. Desarrollo tecnológico de la cadena a nivel nacional	27

4.	REVISIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+i.....	30
4.1.	Departamentos priorizados para la revisión de la Agenda de I+D+i.....	30
4.2.	Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i	31
4.2.1.	Mapa de actores de la cadena.....	31
4.2.2.	Revisión de demandas de I+D+i.....	34
4.2.3.	Concentración de la investigación	36
4.2.4.	Priorización de demandas de I+D+i.....	37
4.2.5.	Validación de la Agenda de I+D+i de la cadena.....	42
	Referencias	46

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

INTRODUCCIÓN

El Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA), define los objetivos estratégicos, estrategias y líneas de acción sectoriales desde la perspectiva de la ciencia, la tecnología y la innovación en un horizonte de 10 años, bajo los principios de enfoque territorial, priorización, focalización, pertinencia y una mejor coordinación y aprovechamiento de las capacidades y el conocimiento de los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA) ¹ a nivel nacional y regional, organizados por cadenas de valor.

El presente documento se preparó con el fin de proveer información básica sobre el desempeño de la cadena productiva, sus vínculos con la orientación de la ciencia, la tecnología y la innovación y las demandas del sector sobre conocimiento técnico para superar problemas productivos, mejorar la competitividad, la sostenibilidad, aprovechar oportunidades de mercado, potenciar capacidades y focalizar la inversión pública. Esta información se consolidó a través del proceso de revisión y ajuste de la Agenda Dinámica Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (Agenda I+D+i), como insumo para orientar las estrategias del PECTIA.

Se considera que la información básica presentada en este documento y la información más detallada que la sustenta, disponible en la Plataforma Siembra (www.siembra.gov.co), orientará entre otros aspectos, los procesos de investigación y las decisiones en inversión pública, generando alternativas para la consolidación de Sistemas Territoriales de Innovación - STI² 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, en materia de ciencia, tecnología e innovación (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 en términos de sostenibilidad, productividad y 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 en focalizar acciones en los aspectos priorizados por el sector agropecuario que se requieren resolver, mejorar la eficiencia en la asignación de recursos, la articulación de la institucionalidad y su relación con los actores del SNCTA y complementar sus

³ (“...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...” (Naisbitt, 1984). 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.

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

⁵ Hace referencia a comunidades indígenas, afrodescendientes, entre otras.

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

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

1.2. Misión

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

1.3. Visión

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

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

1.4. Objetivos 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 en I+D+i y para definir las estrategias (16) que el Plan contempla en relación a factores específicos⁷ del sector agropecuario y factores habilitantes⁸, 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 dinámica nacional de I+D+i logrando una adecuada provisión de recursos para su financiamiento, la coordinación de los actores a nivel nacional y territorial involucrados, y el seguimiento y 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, instrumentos e 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 SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA DE CAFÉ

2.1. Aspectos generales

La caficultura es para Colombia una actividad económica fundamental y sus instituciones representan un capital social estratégico en las zonas rurales colombianas. Su desarrollo se ha soportado en la provisión de bienes y servicios públicos como la garantía de compra, la inversión social en zonas cafeteras, la asistencia técnica y la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

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>

Sin embargo, frente al contexto actual el sector cafetero enfrenta grandes retos y reformas a futuro, que requerirán de ajustes y soluciones en diferentes campos como son:

- Mejoramiento de la competitividad y rentabilidad del negocio cafetero para su sostenibilidad, donde el sistema de producción de café debe estar soportado sobre decisiones que evidencien la adopción de mejores prácticas de manera oportuna. Para el caso de un cultivo perenne, como lo es el café, hay decisiones que una vez tomadas no se pueden o es muy costoso cambiar. Las prácticas agronómicas deben enfocarse en función de las condiciones ambientales, buscando que sean las más adecuadas para el cultivo.
- Con una base de producción en adecuados niveles de productividad y de calidad (física y sensorial), se deben sumar estrategias para la diferenciación y valor agregado, que junto con la defensa del origen colombiano sigan contribuyendo al posicionamiento del Café de Colombia en la industria global y a que los productores logren penetrar y posicionarse en diferentes mercados y escalar en la cadena de valor.
- Así mismo, la producción de café en Colombia, a lo largo de su ciclo de vida debe contribuir a la protección del medio ambiente, promoviendo el uso racional del agua, el suelo y una interacción adecuada con la biodiversidad, como elementos constitutivos y fundamentales para el desarrollo de la actividad cafetera.
- Aportar al mejoramiento de la calidad de vida del caficultor y su familia, acorde al territorio, reconociendo y respetando la diversidad de condiciones sociales y culturales que caracterizan las diferentes regiones de la zona cafetera colombiana.

Lo anterior, debe complementarse con un proceso continuo de modernización institucional, que este en capacidad de dar el soporte a las estrategias de rentabilidad, desarrollo social y sostenibilidad ambiental, con un enfoque de regionalización entendiendo las particularidades de los territorios que conforman la zona cafetera colombiana.

En este contexto, como aporte al desarrollo sostenible y competitivo de la caficultura es necesario entre otros elementos, contar con una agenda de investigación y desarrollo tecnológico que contemple:

- La identificación y priorización de necesidades con enfoque regional y que abarque la cadena en sus diferentes eslabones, producción, transformación y comercialización, fortalecida con otros temas que sean de interés.
- La articulación de las capacidades existentes que permita generar nuevas y potenciar las actuales, a través del fortalecimiento y conformación de redes de conocimiento en diferentes áreas.

Así mismo, para su ejecución requiere de los elementos necesarios para establecer con todo el criterio y soporte el direccionamiento de recursos provenientes de diferentes fuentes, buscando resultados de impacto y de valor para la cadena de Café, a través del mejoramiento

de estándares de calidad para la exportación, flexibilización de las normas que promueven un modelo único de caficultura, una política con alta prioridad, entre otras.

2.2. Contexto Mundial

2.2.1. Área, producción y rendimiento

En el periodo comprendido entre 2004 y 2013, la producción mundial de café ha aumentado un 20 %, pasando de 7,9 millones de toneladas a 8,9, siendo América Latina la región de mayor producción en 2013 con 5 millones de toneladas, seguida de Asia con 2,9 y África con 0,97. Para el año 2013, se registraron 10,1 millones de hectáreas cosechadas, las cuales reportaron un rendimiento promedio de 0,88 t/ha (Tabla 2). Entre los países exitosos se encuentran Brasil y Vietnam¹⁰ que concentran el 55 % (36 % y 19 % respectivamente), pero también India, Indonesia, Honduras, Nicaragua y Perú. La producción mundial durante los últimos cuatro años, en promedio ha estado alrededor de 145 millones de sacos de 60 kg, de los cuales el 59,5 % corresponden a arábicas y 40,5 % a robustas¹¹.

Tabla 2. Producción mundial de café en 2013.

Continente	Área cosechada	Cantidades	Rendimiento t/ha
África	2.094.183	977.407	0,47
Asia y Oceanía	2.666.877	2.933.585	0,98
América del Norte	2.954	3.175	1,07
América Latina	5.378.821	5.006.673	0,93
MUNDO	10.142.835	8.920.840	0,88

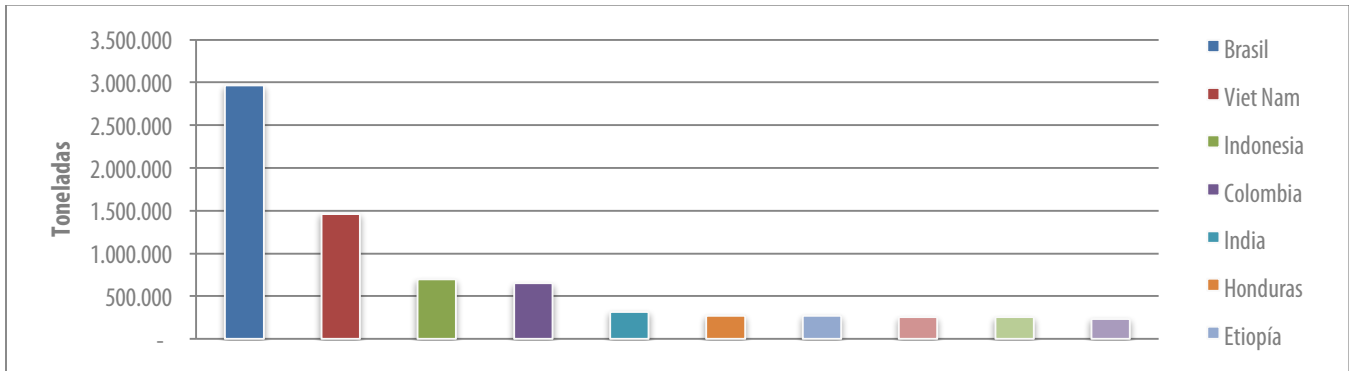
Fuente: FAOSTAT, 2015

Los principales países productores son Brasil con una participación del 33,2 % (2,97 M de ton), Vietnam con el 16,4 % (1,46), Indonesia con 7,8 % (0,69) y Colombia con 7,3 % (0,65) (Gráfico 1).

¹⁰ Los países del sureste asiático, especialmente, Vietnam, concentran la producción de café robusta, en los últimos años han mejorado las técnicas del cultivo experimentando aumentos significativos de productividad, al igual que Brasil con una participación del 27 % en la producción de robusta a nivel mundial.

¹¹ Documento borrador Orientación de la investigación y desarrollo tecnológico en la cadena de Café en Colombia (2016). Bases para el PECTIA.

Gráfico 1. Principales países productores de café, 2013.



Fuente: FAOSTAT, 2015

Respecto a América Latina, Brasil ocupa el primer lugar de producción, seguido de Colombia, Honduras con 0,27 y Perú con 0,25 (FAO, 2015). Tabla 3.

Tabla 3. Principales países productores de café en América Latina.

País	Producción (t)	% de la Producción	Área (ha)	Rendimiento t/ha
Brasil	2.964.538	33,2	2.085.522	1,42
Colombia	653.160	7,3	771.728	0,84
Honduras	273.480	3,1	276.100	0,99
Perú	256.241	2,9	399.523	0,64
Guatemala	253.186	2,8	251.020	1,0
Mundo	8.920.840		10.142.835	0,88

Fuente: FAOSTAT, 2015

2.2.2. Exportaciones e Importaciones

Según datos de Trademap, para el 2015 se exportaron un total de 8,1 millones de toneladas por un valor de 30.582 millones de dólares siendo Brasil el país que mayor cantidad exportó con 2,0 millones de toneladas correspondientes a 5.565 millones dólares y una participación del 25 %, seguido de Vietnam con 1,2 millones de toneladas equivalentes a 1.220 millones de dólares (15 % de participación) y Colombia con 0,71 millones de toneladas (9 % de participación en producción) por un valor de 2.576 millones de dólares (Tabla 4).

Tabla 4. Exportaciones mundiales de café en 2015.

País	Toneladas (t)	Participación %	Valor 1000(U\$)	Participación %
Brasil	2.006.745	25 %	5.565.582	18 %
Vietnam	1.220.336	15 %	2.576.546	8 %
Colombia	717.945	9 %	2.576.546	8 %
Alemania	523.116	6 %	2.234.169	7 %
Indonesia	502.021	6 %	1.197.733	4 %
Mundo	8.163.259		30.582.056	

Fuente: Trademap, 2016

Países como Brasil, Vietnam, Costa Rica, Indonesia y Perú han logrado capturar una buena porción del mercado mundial del café, desplazando a Colombia. No obstante, el mercado internacional continúa reconociendo la prima por calidad del café colombiano, lo que ha contribuido a proteger el ingreso del productor cafetero¹².

De igual forma, la Federación Nacional de Cafeteros – FNC registró que las exportaciones a nivel mundial se estimaron en 102 millones de sacos, de los cuales por tipo de café, el 12 % de las exportaciones corresponde a cafés suaves y los cafés suaves de Kenia y Tanzania, 20 % a otros suaves, 30 % a naturales brasileños y 38 % a robustas.

Adicionalmente, el informe de la Misión Cafetera (2015) referencia como una de las tendencias más relevantes del mercado mundial, el dinamismo que tuvo la producción de café robusta durante las dos últimas décadas, con una participación que llegó alrededor de 41 % en el año 2012-2013 especialmente de Brasil y Vietnam. Este dinamismo se vincula al crecimiento de las economías de países emergentes cuyo consumo es menos sofisticado y demandan café de menor calidad. En resumen, el mayor dinamismo del mercado mundial está en los cafés de menor calidad al colombiano.

Importaciones

Las importaciones mundiales de café alcanzaron en 2015, los 7,97 millones de toneladas. Los países que reportaron mayores volúmenes de importación de café para el mismo año fueron en su orden, Estados Unidos con 1,5 millones de toneladas correspondientes a 6.028 millones de dólares, Alemania con 1,1 (3.403 M US\$), Italia con 0,5 (1.778 M US\$), Japón con 0,4 (1.581 M US\$) y Francia con 0,4 (2.619 M US\$) (Tabla 5) (Trademap, 2016).

¹² Informe de la Misión de Estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia (2015). Resumen Ejecutivo.

Tabla 5. Importaciones mundiales de café en 2015.

País	Toneladas (t)	Participación %	Valor 1000(U\$)	Participación %
Estados Unidos	1.538.260	19 %	6.028.787	20 %
Alemania	1.110.405	14 %	3.403.630	11 %
Italia	546.976	7 %	1.778.716	6 %
Japón	442.186	6 %	1.581.310	5 %
Francia	427.297	5 %	2.619.271	9 %
Mundo	7.970.443		30.666.830	

Fuente: Trademap, 2016

2.2.3. Precio internacional

De acuerdo con el Centro Internacional de Comercio no existe un precio único para el café, porque no es un producto homogéneo, sin embargo la tasación es dividida en i) precios físicos referido a café verde o café físico, determinados por la oferta y la demanda), ii) *precios indicativos* calculados por la Organización Internacional del Café – ICO (por su sigla en inglés) en Londres, según cada uno de los amplios grupos comparables del café, disponibles en el mercado internacional y que concluye en un precio único: Arábicas suaves colombianos, otros arábicas suaves, Brasileños y otros arábicas naturales y robustas iii) Precios futuros, proyecciones para calidades estándares iv) precios diferenciales a través de un sistema que vincula los precios físicos a los precios futuros. Según la bolsa de New York, citado por la FNC, a septiembre de 2016, el precio del café cerró en 153.23 USCent/lb.

2.2.4. Consumo mundial

Estados Unidos sigue siendo el mayor importador y consumidor de café en el mundo (por volumen). Sin embargo, el mayor consumo per cápita, se registró en Finlandia, 9,5 Kg por persona al año, equivalente a 2.64 tazas diarias, seguido por Noruega con 7,3 Kg/persona (1,98 tazas/día), los Países Bajos con 6,7 Kg/persona (1,85 tazas/día), Eslovenia 6,1 Kg/persona (1,7 tazas/día) y Austria 5,5 Kg/persona (1,6 tazas/día). En América Latina el mayor consumidor es República Dominicana con 3,7 Kg/persona/año Puesto 15, seguido de Costa Rica 3,6 Kg/per/año, Guatemala 2 Kg/per/año y Venezuela 1,6 Kg/per/año (Coffee IQ, 2015)¹³.

¹³ COFFEE IQ, Recuperado el 26 de septiembre de 2016 en: <http://www.coffeeiq.co/inforgrafia-mayores-consumidores-de-cafe-en-el-mundo-per-capita/>

Con respecto a América Latina, los mayores consumidores son, República Dominicana, que ocupa el puesto 15 con 3.7 kg/persona por año, Costa Rica puesto 16 con 3.6 kg/persona por año, Guatemala puesto 37 con 2 kg/persona por año, Venezuela puesto 42 con 1.6 kg/persona por año y Colombia puesto 44 con 1.4 kg/persona por año.

Importante resaltar, que el consumo creciente de café ha mantenido una tendencia similar, lo que ha incidido que los inventarios acumulados permanezcan estables, en promedio 72 millones de sacos de 60Kg, sin embargo, entre 2011 y 2012 se pasó a un exceso de oferta de café lo que ha incidido en la disminución de los precios¹⁴. De igual forma, según la ICO, un cálculo inicial del consumo mundial de café en el año 2014, se estimó en 149,3 millones de sacos.

2.3. Contexto Nacional

2.3.1. Área, producción y rendimiento

La Federación Nacional de Cafeteros – FNC (2015) registró que la producción nacional de café creció 83 % en los últimos cuatro años, al pasar de 7,7 millones en 2012 a 14,2 millones de sacos de 60 kilos en 2015, el área en café fue de 938.455 hectáreas vinculando 575.338 productores, localizada en 22 departamentos del país en 561 municipios. De igual forma, el área sembrada ha experimentado un crecimiento del 4 % pasando de 914 mil ha a 945 mil ha para los mismos años respectivamente. (Tabla 6)

Con respecto al área cosechada, la FNC reportó para el 2014 un total de 948.530 ha y en 2015 940.920 ha por valor de \$ 6.242.192 millones de pesos (Gráfico 2).

Igualmente, según el informe de la Misión cafetera 2015, el café representó solo el 1 % del PIB, cerca del 23,1 % del PIB del sector agrícola al cierre del tercer trimestre de 2016 y 3 % del empleo total en el país, generando más de 730.000 empleos directos y más de 1000.000 indirectos asociados a la caficultura, equivalente al 25 % del empleo agrícola. Fuente FNC - 2017

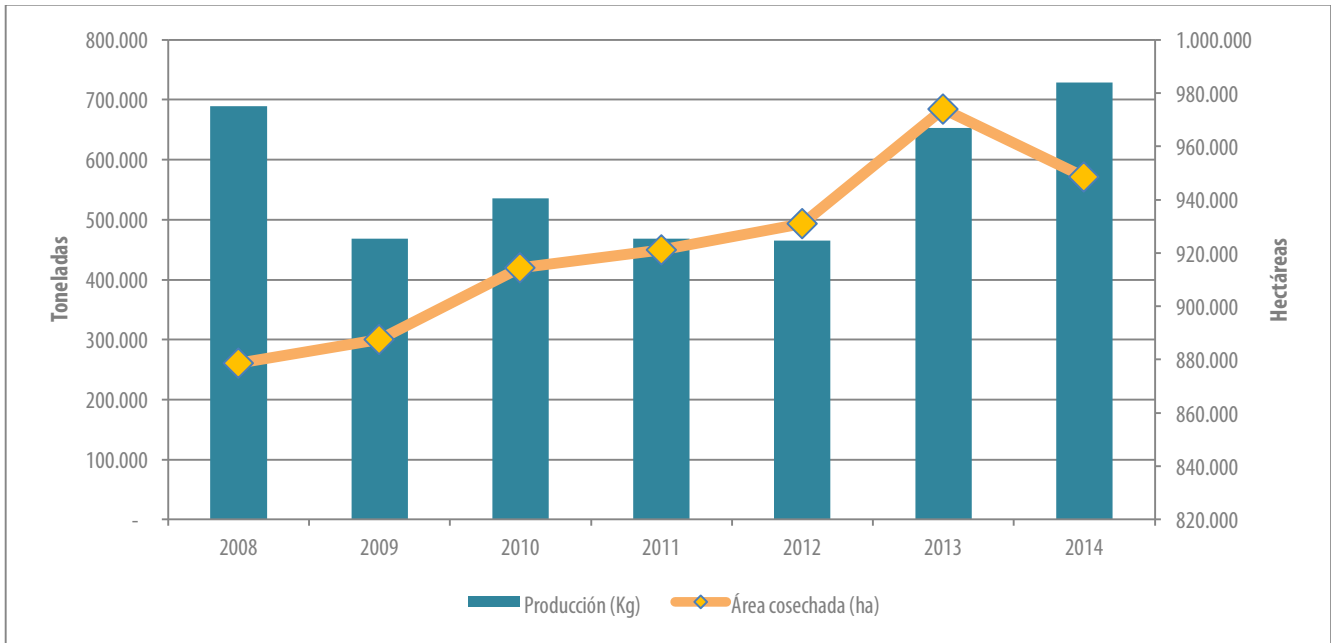
¹⁴Esguerra, M. MacAllister, D. Capítulo I. El mercado internacional del café verde, su evolución reciente y sus perspectivas 2013-2020. Recuperado el 26 de septiembre de 2016 en: <http://www.urosario.edu.co/Mision-Cafetera/Archivos/Mercado-Internacional-del-cafe-Esguerra-McAllister.pdf>

Tabla 6. Área por departamentos, 2015.

Departamentos	Área sembrada en café según la exposición solar (ha)			Total de área sembrada en café (ha)
	Sol	Semi sombra	Sombra	
Antioquia	89.596,70	32.258,37	5.512,01	127.367,08
Bolívar	602,44	538,37	31,71	1.172,52
Boyacá	605,78	9.250,15	1.681,56	11.537,49
Caldas	64.384,06	5.948,14	1.090,35	71.422,55
Caquetá	3.725,07	393,04	18,76	4.136,87
Casanare	6,66	2.549,39	615,16	3.171,21
Cauca	41.856,11	46.397,14	6.471,28	94.724,53
Cesar	2.719,35	21.138,76	4.936,72	28.821,83
Chocó	156,17	7,6	0,42	164,19
Cundinamarca	14.060,31	21.175,83	2.654,78	37.890,92
Huila	134.629,73	16.256,23	2.662,23	153.548,19
La Guajira	23,38	3.531,84	2.550,89	6.106,11
Magdalena	634,82	16.383,38	3.451,39	20.469,59
Meta	2.443,64	1.131,46	28,59	3.603,69
Nariño	17.824,63	18.333,33	2.803,75	38.961,71
Norte de Santander	5.062,12	15.983,06	3.707,30	24.752,48
Quindío	16.062,67	8.381,42	2.083,16	26.527,25
Risaralda	43.146,03	6.695,89	767,41	50.609,33
Santander	4.922,65	35.080,29	10.782,12	50.785,06
Tolima	91.472,45	22.415,64	4.561,45	118.449,54
Valle del Cauca	29.496,86	30.323,21	4.412,95	64.233,02
Total	563.431,63	314.172,54	60.850,99	938.455,16

Fuente: SICCA Web/ Junio 30 de 2016. Elaboró: FNC/ Gerencia Técnica

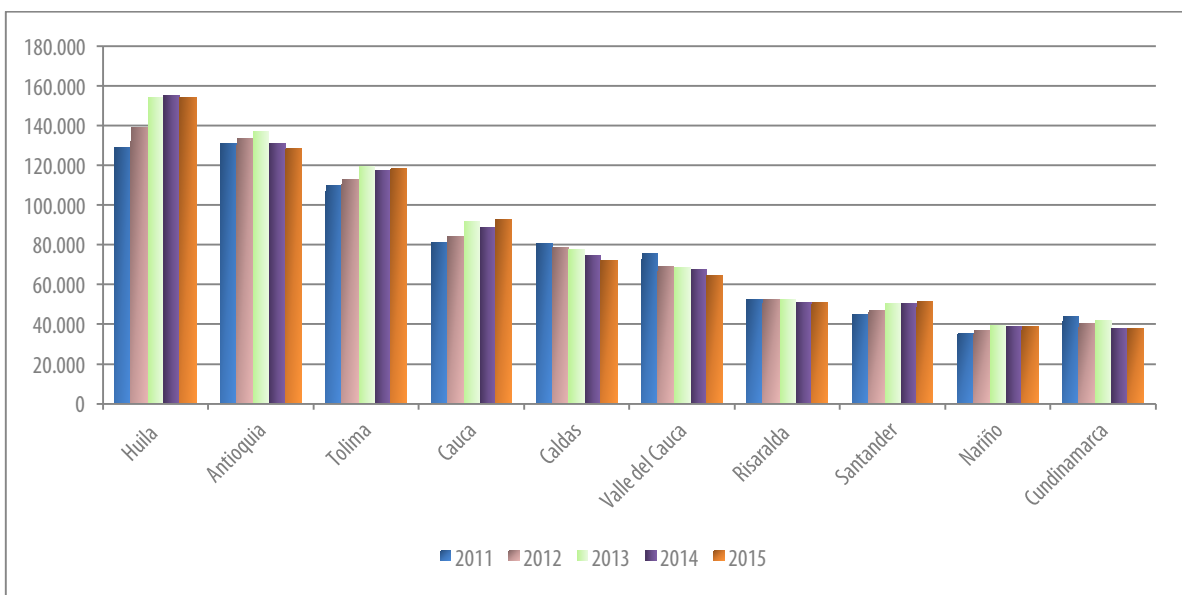
Gráfico 2. Dinámica de producción y área cosechada de café en Colombia.



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros FNC, 2016

Los principales departamentos productores según datos reportados por la Federación Nacional de Cafeteros a 2015, en su orden son: Huila con 153.548,19 toneladas, Antioquia 127.367,08 t, Tolima 118.449,54 t, Cauca con 94.724,53 t y Caldas con 71.422,55, entre otros. (Gráfico 3).

Gráfico 3. Principales departamentos productores de café en Colombia.



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros FNC, 2016

Respecto a la productividad, según datos del Congreso Nacional Cafetero 2015, citado en el documento Orientación de la investigación y desarrollo tecnológico de la cadena del Café en Colombia, bases para el PECTIA, comparada la productividad con la de otros países competidores a nivel mundial, Colombia tiene amplio margen para mejorar este indicador (Tabla 7).

Tabla 7. Productividad comparada entre países.

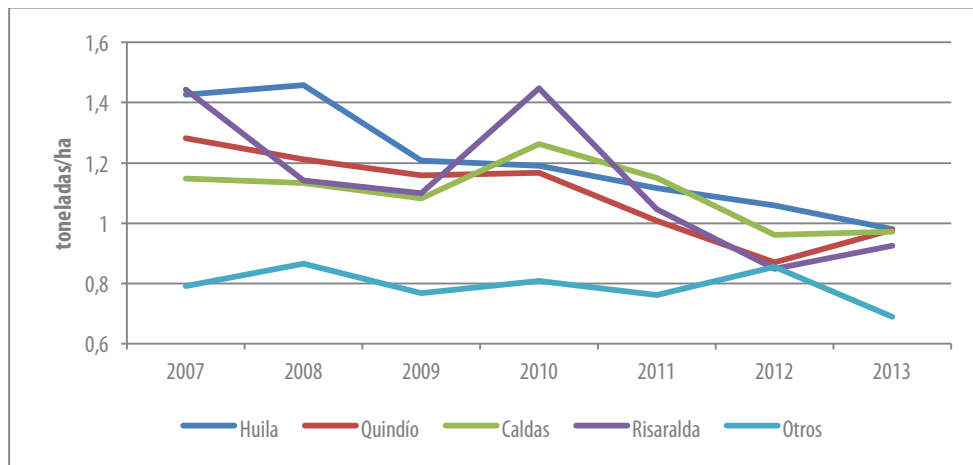
País	Productividad Sacos de 60kg/ha	País	Productividad Sacos de 60kg/ha
Vietnam	43.7	India	14.6
Brasil	24.5	Guatemala	11.9
Honduras	20.9	Perú	10.9
Nicaragua	17.2	Kenya	8.1
Colombia	16.8	México	5.3
Promedio	16.1	Salvador	5.1

Fuente: FNC. Unidos por la rentabilidad del caficultor. Congreso Nacional Cafetero.2015. Datos USDA. Cálculos FNC. Brasil e India (arábiga+robusta), Viet Nam (Robusta)

El nivel de producción alcanzado en 2012-13, fue cercano a 10 millones de sacos, sin embargo, es muy inferior al nivel promedio alcanzado en 1990-92 (15,6 millones).

El rendimiento promedio a nivel nacional ha disminuido un 14 % pasando de 0,8 toneladas en 2010 a 0,69 en 2013. Los mayores rendimientos se registraron en Huila, Quindío (0,98 t/ha), Caldas (0,97 t/ha) y Risaralda (0,93 t/ha) (Gráfico 4).

Gráfico 4. Rendimiento de café en los principales departamentos.



Fuente: EVA, MADR, 2015

La Misión cafetera (2015) resaltó que en los últimos años se evidencia una mejoría en el rendimiento, teniendo en cuenta el programa PSF (Permanencia, Sostenibilidad y Futuro) liderado por la FNC y el Gobierno.

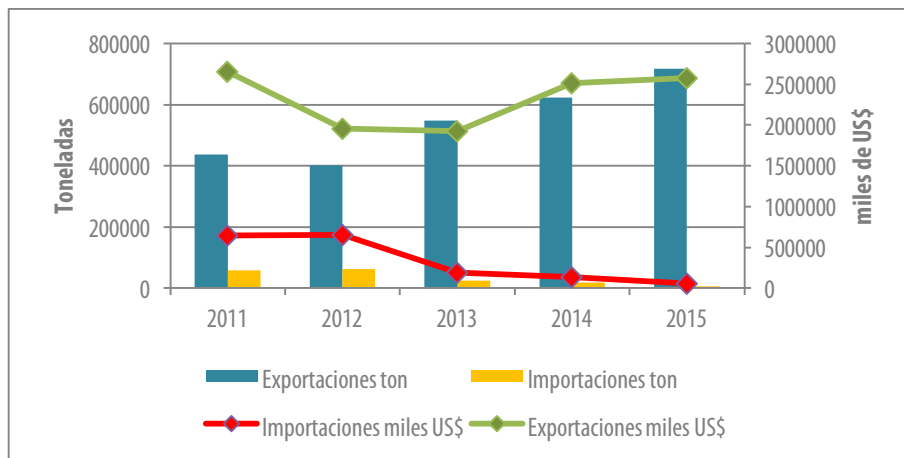
Desde el 2009 se han renovado 696.407 hectáreas, equivalentes a 3.700 millones de árboles. Según Silva (2012) citado en el mismo documento de la Misión, el programa ha contribuido a disminuir la edad promedio de los cafetales en 5,7 años y aumento el área tecnificada en 40 %, concentrada en pequeños productores caficultores.

2.3.2. Exportaciones e importaciones

De acuerdo con el reporte del informe de la Misión cafetera (2015), las exportaciones colombianas del grano pasaron de representar cerca del 15,5 % del mercado internacional a comienzos de los ochenta, y 18 % a comienzos de los noventa (al romperse el Pacto Cafetero en 1989), a menos del 10 % en 2013, pasando de representar el 54 % de las exportaciones totales en 1971-73, el 60 % en 1980, y apenas el 5 % en los años recientes, sin embargo, se ha mantenido y ocupa el tercer lugar como mayor exportador de café a nivel mundial .

Igualmente, en los últimos 5 años, las exportaciones de café han experimentado un crecimiento pasando de 413.445 toneladas en 2011 a 717.945 t en 2015 con una diferencia a favor de 304.500 t. Actualmente, el principal país de destino es Estados Unidos (41,3 %), al cual se exportaron 288.699 toneladas en 2014 (Trademap, 2016). El segundo destino de importancia es Japón con 65.745 t (9,3 %), seguido de Alemania con 60.229 t y Bélgica con 53.293 t (8,2 %). Respecto a las importaciones en 2015, estas disminuyeron un 62 % con respecto al 2014 (Gráfico 5).

Gráfico 5. Dinámica del volumen (Ton) y valor (Miles US\$) de las exportaciones e importaciones de café en Colombia.

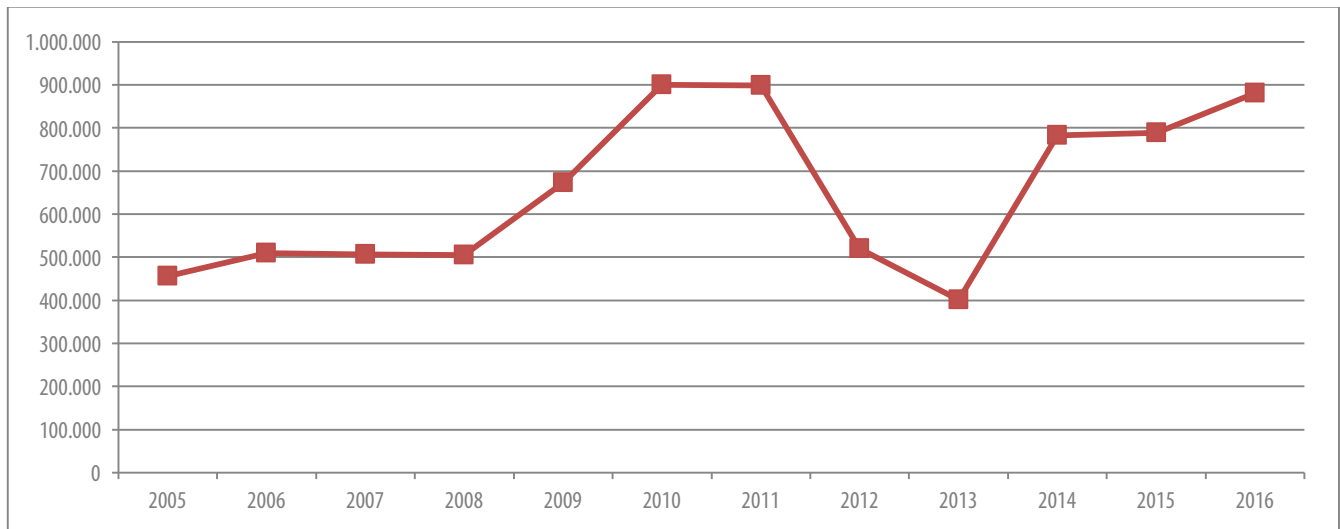


Fuente: Trademap, 2016

2.3.3. Precios internos

Los precios internos pagados al caficultor experimentaron un crecimiento considerable entre el año 2005 y 2011 pasando de \$ 456.750 en promedio por carga de café (125 kg) a \$ 975.343 en 2011. En 2012 y 2013 experimento una fuerte disminución hasta llegar a \$ 466.211 para después experimentar una recuperación hasta llegar en 2014 a \$ 704.540. A septiembre de 2015 la carga de café se pagó a \$ 719.756 y a septiembre de 2016 el precio total por carga de 125k Kg de pergamino seco cerro en 880.000 (FNC, 2016) (Gráfico 6).

Gráfico 6. Precio promedio por carga de café (125 Kg) pagado al productor.



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros FNC, 2015

2.3.4. Consumo interno

El consumo per cápita de café en Colombia para el 2014 fue de 94.200 t, registrando un aumento de 720 toneladas respecto del año anterior. Colombia ocupa el puesto 44 de consumo per cápita en el mundo con 1,4 Kg/per/año y un promedio de 0,4 tazas al día, siendo un consumo bajo. De acuerdo con el informe de la Misión cafetera (2015) el consumo interno de café ha crecido entre 2009 y 2015 en 33 %. De igual forma, registró que entre 2011 y 2013 la demanda de café en Colombia pasó de 1,2 a 1,5 millones de sacos, nivel inferior al promedio latinoamericano (1,8 millones de sacos) y al de países como el Brasil (20 millones de sacos). Así mismo, el crecimiento del consumo entre 2001 y 2013 ha sido menor en Colombia que en todos los países de América, y el consumo per cápita sigue siendo muy bajo, mientras que en nuestro país se toman 0,8 tazas diarias de café, en América Latina son 2,5 y en Brasil 4.

3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

3.1. Gobernanza y marco regulatorio

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

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

Bajo este contexto, la Ley 607 de 2000, integró nuevos elementos como la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial – SNCTA para el sector con el propósito de aportar al sector agroindustrial conocimientos, métodos, tecnologías y productos tecnológicos necesarios para el desempeño frente a los requerimientos internos y a las necesidades y oportunidades que determina el entorno nacional e internacional en respuesta a los nuevos retos que impuso la internalización y globalización de la economía. Este SNCTA, a partir del año 2011 por orden ministerial, es apoyado por CORPOICA en conjunto con otros actores públicos y privados para su dinamización y coordinación.

Dentro de los CONPES, leyes y decretos expedidos están: CONPES 3080 de 2000 (2000-2002) referido a la política nacional de ciencia y tecnología, *Ley 686 de 2001, creó el fondo de fomento cauchero*, los CONPES orientados a fortalecer específicamente la competitividad de algunas cadenas productivas: i) Algodón: CONPES 2988 de 1998 políticas para el desarrollo del acuerdo de competitividad del sector textil colombiano, CONPES 3401 de 2005 política para mejorar la competitividad, ii) Láctea: CONPES 3675 de 2010 política nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano, iii) La cadena Forestal cuenta con varios documentos CONPES desde la década de los 90, el más reciente es el CONPES 3827 de 2015 referido a la distribución de recursos para el Certificado de Incentivo Forestal – CIF con fines comerciales, iv) CONPES 3477 de 2007 estrategia competitiva para el sector palmero colombiano, v) Café: CONPES 3763 de 2013, una estrategia para la competitividad de la caficultura colombiana. Comisión de expertos 2013, entre otros.

Igualmente, se creó el CONPES 3297 de 2004, agenda interna de productividad y competitividad, CONPES 3446 de 2006 política nacional de la calidad, CONPES 3439 de 2006 institucionalidad y principios rectores para la competitividad y productividad, que adicionalmente, creó el Sistema Nacional de Competitividad - SNC¹⁵, la Ley 811 de 2003 -por medio de la cual se modificó la Ley 101 de 1993- crea las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola y las sociedades agrarias de transformación – SAT, el Decreto 3800 de 2006 referido a la inscripción de las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero ante el MADR y la Resolución 186 de 2008¹⁶, los cuales reglamentan parcialmente la Ley 811 en lo relativo a la regulación de las condiciones y requisitos para la inscripción¹⁷ y cancelación de las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero, que se constituyan en el territorio nacional (art. 1) y su conformación (art. 2).

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

También, se expidió la Ley 1253 de 2008 acerca de los lineamientos de política nacional para la productividad y competitividad, CONPES 3484 de 2007, política nacional de transformación productiva y promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas, CONPES 3527 de 2008, política nacional de competitividad y productividad, CONPES 3582 de 2009 referido a la política nacional de ciencia y tecnología, CONPES 3533 de 2008, sistema a la Propiedad Intelectual - PI a la competitividad y productividad nacional 2008-2010, Ley 1286 de 2009¹⁸ la cual transformó a Colciencias en Departamento Administrativo y ajustó el SNCT, creado bajo la Ley 29 de 1990, en Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI.

¹⁵ El SNC en el año 2012 se transformó en el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación – SNCel

¹⁶ Resolución 186 de 2008, reglamentó parcialmente el artículo 103 de la Ley 811 de 2003 y el artículo 3° del Decreto 3800 de 2006. Art. 4. La Dirección de Cadenas Productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, es la dependencia competente para recibir la solicitud de inscripción de las organizaciones nacionales de cadena. Las organizaciones de cadena se reconocen bajo la denominación de Consejo Nacional de Cadena y conforme a su reglamento interno actuará como cuerpo consultivo del Gobierno Nacional en materia de política para el subsector respectivo.

¹⁷ La inscripción se da siempre y cuando las organizaciones hayan establecido entre los integrantes de la organización (actores de los eslabones de la cadena, sector público y privado), acuerdos, como mínimo en los siguientes aspectos: 1. Mejora de la productividad y competitividad. 2. Desarrollo del mercado de bienes y factores de la cadena. 3. Disminución de los costos de transacción entre los distintos agentes de la cadena. 4. Desarrollo de alianzas estratégicas de diferente tipo. 5. Mejora de la información entre los agentes de la cadena. 6. Vinculación de los pequeños productores y empresarios a la cadena. 7. Manejo de recursos naturales y medio ambiente. 8. Formación de recursos humanos. 9. Investigación y desarrollo tecnológico.

¹⁸ La ley 1286 de 2009, adicionalmente, realizó aportes frente al establecimiento del principio de descentralización cuyo objetivo es el crecimiento y consolidación de las comunidades científicas en los departamentos y municipios. Bajo este principio Colciencias, por medio de los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación – CODECTI, lideró la generación de Planes Estratégicos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación – PEDCTI. Igualmente, desde 2015, Colciencias en coordinación con el



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

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

El marco regulatorio se sustenta en las siguientes leyes, decretos y documentos CONPES: Ley 1450 de 2011 por medio de la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, Ley 1731 de 2014 que dicta medidas de financiamiento para la reactivación del sector agropecuario y fortalecimiento de CORPOICA, CONPES 3668 de 2010 seguimiento a la política nacional de competitividad, CONPES 3678 de 2010 Política de transformación productiva – PTP; Decreto 1500 de 2012 reorganiza el sistema, CONPES 3652 de 2010 fortalecimiento del SNCTI, CONPES 3834 lineamientos para estimular la inversión privada en CTI a través de deducciones tributarias, la Ley 1753 de 2015 mediante la cual se expidió el PND 2014-2018 y en su art. 186 integra el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación - SNCI con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI para consolidar un único Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCCTI, siendo la CTI uno de los principales lineamientos del PND.

3.1.1. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional

La cadena de Café bajo la coordinación de la Federación Nacional de Cafeteros, tiene como misión “procurar el bienestar del caficultor colombiano a través de una efectiva organización gremial, democrática y representativa”. Según el MADR, la cadena está conformada por el eslabón primario integrado por los productores de café que se encuentran agremiados a través de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC), que adicionalmente provee acompañamiento técnico a los productores mediante un servicio de extensión y participa



en la regulación y comercialización del café para optimizar el precio pagado al productor y en la ejecución de programas gremiales para beneficio del productor. Así mismo, impulsa la investigación a través del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ.

La estructura de la FNC la conforman los representantes de los productores elegidos por los mismos cafeteros, para ser representados en los Comités Departamentales de Cafeteros (15) y los Comités Municipales de Cafeteros (366), quienes a su vez son los delegados ante el Congreso Nacional Cafetero, máxima autoridad de la FNC. Estas elecciones se realizan por periodos de cuatro años. (FNC, 2015).

La comercialización del café se da a través de 33 cooperativas de caficultores con 530 puntos de compra en todo el país, las cuales hacen efectiva la garantía de compra, el suministro del café y cumple una importante función estabilizadora de la comercialización con valor agregado de productos y servicios asociados con el café. Dicho valor agregado está representado principalmente en las Tiendas Juan Valdez como una de las estrategias de comercialización de la FNC a nivel nacional y mundial, haciendo presencia con 371 tiendas, 252 en Colombia y 119 en 15 países. (SIOC, 2015). Figura 1

Figura 1. Cadena productiva del Café.



Fuente: Cenicafé, 2016¹⁹

¹⁹ Café de Colombia, recuperado el 27 de septiembre en: http://www.cafedecolombia.com/cci-fnc-es/index.php/comments/cadena_de_suministro_en_colombia_disenada_para_favorecer_los_ingresos_del_p/

Adicionalmente, cuenta con recursos parafiscales con el fin de impulsar el desarrollo competitivo de la cadena a través del Fondo Nacional del Café – FoNC, administrado a su vez por la FNC, al que contribuyen los cafeteros para gestionar bienes públicos. Por lo anterior, permite generar bienes y servicios que fortalecen la competitividad de los cafeteros de Colombia. Dentro de los bienes públicos se encuentran:

- Garantía de compra.
- Servicio de Extensión.
- Investigación.
- Promoción y control de calidad.
- Renovación productiva y otros.
- Programas regionales e infraestructura comunitaria.

3.1.2. Grupos de investigación

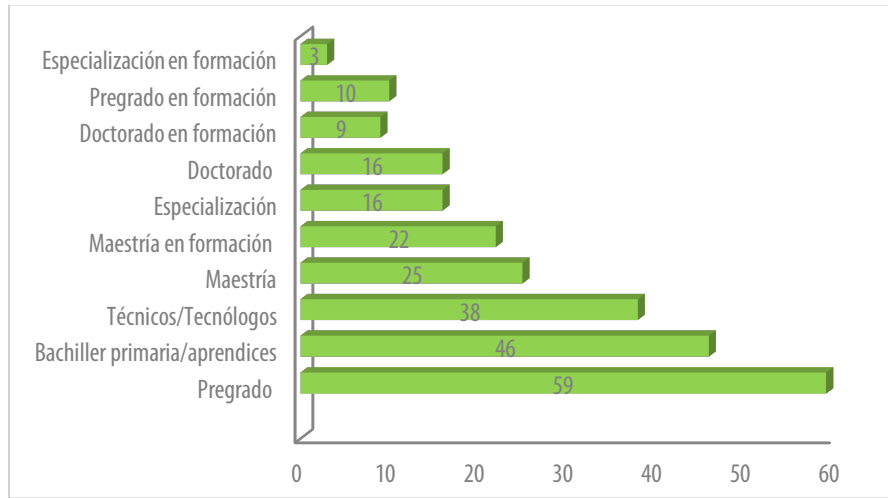
De acuerdo con la información reportada en la Plataforma Siembra (www.siembra.gov.co), de un total de 463 grupos de investigación afines al sector, 76 (16,4 %) reportan experiencia en la cadena productiva del Café, de estos 16 se ubican en la Universidad Nacional de Colombia, 6 en el Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé, seguido en menor número por la Universidad del Cauca, CORPOICA, la Universidad de Nariño, la Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad del Valle, entre otras, presentando mayor concentración la región Andina (70 %), Pacífica (22 %), Caribe (5 %) y la Amazonia (3 %). Relevante mencionar la concentración de la institucionalidad y capacidades con que cuenta la región andina frente a las demás regiones.

3.1.3. Gestión del conocimiento y asistencia técnica

En el caso de Asistencia Técnica Directa Rural, en el marco de la Ley 607 de 2000 y sus decretos reglamentarios modalidad pública (www.siembra.gov.co), se identificaron 107 Empresas prestadoras del servicio de asistencia técnica directa - Epsagros que registran experiencia en la cadena, de las cuales el 66 % (71) se concentran en la región andina.

Por otra parte, la FNC creó en 1938 el Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé, integrado por un valioso equipo humano conformado por 244 personas entre ellas 16 con doctorado y 9 en formación de doctorado, y 25 con maestrías.(Gráfico 7).

Gráfico 7. Personal de Cenicafé por nivel de formación.



Fuente: Cenicafé, 2016

La organización para la agenda de investigación está basada en 13 grupos de trabajo interdisciplinario en las Disciplinas de mejoramiento genético, fisiología vegetal, agro-climatología, suelos, fitotecnia, entomología, fitopatología, poscosecha, calidad, economía, biometría, experimentación, unidad de gestión de proyectos y Divulgación (Figura 2).

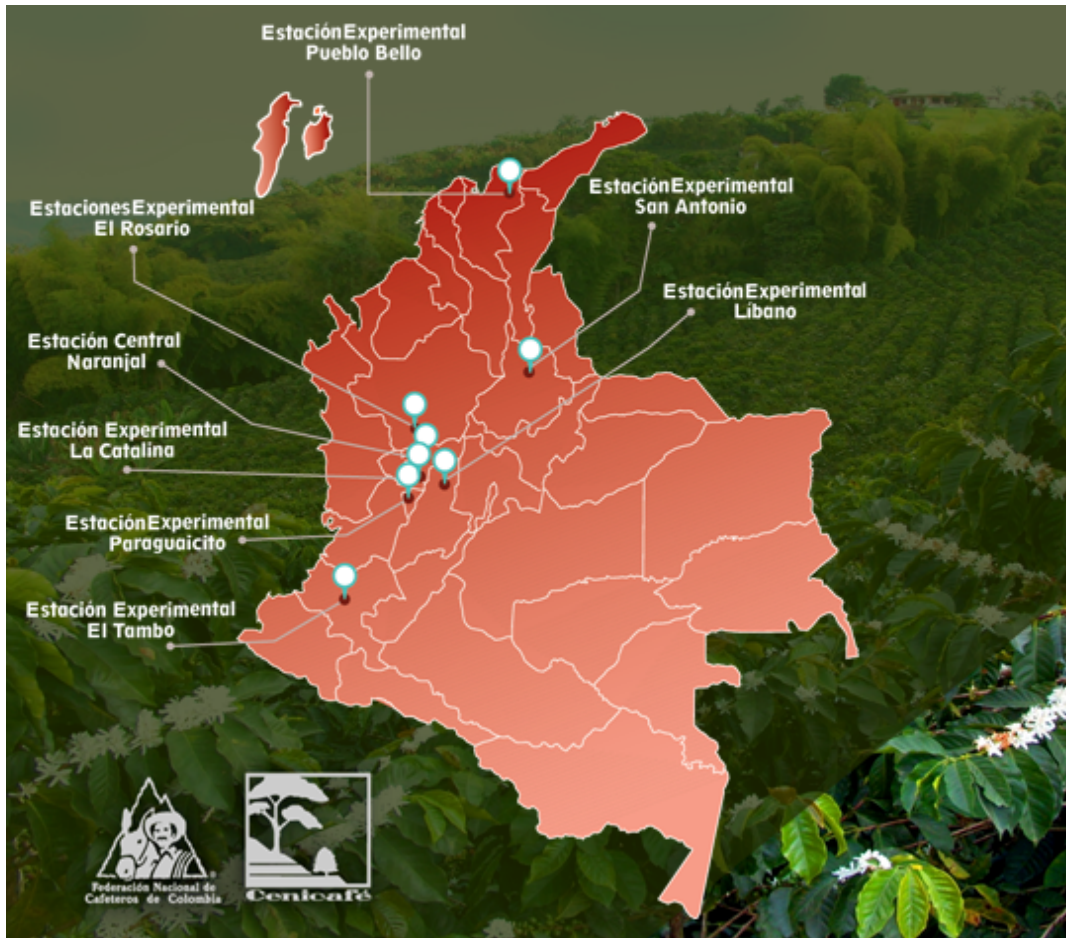
Figura 2. Estructura de los grupos de trabajo interdisciplinario para la Agenda de Investigación.



Fuente: Cenicafé, 2016

La sede principal de CENICAFÉ, se ubica en Chinchiná (Caldas) y cuenta con 8 estaciones experimentales en las distintas zonas cafeteras del país y con recursos técnicos estratégicos como la Red Climática Cafetera-Agroclima, así como el sistema de análisis de suelos para la nutrición de café, el museo entomológico, la Información de definición de los Ecotopos Cafeteros y el Banco de Germoplasma constituido por la Colección Colombiana de Café (con 1.280 accesiones) Figura 3.

Figura 3. Ubicación, estaciones experimentales de Cenicafé.



Fuente: Cenicafé, 2016

De igual forma, los productos obtenidos de los procesos de investigación de CENICAFÉ son insumo fundamental para llevar a cabo los procesos de extensión rural por parte de la FNC a sus agremiados a través del programa de extensión. Por otra parte, es relevante mencionar otros actores del SNCTA que participan en los procesos de gestión del conocimiento – GC desde el sector público como privado, que generan y transfieren conocimiento como la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Antioquia, Universidad de Nariño, Universidad del Tolima, Universidad del Valle, Universidad EAFIT, entre otras.

3.2. Estado de la investigación

3.2.1. Desarrollo tecnológico de la cadena a nivel mundial

En términos de publicaciones científicas, del total de publicaciones indexadas en bases de datos internacionales (73.484) que tienen como país de afiliación de sus autores a Colombia entre 2007 y 2016, se registran en el área de conocimiento de agricultura y ciencias biológicas las siguientes publicaciones, organizaciones y países líderes en investigación para la planta de *coffea arábica*²⁰ (Tabla 8).

Tabla 8. Publicaciones científicas de Colombia indexadas en bases de datos internacionales para la cadena de Café.

Criterio	Análisis	
N° de publicaciones	Del total de 73.484 publicaciones indexadas en bases de datos internacionales, que tienen como país de afiliación de sus autores a Colombia, se registraron entre 2000 y 2016, en el área de conocimiento de agricultura y ciencias biológicas, 203 publicaciones.	
Organizaciones líderes e investigadores líderes	<ul style="list-style-type: none"> • 44 de la Universidad Nacional de Colombia • 13 del Centro Nacional de Investigaciones del Café – CENICAFÉ • 10 de la Universidad de Caldas • 9 de la Universidad de Antioquia • 9 de la Universidad del Valle • 9 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA • 7 de la Universidad de Los Andes • 5 de la Universidad de Nariño • 5 de la Universidad del Tolima • 4 de la Universidad del Cauca • 3 de la Universidad Industrial de Santander 	<ul style="list-style-type: none"> • Laderach, P. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, Colombia. • Herrera, J. C. CENICAFÉ, Centro Nacional de Investigaciones de Café, Caldas, Colombia. • Lashermes, P., IRD Centre de Montpellier, Montpellier, France. • Berthrand, B. , CIRAD – Centre de Recherche de Montpellier, Montpellier, France • Combes, M.C., RD Centre de Montpellier, Montpellier, France.

²⁰ La información reportada solo esta referenciada con respecto a la planta *coffea arábica*

Países y organizaciones aliadas en investigación	<ul style="list-style-type: none"> • 39 con United States • 26 con Francia • 22 con Brasil • 14 con Alemania • 13 con México • 10 con Nicaragua • 7 con Costa Rica • 6 con Kenya • 5 con Sur África • 4 con Italia • 3 con Argentina, entre otros 	<ul style="list-style-type: none"> • IRD Centre de Montpellier • CIRAD Centre de Recherche de Montpellier • Universidade Federal de Vicosa • Cornell University • Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria – Embrapa • Center for Tropical Agricultural Research and Education Costa Rica • USDA ARS Beltsville Agricultural Research Center • USDA Agricultural Research Service, Washington DC • Universidade Estadual de Campinas • International Centre of Insect Physiology and Ecology Nairobi
---	--	---

Fuente. Elaboración propia a partir de información disponible en <https://www.scopus.com/> consultada en septiembre 28 de 2016

Por otra parte, la investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados, donde las patentes son uno de los principales productos de innovación.

A partir de información registrada en las bases de datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) 2016, para el árbol de *Coffea arábica*, se registran 70 patentes, 15 Federación Rusa, 8 Brasil, 4 de Japón, 4 PCT, 3 de República de Corea, 3 de Estados Unidos, 2 de Alemania y 1 patente oficial de Europa, entre otras. Las temáticas más relevantes hacen referencia a: A61K: preparaciones de uso médico, dental o para el aseo, A61Q: Uso específico de cosméticos, A23F: café, té, sucedáneos del café o del té, su fabricación, preparación o infusión y C12N: microorganismos o enzimas, para cerveza, bebidas alcohólicas, vino, vinagre, entre otros. En cuanto a obtentores vegetales, acorde con la base de datos de la Unión Internacional para la protección de obtenciones vegetales - UPOV, existen 38 variedades protegidas.

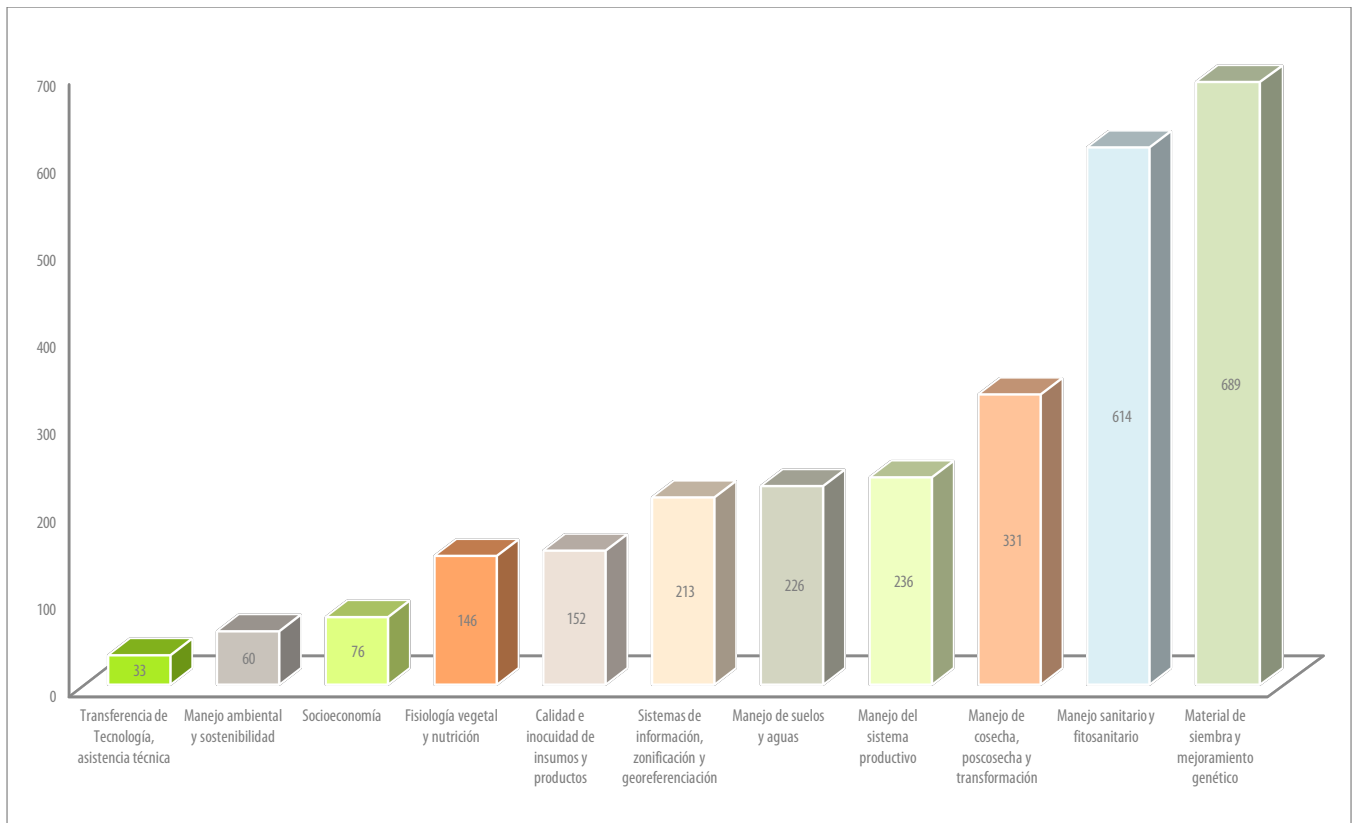
3.2.2. Desarrollo tecnológico de la cadena a nivel nacional

La superintendencia de industria y comercio (www.sic.gov.co) registra que en Colombia existen 131 de patentes de invención relacionadas con el cultivo de *Coffea arábica* en temáticas como vino producido de la cereza o pulpa de café enriquecida con sacarosa; producto tipo nata para café capuccino con características mejoradas de espuma que comprende proteína parcialmente desnaturalizada, antagonista del receptor 5HT cafeína para el tratamiento de la migraña, proceso para la recuperación de aroma de café, un sistema no

propulsado para cosechar café, procedimiento para la preparación de un producto para eliminar la broca del café, desgranador mecánico de frutos de café, entre otros.

Así mismo, a partir de información reportada por la FNC - Cenicafé, a través del tiempo se han desarrollado investigaciones para la cadena de café (2.776), distribuidas en diferentes áreas del conocimiento como son: material de siembra y mejoramiento genético (25 %), manejo sanitario y fitosanitario (22 %), seguida de manejo de cosecha, poscosecha y transformación (12 %), manejo de sistema productivo (9 %), entre otras (Gráfico 8).

Gráfico 8. Proyectos de investigación por áreas del conocimiento.



Fuente: FNC – Cenicafé, 2017

Es importante resaltar, que mientras los proyectos de investigación ofertados se concentraron en las áreas del conocimiento mencionadas en el párrafo anterior, las demandas de investigación revisadas para la cadena en 2016, se concentraron en las áreas de manejo ambiental y sostenibilidad, manejo sanitario y fitosanitario, manejo del sistema productivo, socio economía inteligencia competitiva e innovación, manejo de suelos y aguas, sistema de información, zonificación y georeferenciación, y fisiología vegetal y nutrición, entre otras.

Por otra parte, en 2012 se aprobaron y financiaron 5 proyectos de I+D+i con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTel) del Sistema General de Regalías (SGR), para los departamentos de Antioquia (1), Cauca (2), Huila (1) y Nariño (1) por un monto total de \$ 27.880 millones de pesos. Igualmente, para el 2013, se aprobaron y financiaron 3 proyectos de I+D+i para los departamentos de Cundinamarca (1) y Huila (2) por un monto total de 17.267 millones de pesos (Tabla 9).

Tabla 9. Proyectos financiados por el FCTel del SGR.

Nombre	Departamento	Ejecutor	Valor total aprobado CTel	Año
Fortalecimiento Proyecto Antioquia: Origen de cafés especiales en el departamento de Antioquia	Antioquia	Departamento de Antioquia	9.310.000.000	2012
Consolidación de un centro de investigación, promoción e innovación social para el desarrollo de la caficultura caucana	Cauca	Departamento de Cauca	9.840.141.044	2012
Implementación y conformación del parque tecnológico de innovación para la agregación de valor a la caficultura caucana. Cauca, Colombia.	Cauca	Departamento de Cauca	5.150.000.000	2012
Investigación de las condiciones de control de calidad café especial. La Plata - Huila	Huila	Departamento del Huila	1.112.350.000	2012
Investigación, evaluación del efecto de sombra de diferentes especies arbóreas en el comportamiento agronómico y calidad de Café Consaca. Nariño.	Nariño	Universidad de Nariño	2.467.532.480	2012
Investigación estimar vulnerabilidad al cambio climático de sistemas cafeteros y diseño de arreglos agroforestales con biotecnología Pacho, Tibacuy, San Juan de Río Seco, Cundinamarca.	Cundinamarca	Departamento de Cundinamarca	2.622.860.000	2013
Investigación aplicación de ciencia, tecnología e innovación en el cultivo de café ajustado a las condiciones particulares del Huila todo el departamento, Huila, Centro Oriente.	Huila	Departamento del Huila	11.527.565.000	2013
Investigación: determinación de las huellas ambientales como indicador en la toma de decisiones del manejo integral de la producción de cafés especiales en el sur del departamento del Huila.	Huila	Departamento del Huila	3.116.796.500	2013

Fuente: Plataforma Siembra.

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

La Agenda Dinámica Nacional de I+D+i, como parte integral del PECTIA, es un instrumento de planificación y gestión del conocimiento que posibilita la concertación y articulación de actores para la identificación de demandas, capacidades y prioridades en materia de I+D+i de las cadenas productivas, a nivel nacional y regional, provee información útil para la orientación de las estrategias del PECTIA.

El proceso de construcción de Agenda se dio entre 2011 y 2013 y tuvo un enfoque nacional, mientras que su revisión y ajuste que inició a finales de 2014 y se extendió hasta mediados de 2016, tuvo un enfoque regional, proyectando la conformación de Sistemas Territoriales de Innovación - STI²¹. La metodología contempló la priorización de departamentos y cadenas productivas a través de reuniones concertadas con los Consejos Nacionales de Cadena y las Secretarías de Agricultura Departamentales, respectivamente. Así mismo consideró la identificación de actores claves del SNCTA y la realización de jornadas departamentales para la identificación de demandas, roles y eslabones de actores locales, oferta de investigación, brechas, capacidades institucionales y priorización de las demandas revisadas. Así mismo se planteó llevar a cabo la validación de la Agenda de I+D+i a nivel nacional, en el marco de los Consejos de Cadena.

El proceso de revisión de la Agenda de I+D+i para el caso específico de la cadena de Café, fue liderada por la Federación Nacional de Cafeteros en cabeza de Cenicafé y los Comités de cafeteros en las regiones, en coordinación con el MADR y Corpoica a través del Gestor de Innovación de la red, los Coordinadores de Innovación Regional de los diferentes Centros de Investigación o sedes y el equipo del Departamento de Articulación Institucional.

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

Para el proceso de revisión de la Agenda de I+D+i, se realizó una reunión en septiembre de 2015 con la participación CENICAFÉ (Delegado de CENICAFÉ al Consejo del Programa Agropecuario de Colciencias, el Coordinador del Programa de Biología e investigador) y por parte de Corpoica, el Gestor de Innovación, Coordinador de Innovación Regional del Eje Cafetero y un asesor de Gerencia.

A partir de esta reunión se hizo explícito el interés de CENICAFÉ para realizar un trabajo interinstitucional en torno al proceso de revisión de Agenda de I+D+i para la cadena de Café. En primera instancia CENICAFÉ aportó su agenda de investigación la cual atiende aspectos productivos especialmente, soportada en las demandas y recomendaciones técnicas del Congreso Cafetero, órgano que orienta dicha

²¹ Redes geográficamente concentradas de distintos actores que interactúan para atender las demandas específicas locales.

agenda. En este sentido, para obtener la participación de actores de la cadena de valor diferentes al eslabón primario como transformadores, tostadores, exportadores, entre otros, se estableció levantar dicha información de actores y capacidades²² previo al taller nacional y a los departamentales.

El taller nacional se realizó en la Federación Nacional de Cafeteros, con invitados como Almacafé, DNP, Colciencias, Casa Luker, Coocentral, Corpoica, entre otros, con el fin de realizar la revisión de la agenda construida en 2012 y acordar las nuevas demandas por área temática, así como definir los departamentos donde se realizaría la revisión de agenda.

Una vez acordadas las demandas a nivel nacional y priorizados los departamentos (Antioquia, Caldas (Eje Cafetero) Cauca, Casanare, Huila, Nariño, Norte de Santander y Santander) se dio inicio a los talleres departamentales para adelantar el proceso de revisión de agenda con los actores de la cadena presentes en el territorio y el apoyo desde el nivel nacional por parte de Cenicafé y Corpoica. Una vez realizados los talleres se realizó nuevamente reunión con CENICAFÉ para la revisión, validación y ajuste de la agenda.

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

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

4.2.1. Mapa de actores de la cadena

El proceso de revisión de Agenda I+D+i en el territorio, presentó un comportamiento diverso frente a la participación y representatividad de los diferentes actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA). Un total de 99 entidades específicas participaron en los ocho departamentos priorizados. Se precisa, que este número fue superado ya que una misma entidad participó en diferentes ejercicios como sucedió con Corpoica y Cenicafé.

²² Información referida a proyectos, infraestructura, talento humano con que cuenta la cadena a nivel nacional y en el territorio

La mayor participación y representatividad por tipo de entidad se concentró en los gremios y asociaciones a través de los Comités Municipales de Cafeteros y Comités Departamentales especialmente en Norte de Santander, Casanare, Cauca, Nariño y Santander (38; 35 %), seguida de las universidades, centros de investigación y desarrollo principalmente en Huila, Antioquia Cauca, Santander, Eje Cafetero y Norte de Santander (33; 30 %) y en menor grado la participación de entidades del orden territorial con el 10 %, Empresas y ONG con 9 %, entre otras.

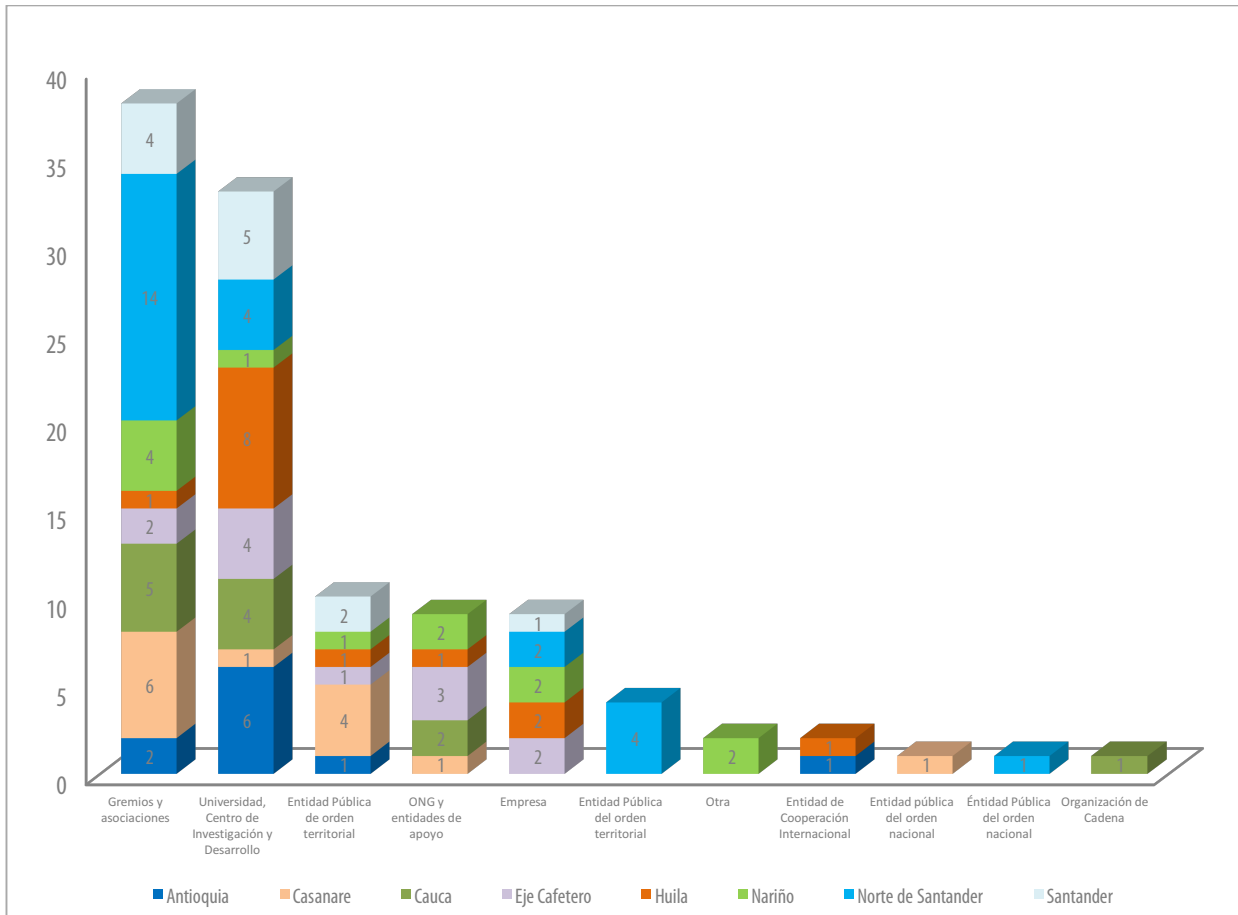
Entre las Universidades, Centros de investigación y desarrollo, estas predominaron en el Huila (Universidad Antonio Nariño, Universidad Sur Colombiana USCO, Fundación Universitaria Navarra, Cenigaa, Uniminuto, Corpoica CI Nataima, Cenicafé), en Antioquia (Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria, Universidad Eafit, Universidad Nacional Sede Medellín, Universidad de Antioquia, Universidad de Antioquia, Cenicafé, Corpoica C.I. Nus); en Santander (SENA Regional Santander, Fundación Universitaria de San Gil, Corpoica C.I. La Suiza, Uni SanGil), en Cauca (Centro de innovación social para la caficultura caucana – Cicaficultura, Universidad del Cauca, Cenicafé, Corpoica Sede Popayán); en Eje Cafetero SENA - Centro para la Formación Cafetera, Cenicafé, Corpoica sede Manizales, en Norte de Santander Universidad de Pamplona y Universidad Francisco de Paula Santander – UFPS, entre otros. Lo anterior es coherente si se tiene en cuenta que la mayor institucionalidad se encuentra en la región Andina.

A nivel de los gremios y asociaciones, hubo activa participación en todos los departamentos especialmente a través de los Comités Departamentales y Municipales de Cafeteros y las cooperativas: Cooperativa de Caficultores de Antioquia, Cooperativa de Caficultores del Occidente de Antioquia –Cooperoccidente, Cooperativa de Caficultores de Támara en Casanare, Asociación de Cafeteros de Tauramena - Tauro Café, Cooperativa de Caficultores del Cauca – Caficauca, Coopera café - Cooperativa de cafeteros en Norte de Santander Federacafé de Cauca y Nariño, Comités Municipales y Departamentales de Norte de Santander, entre otras.

Con referencia a la participación de las Empresas, participaron Café Tisqueus y Café Asprocafe – Ingrumá de Caldas, Syngenta y Dow Agrosciencience del Huila, Coomerciacafe y Deltagrál de Nariño y Café Loma Verde en Santander, Café Cafetol, Café Frontera (Gráfico 9).

A nivel de las entidades públicas territoriales se destaca la participación de las alcaldías, UMATAS, IGAC, ICA, entre otros y desde el orden nacional el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través de Agronet.

Gráfico 9. Participación de organizaciones del SNCTA en la revisión de Agenda, Cadena de Café.



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

Por otra parte, para la cadena de Café predominó el eslabón transversal, donde se agrupan las entidades con poder de decisión, centros de investigación y transferidoras de tecnología para el sector (56 %). El siguiente eslabón fue el de productor primario (29 %), seguido del proveedor de insumos y transformador agroindustrial (5 % cada uno), comercializadores 4 %, entre otros. Respecto al rol²³ que desempeñan las entidades en la gestión del conocimiento sobresalieron los roles de adopción con 29 % que corresponde a los actores de la cadena que ponen en práctica e incorporan recomendaciones técnicas en sus sistemas productivos, seguido de los roles soporte 26 %, generación con 24 % y transferencia con 21 % (Gráfico 10 y Gráfico 11).

²³ 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. Los eslabones corresponden a los definidos por una cadena productiva: proveedores de insumos, acopiadores, transformadores, comercializadores, consumidores y transversales este último referido a la entidades de soporte al SNCTA

Gráfico 10. Número de entidades por eslabón de la cadena productiva.

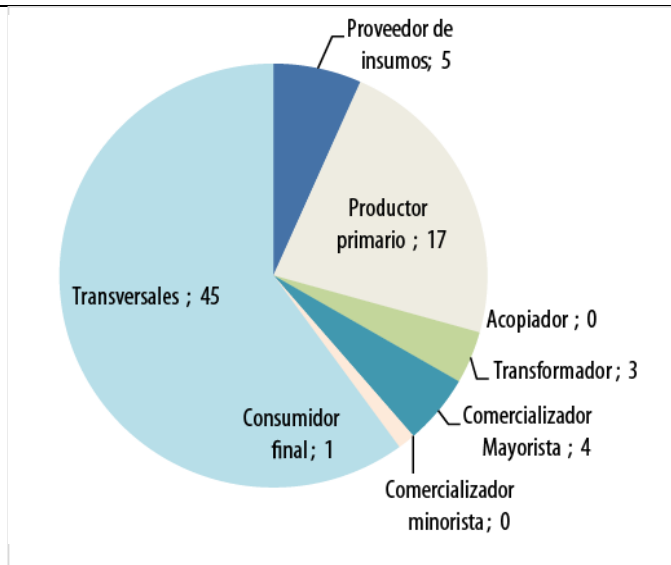
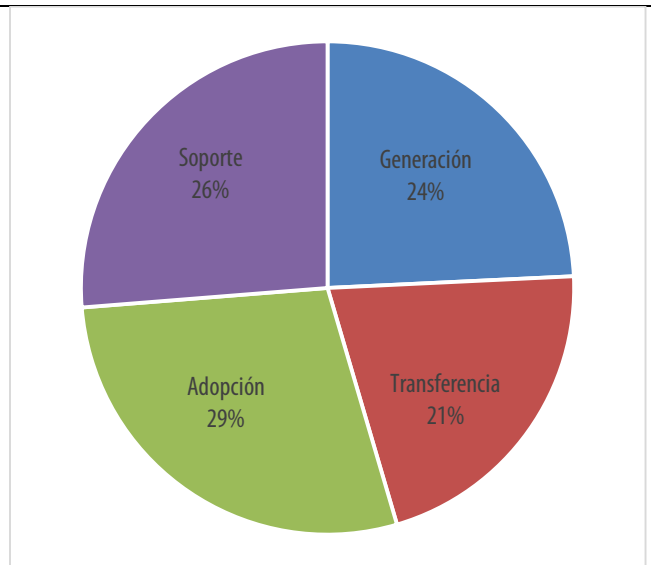


Gráfico 11. Número de entidades según rol de la cadena en la gestión del conocimiento.

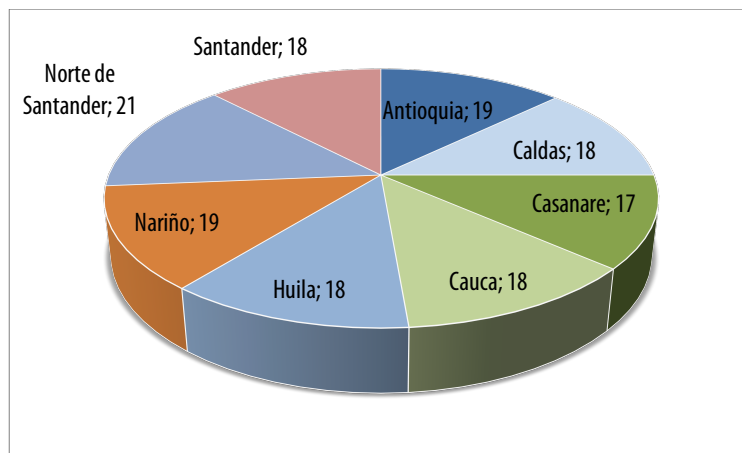


Fuente: elaboración propia a partir de los formatos de roles y eslabones de la revisión de Agenda.

4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i

Como resultado de la revisión de la Agenda de I+D+i para la cadena de Café, se obtuvo la definición de 148 demandas que se agregaron en 13 áreas temáticas, de las cuales el 64 % se concentró en la región Andina en los departamentos de Antioquia (19), Caldas (18), Santander (18), Huila (18) y Norte de Santander (21), seguida por la región Pacífica con el 25 % (37 demandas) en los departamentos de Nariño (19) y Cauca (18) y la región de la Orinoquia con el 11 % en el departamento de Casanare (17) demandas de investigación (Gráfico 12).

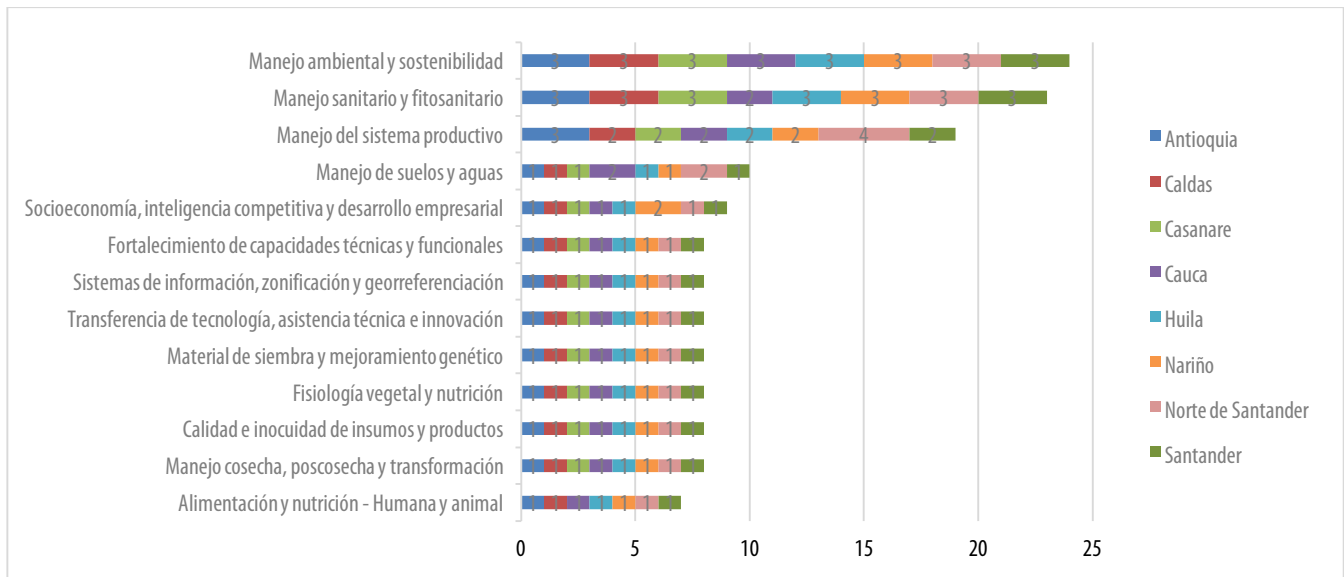
Gráfico 12. Número de demandas por departamentos.



Fuente: Base de datos demandas Agendas de I+D+i revisadas

Igualmente, el gráfico 13 muestra con respecto al número de demandas de investigación identificadas, que estas se concentraron principalmente en las áreas temáticas de manejo ambiental y sostenibilidad (24 demandas de investigación; 16 % del total) expresadas bajo las demandas de i) caficultura y cambio climático, ii) ecosistemas cafeteros e iii) investigación referente al uso de las potencialidades de la flora y fauna en zonas cafeteras como contribución a su sostenibilidad. En segundo lugar se ubicó, manejo sanitario y fitosanitario (23; 16 %), seguida de manejo del sistema productivo (19; 13 %), manejo de suelos y aguas (10; 7 %), socio economía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial (9; 6 %). Las áreas temáticas de manejo cosecha, poscosecha y transformación, fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales (8; 5 %), sistemas de información, zonificación y georreferenciación, transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación, material de siembra y mejoramiento genético, fisiología vegetal y nutrición, calidad e inocuidad de insumos y productos, registraron cada una 8 demandas de investigación lo que representa 5 % en cada caso y por último alimentación y nutrición humana y animal (7; 5 %).

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



Fuente: Agendas de I+D+i revisadas

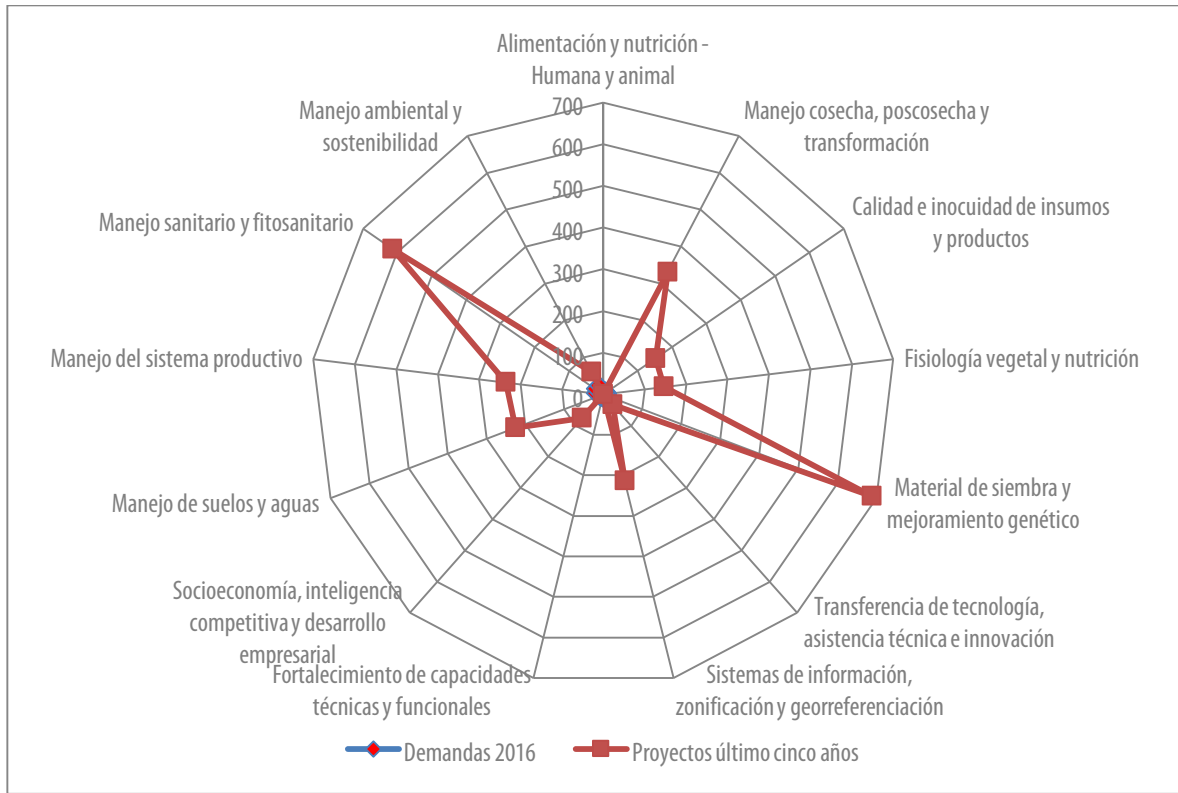
4.2.3. Concentración de la investigación

Tomando como parámetro las áreas temáticas de investigación y al comparar las demandas de la cadena con los proyectos de I+D+i²⁴ ejecutados por Cenicafé, se aprecia la necesidad de fortalecer los procesos de investigación principalmente en fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales, manejo ambiental y sostenibilidad, socio economía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial (rentabilidad del negocio cafetero), calidad e inocuidad, manejo de suelos y aguas, transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación, entre otras.

De igual manera, se identificaron nuevas áreas temáticas con respecto a la agenda de I+D+i construida en 2012, entre estas material de siembra y mejoramiento genético, manejo cosecha, poscosecha y transformación, alimentación y nutrición - humana y animal, sistemas de información, zonificación y georreferenciación, fisiología vegetal y nutrición y fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales. En las áreas de manejo cosecha, pos cosecha y transformación, material de siembra y mejoramiento genético, así como manejo del sistema productivo, manejo de suelos aguas, manejo ambiental y sostenibilidad, manejo sanitario y fitosanitario, entre otras, pese a que existe oferta tecnológica por parte de Cenicafé, persiste la necesidad de focalizar esfuerzos hacia la solución de las demandas específicas que fueron identificadas. Así mismo, se evidencia que la investigación se ha concentrado principalmente en manejo sanitario y fitosanitario y material de siembra y mejoramiento genético, requiriendo la profundización en otras áreas como fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales, transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación, socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial y manejo ambiental y sostenibilidad.(Gráfico 14).

²⁴La concentración de la investigación que se ha ejecutado en los últimos años puede responder a factores como la necesidad de dar respuesta a demandas identificadas en otros periodos o a la concentración de las capacidades en determinadas áreas temáticas, así como a diversas circunstancias de temporalidad, así como a la falta de contar con toda la información generada por las entidades del sistema.

Gráfico 14. Concentración de demandas y oferta (proyectos) de la cadena por área temática en los departamentos priorizados.



Fuente: elaboración propia a partir de la información de revisión de Agenda I+D+I y Cenicafé

4.2.4. Priorización de demandas de I+D+i

Como parte del proceso de revisión y ajuste de la Agenda I+D+i se realizó la priorización de las demandas por cadena productiva, teniendo en cuenta el aporte que la solución de cada demanda le confiere a la cadena en relación a los seis criterios definidos²⁵, los cuales fueron calificados de manera cuantitativa. La calificación se realizó por cada criterio y por cada demanda en una escala de 1 a 5, siendo 1 un aporte bajo y 5 un aporte alto.

Tomando las dos primeras demandas priorizadas por cada departamento que revisó su agenda de investigación, se cuenta con un total de 60 demandas priorizadas (Tabla 10).

²⁵ 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 10. Demandas de la cadena con prioridad 1 y 2 por departamento.

DEPARTAMENTO	ORDEN PRIORIDAD	DEMANDA PRIORIZADA	ÁREA TEMÁTICA
Antioquia	1	Eficacia en los procesos de extensión y transferencia de tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
	1	Sistemas de información SIG para la toma de decisiones	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación.
	1	Estrategias para la articulación institucional, formación, capacitación e intercambio de conocimiento	Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales
	2	Optimización de la eficiencia de los procesos y factores asociados con la cosecha y pos cosecha del café (cosecha, secado, mecanización, beneficio) y generación de valor agregado	Manejo cosecha, pos cosecha y transformación
	2	Fisiología y nutrición para el cultivo de café	Fisiología vegetal y nutrición
Caldas	1	Investigación en aspectos relacionados con la rentabilidad del negocio cafetero en el Eje Cafetero	Socio economía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial
	2	Sistemas de información SIG para la toma de decisiones	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación.
Casanare	1	Sistemas eficientes para el manejo de suelos y aguas	Manejo de suelos y aguas.
	1	Desarrollo de procesos para el aseguramiento de la calidad del café y denominación de origen.	Calidad e inocuidad de insumos y productos
	1	Investigación socioeconómica y de mercados	Socio economía, inteligencia competitividad y desarrollo empresarial
	1	Optimización de la eficiencia de los procesos y factores asociados con la cosecha y poscosecha del café	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
	1	Evaluación de genotipos adaptados a las condiciones agroecológicas de la región.	Material de siembra y mejoramiento genético
	1	Investigación y desarrollo de estrategias que permitan mayores niveles de adopción e innovación	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación



	2	Evaluación de plagas del cafeto, su manejo y control.	Manejo sanitario y fitosanitario
	2	Evaluación de enfermedades del cafeto y su manejo.	Manejo sanitario y fitosanitario
	2	Sistemas de información SIG eficientes para la toma de decisiones.	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación.
Cauca	1	Evaluación de plagas y enfermedades del cafeto y su manejo	Manejo sanitario y fitosanitario
	1	Bioprospección fitosanitaria	Manejo sanitario y fitosanitario
	1	Desarrollo de procesos para el aseguramiento de la calidad de insumos y productos para el café	Calidad e inocuidad de insumos y productos
	1	Optimización de la eficiencia de los procesos y factores del ciclo productivo del café asociados con la cosecha y poscosecha del café)	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
	1	Evaluación de genotipos de <i>Coffea arabica</i> L. y exploración de nuevos genotipos.	Material de siembra y mejoramiento genético
	1	Fisiología y nutrición para el cultivo de café	Fisiología vegetal y nutrición
	2	Sistemas eficientes para el manejo de suelos	Manejo de suelos y aguas
	2	Sistemas eficientes para el manejo de aguas	Manejo de suelos y aguas
	2	Caficultura y variabilidad climática	Manejo ambiental y sostenibilidad
	2	Bioprospección (uso y manejo de las potencialidades de flora y fauna en regiones cafeteras	Manejo ambiental y sostenibilidad
	2	Ecosistemas cafeteros sustentables	Manejo ambiental y sostenibilidad
	2	Uso y manejo integrado de arvenses en el café	Manejo del sistema productivo
	2	Investigación de los sistemas de producción cafeteros	Manejo del sistema productivo
	2	Sistemas productivos orientados a la seguridad y autonomía alimentaria	Alimentación humana y animal
Huila	1	Caficultura y cambio climático	Manejo ambiental y sostenibilidad

	1	Optimización de la eficiencia de los procesos, productos y subproductos en cosecha y poscosecha del café (cosecha, secado, mecanización, beneficio).	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
	1	Exploración del cultivo de café en asocio con otros cultivos - SAF	Manejo del sistema productivo
	1	Ajustar las recomendaciones de fisiología y nutrición del cultivo adaptadas a las zonas agroecológicas del departamento	Fisiología vegetal y nutrición
	1	Evaluación de genotipos de <i>Coffea arábica</i> L. y exploración de nuevos genotipos.	Material de siembra y mejoramiento genético
	1	Evaluación de plagas de importancia económicas y emergentes del cafeto y su manejo	Manejo sanitario y fitosanitario
	1	Evaluación de enfermedades del cafeto y su manejo.	Manejo sanitario y fitosanitario
	1	Bioprospección fitosanitaria	Manejo sanitario y fitosanitario
	2	Profundizar en los procesos de aseguramiento de la calidad del café	Calidad e inocuidad de insumos y productos
Nariño	1	Innovación de cafés especiales y nichos de mercado	Socio economía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial.
	2	Desarrollo de procesos para el aseguramiento de la calidad del café, con énfasis en la profundización del proceso de fermentación del café en el departamento, capacitación y certificación a los diferentes actores de los eslabones de la cadena	Calidad e inocuidad de insumos y productos
Norte de Santander	1	Sistemas eficientes para el manejo de aguas en el cultivo del cafeto en SAF	Manejo de suelos y aguas
	2	Sistemas eficientes para el manejo de suelos en el cultivo del cafeto en SAF	Manejo de suelos y aguas
Santander	1	Evaluación de plagas del cafeto, control y manejo	Manejo sanitario y fitosanitario
	1	Evaluación de enfermedades del cafeto, control y manejo	Manejo sanitario y fitosanitario
	1	Sistemas eficientes para el manejo de	Manejo de suelos y aguas

		suelos y aguas	
1		Desarrollo de procesos para el aseguramiento de la calidad del café	Calidad e inocuidad de insumos y productos
1		Optimización de la eficiencia de los procesos y factores asociados con la cosecha y poscosecha del café (cosecha, secado, mecanización, beneficio) y generación de valor agregado.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
1		Ecosistemas cafeteros	Manejo ambiental y sostenibilidad
1		Investigación socioeconómica	Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial
1		Evaluación de genotipos de <i>Coffea arabica</i> L. y explorar nuevos genotipos orientada a sistema bajo sombrío	Material de siembra y mejoramiento genético
1		Eficacia en los procesos de extensión y transferencia de tecnología	Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación
1		Sistemas productivos orientados a la seguridad alimentaria y alternativas de alimentación y nutrición	Alimentación humana y animal
1		Fisiología y nutrición para el cultivo de café bajo sistema de sombrío	Fisiología vegetal y nutrición
2		Caficultura y cambio climático	Manejo ambiental y sostenibilidad
2		Bioprospección fitosanitaria	Manejo sanitario y fitosanitario
2		Exploración del cultivo de café en asocio con otros cultivos - SAF	Manejo del sistema productivo
2		Sistemas de información SIG para la toma de decisiones	Sistemas de información, zonificación y georreferenciación.
2		Estrategias para la articulación institucional, formación, capacitación e intercambio de conocimiento	Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales
2		Bioprospección (uso y manejo de las potencialidades de flora y fauna en regiones cafeteras)	

Fuente: Base de datos consolidada de demandas de la revisión de Agenda I+D+i, 2016

4.2.5. Validación de la Agenda de I+D+i de la cadena

Una vez culminado el proceso de revisión de la Agenda de I+D+i en los territorios, metodológicamente se tiene prevista la validación de dichas demandas ante el Consejo Nacional de la Cadena, que para el caso de la agenda de café, se realizó con la FNC y Cenicafé. En este sentido, las demandas de la Agenda Nacional surgen de la agregación y análisis de las necesidades y prioridades identificadas en los departamentos. Las 148 demandas identificadas en los departamentos priorizados se agregaron en 18 demandas nacionales. Teniendo en cuenta lo anterior, como parte del proceso metodológico, previo a la reunión de validación, se debe haber finalizado los talleres de revisión de Agenda en todos los departamentos priorizados, disponer de toda la información referente al proceso debidamente revisada por los Coordinadores de Innovación Regional de Corpoica y disponer por parte del DAI de la base de datos con las demandas definitivas, definición y priorización. El responsable de presentar la Agenda para la validación ante el consejo es el Gestor de Innovación de Corpoica.

Así mismo, una vez obtenidos los anteriores insumos, a partir de las demandas definidas en cada departamento, se identifican temas comunes utilizando como guía las áreas temáticas asociadas a las demandas, para agregar dichas demandas y proponer las demandas nacionales de la cadena. El nombre de estas demandas debe representar de manera general las necesidades identificadas en los departamentos priorizados. Las demandas regionales se agregaron en las siguientes demandas nacionales: (Tabla 11).

Tabla 11. Demandas nacionales por área temática.

ÁREA TEMÁTICA	DEMANDA NACIONAL
Manejo de suelos y aguas	Sistemas eficientes para el manejo de suelos y aguas
Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial	Investigación en aspectos relacionados con la rentabilidad del negocio cafetero (mercados, cadena productiva, modelos de negocio, disminución de costos de transacción -transformación y transacción) y base tecnológica necesaria para fortalecer la competitividad en la cadena.
Calidad e inocuidad de insumos y productos	Desarrollo de procesos para el aseguramiento de la calidad del café - Denominaciones de origen
Manejo cosecha, poscosecha y transformación	Optimización de la eficiencia de los procesos y factores asociados con la cosecha y poscosecha del café (cosecha, secado, mecanización, beneficio, transformación, almacenamiento)
Sistemas de información, zonificación y georreferenciación	Sistemas de información SIG para la toma de decisiones
Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación	Eficacia en los procesos de extensión y transferencia de tecnología. Evaluación de la apropiación tecnológica.
Manejo ambiental y sostenibilidad	Adaptación de la caficultura colombiana al cambio y la variabilidad climática
Manejo del sistema productivo	Exploración del cultivo de café en asocio con otros cultivos - SAF acorde a condiciones



	agroecológicas
Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales	Estrategias para la articulación institucional, formación, capacitación e intercambio de conocimiento
Material de siembra y mejoramiento genético	Evaluación de genotipos de <i>Coffea arabica</i> L. y exploración de nuevos genotipos y sus cruces
Manejo sanitario y fitosanitario	Evaluación, manejo y control de plagas de importancia económica del cafeto
Fisiología vegetal y nutrición	Fisiología y nutrición para el cultivo de café ajustadas a condiciones agroecológicas
Manejo ambiental y sostenibilidad	Ecosistemas cafeteros sostenibles - sustentables
Manejo sanitario y fitosanitario	Evaluación, manejo y control de enfermedades del cafeto.
Manejo ambiental y sostenibilidad	Potencialidades e interacciones de fauna y flora en ecosistemas cafeteros
Manejo del sistema productivo	Manejo y control de arvenses en el café
Alimentación y Nutrición – Humana y Animal	Sistemas productivos orientados a la seguridad alimentaria, con énfasis en los productos de las zonas cafeteras
Manejo sanitario y fitosanitario	Bioprospección fitosanitaria

Fuente: Presentación, Validación de las demandas ante el FNC - Cenicafé, 2016

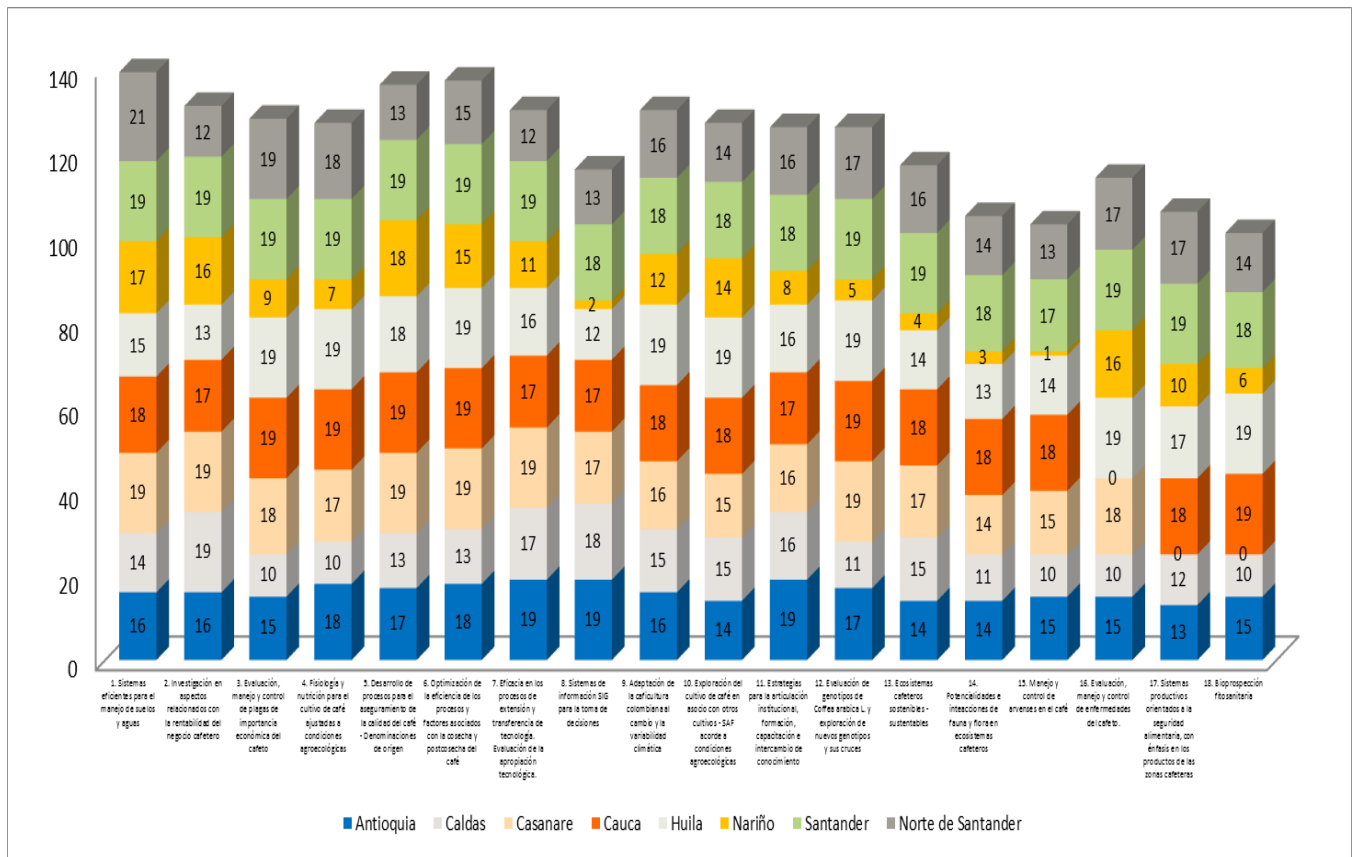
Consolidadas las demandas nacionales se asocia y aplica los criterios definidos para la priorización nacional. Estos criterios son: i) *Total priorización departamental*: este criterio permite obtener un puntaje total por cada demanda nacional que proviene de la sumatoria de los puntajes de priorización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

Por último, las demandas nacionales referidas a 1-Sistemas eficientes para el manejo de suelos y aguas, 2-Investigación en rentabilidad del negocio cafetero, 3. Evaluación, manejo y control de plagas de importancia económica del cafeto, 4. Fisiología y nutrición para el cultivo de café ajustadas a condiciones agroecológicas, 5-Desarrollo de procesos para el aseguramiento de la calidad del café - Denominaciones de origen, 6-Optimización de la eficiencia de los procesos cosecha y poscosecha del café, 7-Eficacia en los procesos de extensión y transferencia de tecnología, 8-Sistemas de información SIG para la toma de decisiones, 9. Adaptación de la caficultura colombiana al cambio y la variabilidad climática, 10-Exploración del cultivo de café en asocio con otros cultivos – SAF, 11-Estrategias para la articulación institucional, formación, capacitación , 12-Evaluación de genotipos de *Coffea arabica* L. y exploración de nuevos genotipos y sus cruces, 13-Ecosistemas cafeteros sostenibles – sustentables, 14-Potencialidades e interacciones de fauna y flora en ecosistemas

cafeteros, 15-Manejo y control de arvenses en el café, fueron priorizadas en los ocho departamentos, es decir, asociaron sus demandas a la demanda nacional con diferentes valores de priorización asignados en cada departamento. En este sentido, el primer criterio corresponde a la suma de las priorizaciones departamentales.

Una vez se han relacionado los datos de los criterios por cada demanda nacional, se calcula el producto de los mismos (Total priorización departamental * porcentaje de participación departamental) para obtener los puntajes de la priorización nacional. Por último, los puntajes de la priorización nacional se organizan en orden descendente (de mayor a menor) para indicar la secuencia en que deben ser atendidas las demandas de la cadena productiva desde el nivel nacional. Gráfico 15.

Gráfico 15. Priorización demandas a nivel nacional.



Fuente: Presentación resultados agenda I+D+i, FNC - Cenicafé, 2016

En conclusión y de manera general, sobre la base de la información obtenida en los talleres regionales con los actores de los diferentes eslabones de la cadena Cafetera y la priorización de las mismas demandas, se pueden señalar como insumos para la orientación de la investigación lo siguiente:

Para cada una de las regiones, las demandas en materia de I+D+i se relacionan conforme a las particularidades de cada zona y de la actividad cafetera, por tanto es relevante la diferenciación, como bien lo recomienda la Misión Cafetera (2015), así mientras en Santander prevalece el sistema de producción bajo sombrío, en el Huila predomina un interés por la producción de cafés especiales y denominación de origen, similar a Antioquia, Casanare y Nariño, que buscan el desarrollo de estudios orientados a la identificación de nichos de mercado y de clientes internacionales. Caldas hace énfasis en aspectos relacionados con la rentabilidad del negocio cafetero (cadena productiva, modelos de negocio, disminución de costos de transacción (transformación y transacción) y base tecnológica necesaria para fortalecer la competitividad en la cadena al igual que Antioquia con énfasis en la sostenibilidad a partir del manejo y conservación de suelos, sistemas de riego y drenajes en laderas, similar a Norte de Santander que busca sistemas eficientes para el manejo de suelos y aguas en el cultivo del cafeto en SAF, entre otros.

En todos los departamentos existe la necesidad de aumentar la productividad y rentabilidad del negocio cafetero agregando valor a la producción mediante el aprovechamiento de productos y subproductos derivados del proceso de producción y la optimización de la cosecha, poscosecha y transformación de manera sostenible y sustentable, así como producir café con mejor calidad con miras a otros mercados. Especial atención al tema de la eficacia en los procesos de extensión, transferencia de tecnología y articulación entre los distintos actores que conforman la cadena, de manera que los procesos de investigación incluyan los productores y asistentes técnicos para la generación de la oferta tecnológica pertinente y efectiva.

De igual forma, avanzar en explorar nuevos genotipos y profundizar el conocimiento en la fisiología y nutrición para el cultivo de café acorde a las condiciones agroecológicas en cada una de las zonas cafeteras. En todos los departamentos, existe la preocupación por el bajo relevo generacional y la necesidad de buscar estrategias que permitan reducir el costo de la mano de obra y mejorar las competencias laborales

Referencias

CAFÉ DE COLOMBIA, recuperado el 27 de septiembre en: http://www.cafedecolombia.com/cci-fnc-es/index.php/comments/cadena_de_suministro_en_colombia_disenada_para_favorecer_los_ingresos_del_p/

COFFEE IQ. 2015. Recuperado el 27 de septiembre de 2016 en: <http://www.coffeeiq.co/inforgrafia-mayores-consumidores-de-cafe-en-el-mundo-per-capita/>

Documento borrador Orientación de la investigación y desarrollo tecnológico en la cadena de Café en Colombia (2016). Bases para el PECTIA (2016).

FAOSTAT, 2015. <http://faostat3.fao.org/home/S>

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC). <http://www.federaciondefeteros.org/>

MADR. 2014. Anuario Estadístico del Sector Agropecuario, Resultados Evaluaciones Agropecuarias Municipales.

Misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia / Juan José Echavarría [y otros]. – Bogotá: Fondo Nacional del Café, 2015. (Misión Cafetera). Recuperado el 23 de septiembre de 2016://www.urosario.edu.co/Mision-Cafetera/Archivos/Resumen-Ejecutivo-version-definitiva.

International Coffee Organization - ICO, recuperado el 27 de septiembre de 2016 en: http://www.ico.org/es/new_historical_c.asp

Organización Mundial para la propiedad intelectual OMPI - <http://www.wipo.int/patents/es/> en <https://patentscope.wipo.int/search/es/result.jsf>

SCOPUS, recuperada el 28 de septiembre de 2016 en: <https://www.scopus.com/>

Superintendencia de industria y comercio www.sic.gov.co

Trademap, recuperado el 20 de septiembre de 2016 en: <http://www.trademap.org/>

Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales-UPOV <http://www.upov.int/portal/index.html.es>