



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

Cadena de alimentos balanceados **Quinoa**

Septiembre de 2016





CADENA DE ALIMENTOS BALANCEADOS
Producto QUINUA

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica

Alexis Morales Castañeda

Profesional de Planeación y Cooperación Institucional
Departamento de Articulación Institucional

Julio Ramirez Durán

Gestor de Innovación
Red de innovación en cultivos transitorios y agroindustriales

Septiembre 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.....	5
1. PLAN ESTRATÉGICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO COLOMBIANO – PECTIA	6
1.1. Alcance	6
1.2. Misión	7
1.3. Visión	7
1.4. Objetivos estratégicos	7
1.5. Estrategias	8
2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA	9
2.1. Aspectos generales	9
2.2. Contexto Mundial	10
2.2.1. Área, producción y rendimiento	10
2.2.2. Exportaciones e importaciones	11
2.2.3. Precio internacional	12
2.2.4. Consumo mundial.....	12
2.3. Contexto Nacional	12
2.3.1. Área, producción y rendimiento.....	12
2.3.2. Exportaciones e importaciones	13
2.3.3. Precios internos	14
3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN	14
3.1. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional	14
3.1.1. Grupos de investigación.....	14
3.1.2. Gestión del conocimiento y asistencia técnica	15
3.2. Estado de la investigación	15
4. CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+I.....	16
4.1. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i	16
4.1.1 Mapa de actores de la cadena.....	16
4.1.2. Revisión de demandas de I+D+i.....	18



4.1.3. Priorización de demandas de I+D+i.....	18
BIBLIOGRAFÍA	20



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 (STI)² que contribuyan al alcance de los objetivos del PECTIA.

¹ Creado mediante la Ley 607 de 2000.

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



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

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

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

1.1. Alcance

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

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

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

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

⁵Comprende las comunidades indígenas, afrodescendientes y romaníes.

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



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

1.2. Misión

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

1.3. Visión

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

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

1.4. Objetivos estratégicos

- **Objetivo 1: incrementar la productividad y competitividad de los sistemas productivos agropecuarios** para el cambio técnico y la generación de valor mediante actividades de I+D+i y soluciones enfocadas en las demandas.
- **Objetivo 2: contribuir a mejorar la seguridad alimentaria** mediante actividades de I+D+i, enfocadas en la calidad e inocuidad de los productos agropecuarios y agroindustriales.
- **Objetivo 3: promover el desarrollo de sistemas productivos ambientalmente sostenibles** para la conservación y el manejo adecuado de los recursos naturales.
- **Objetivo 4: fortalecer el capital social, las capacidades del SNCTA y el relacionamiento de sus actores** para el cambio técnico y la generación de valor a través de la gestión del conocimiento en redes y mecanismos de gobernanza, financiación y evaluación.



1.5. Estrategias

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

Tabla 1. Estrategias del Plan

FACTOR ESPECÍFICO 1: Agenda Dinámica Nacional de I+D+i	
E1	Ejecutar y gestionar la Agenda de I+D+i y lograr una adecuada provisión de recursos para su financiamiento, la coordinación de los actores en el ámbito nacional y territorial involucrados, y el seguimiento y la evaluación.
E2	Poner en marcha un programa de I+D+i para la agricultura familiar.
FACTOR ESPECÍFICO 2: Seguridad alimentaria	
E1	Poner en marcha programas y proyectos de CTi para mejorar la calidad y la inocuidad de los alimentos.
FACTOR ESPECÍFICO 3: Sostenibilidad ambiental, variabilidad y cambio climático	
E1	Poner en marcha proyectos que permitan mejorar el seguimiento y la comprensión de la variabilidad y el cambio climático y producir soluciones tecnológicas para la adaptación y la mitigación de sus efectos.
FACTOR ESPECÍFICO 4: Tecnologías de la información y las comunicaciones	
E1	Fortalecer, desarrollar e implementar tecnologías de la información y las comunicaciones para la gestión de conocimiento y el fortalecimiento de capacidades del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.
FACTOR ESPECÍFICO 5: Acceso a recursos genéticos y propiedad intelectual	
E1	Fortalecer y coordinar marcos políticos y normativos flexibles, que dinamicen y regulen los procesos de acceso a recursos biológicos y genéticos y de protección de la propiedad intelectual, para impulsar el desarrollo tecnológico y la innovación del sector.
E2	Ampliar el conocimiento y la capacidad para aplicar y aprovechar los marcos normativos que consagran los derechos y deberes en materia de acceso a recursos genéticos y propiedad intelectual, por parte de los actores del SNCTA.
FACTOR ESPECÍFICO 6: Gestión de conocimiento y asistencia técnica	
E1	Definir la metodología y el vínculo con las instancias de decisión en materia de I+D+i y demás actores del SNCTA, para el desarrollo de sistemas territoriales de innovación (STI).
E2	Diseñar, estructurar e implementar políticas públicas que orienten la extensión y asistencia técnica agropecuaria como soporte efectivo a los procesos de innovación, con un enfoque integral y diferencial, que articule el trabajo colaborativo con los diferentes actores de los STI.
FACTOR HABILITANTE 1: Gobernanza y marco regulatorio	
E1	Definir el SNCTA como parte del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI) y crear los mecanismos, los instrumentos y las instancias para su gobernanza.
FACTOR HABILITANTE 2: Inversión y financiamiento	
E1	Lograr acuerdos de carácter político y administrativo para financiar adecuadamente el PECTIA, con el objetivo de mantener el valor de la inversión pública en ACTI en niveles cercanos a 2 % del producto interno bruto agropecuario (PIBA).
FACTOR HABILITANTE 3: Planeación, seguimiento y evaluación	
E1	Mejorar la capacidad de planeación, seguimiento y evaluación del SNCTA, a partir de un proceso basado en resultados e indicadores del orden nacional y territorial.

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 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

2.1. Aspectos generales

La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) es considerada como un pseudocereal proveniente de una planta que se encuentra de forma nativa en todos los países la región andina, encontrándose desde Colombia hasta el norte de Argentina (Jujuy y Salta) y el sur de Chile. Sin embargo, el cultivo de la quinua se encuentra en expansión, encontrándose en la actualidad en más de 70 países. También es cultivada en menor proporción en Francia, Inglaterra, Suecia, Dinamarca, Holanda e Italia. En los Estados Unidos se produce en Colorado y Nevada y en Canadá en las praderas de Ontario. Por ejemplo, en Kenia la semilla mostró altos rendimientos y en el Himalaya y las planicies del norte de la India, el cultivo puede desarrollarse con éxito con un buen rendimiento (FAO, 2013).

Las quinuas según su adaptación ecológica se pueden agrupar en cinco tipos mayores: Quinuas de valles secos y de valles húmedos; quinuas de altiplano (blancas alrededor del Lago Titicaca y de colores en la zona agroecológica Suni); quinuas de los salares (sembradas al sur de Bolivia); quinuas del nivel del mar; y quinuas de la zona agroecológica yunga y de ceja de selva (Bolivia). Según su origen y uso, las variedades y ecotipos de quinua actualmente cultivados pueden dividirse en: quinuas mejoradas o comerciales que han sido seleccionadas o sometidas a procesos de mejoramiento genético en estaciones experimentales; quinuas de variedades nativas que han sido seleccionadas por los propios campesinos o por las comunidades nativas o indígenas que a su vez se pueden agrupar en: quinuas blancas de grano pequeño; quinuas dulces, con bajo contenido de saponina; quinuas amargas.

⁹Corpoica, Colciencias, MADR. 2016. Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA), 2017 – 2027. Consultado en <http://www.siembr.gov.co/siembr/Pectia.aspx>.



El principal uso de la quinua se destina a la alimentación humana, donde se usan el grano, las hojas tiernas y con menor frecuencia las panojas tiernas. Posee un alto valor nutritivo por el contenido y la calidad de proteínas y por su composición en aminoácidos esenciales, siendo especialmente apta para mezclas alimenticias con leguminosas y cereales. La proteína está concentrada especialmente en el embrión de la semilla de quinua que contiene hasta un 45 % de la misma. Entre los granos andinos es el de mayor versatilidad para el consumo: el grano entero, la harina cruda o tostada, hojuelas, sémola y polvo instantáneo pueden ser preparados en múltiples formas, lo cual se traduce en una enorme cantidad de recetas tanto tradicionales como innovadoras. De los granos enteros y de harina de quinua se preparan casi todos los productos de la industria harinera.

La planta entera se utiliza como forraje verde para alimentación animal, además de otros usos industriales en productos cosméticos y farmacéuticos provenientes de la extracción de saponinas de la quinua amarga (FAO, 2013).

2.2. Contexto Mundial

2.2.1. Área, producción y rendimiento

Según datos de Faostat*, la producción de los principales países productores de quinua en 2014 registró 192.507 toneladas, donde Perú registró 114.343 toneladas, Bolivia 77.354 t y Ecuador 810 t (tabla 2). La producción de Quinua de estos países concentra aproximadamente el 80 % de la producción mundial y ha experimentado entre los años 2004 y 2013 un crecimiento promedio anual del 7 %, teniendo un valor referente en el 2004 de 52.326 t. De igual forma, el área cosechada en estos países ha aumentado en promedio por año un 6,5 % pasando de 67.243 ha en 2004 a 120.023 ha en 2013. Otras fuentes indican que países como Chile alcanzaron para el 2013 una producción de 883 t con un área cosechada de 1.468 hectáreas (ODEPA, 2013). La producción de quinua en Argentina para el período 2009-2011 se estimó entre 97 a 150 t y representaría el 0,2 % de la producción mundial (FAO-CIRAD, 2014; FAO-ALADI, 2014). Por su parte el rendimiento promedio para el 2014 fue de 0,93 t/ha, donde los mayores valores se presentaron en Perú con 1,68 t/ha.

* Faostat sólo incluye datos de Perú, Ecuador y Bolivia. En otros países de la región, como Argentina, Chile y Colombia se registran igualmente algunas áreas de producción, pero en escala mucho menor que la de los tres principales países productores



Tabla 2. Área cosechada, producción y rendimiento de quinua en los principales países productores en 2014

	Área cosechada (hectáreas)	Producción (toneladas)	Rendimiento (t/ha)
Perú	68.037	114.343	1,68
Bolivia	173.960	77.354	0,44
Ecuador	1.230	810	0,66

Fuente: FAOSTAT, consultado en septiembre de 2016

2.2.2. Exportaciones e importaciones

En los últimos años la demanda de quinua y sus derivados en los mercados internacionales ha experimentado un crecimiento importante, explicada en parte su alta calidad nutricional, la tendencia hacia patrones de alimentación saludables, la revalorización de las culturas ancestrales, el hecho de que se trata de un producto originado en pequeñas explotaciones campesinas y la condición mayoritariamente orgánica de la oferta (CIRAD-FAO, 2014). Según datos de Trademap, para el año 2015 la cantidad total de quinua exportada ascendió a 87.216 toneladas por un valor de 322 millones de dólares, con un crecimiento promedio anual entre 2012 y 2015 del 33 %. El 76 % de las exportaciones mundiales se originan en Perú y Bolivia, con 41.453 y 25.102 toneladas respectivamente (tabla 3). Otros países andinos que figuran como exportadores de quinua son Ecuador (1.438 toneladas), Venezuela (261 t) y Colombia (142 t). También figuran otros exportadores importantes como Estados Unidos con 8.305 toneladas, Canadá 3.176 t, Países Bajos 2.640, Alemania 1.294 t, y Francia 1.074 t.

Tabla 3. Exportaciones mundiales de quinua en 2015

País	Toneladas (t)	Participación %
Perú	36.424	43
Bolivia	29.505	35
Estados Unidos	12.411	15
Canadá	1.373	2
Ecuador	749	1
Mundo	84.915	

Fuente: Trademap, 2015



2.2.3. Precio internacional

El precio promedio en el año 2014 en Bolivia fue de 1.164 USD/t y en Perú fue de 2.774 USD/t.

2.2.4. Consumo mundial

El mayor avance de consumo de quina se sitúa en los mercados gourmet, donde se han valorizado su potencial nutritivo, aumentando la demanda por este producto y provocando un alza en sus precios, desplazándose hacia consumidores de elite de países desarrollados como Estados Unidos, Francia, Países Bajos, Alemania, Canadá, y provocando que Bolivia, el mayor productor de quinua, hoy exporte gran parte de su producción hacia esos países. Según datos calculados por FAO-CIRAD, en 2012 el consumo per cápita fue liderado por Bolivia con 2,37 Kg/persona/año, Perú 1,15 Kg, Holanda 0,13 Kg, Francia 0,04 Kg, Estados Unidos 0,03 Kg, Ecuador 0,02 Kg y Alemania 0,02 kg/persona/año (FAO-CIRAD, 2014)

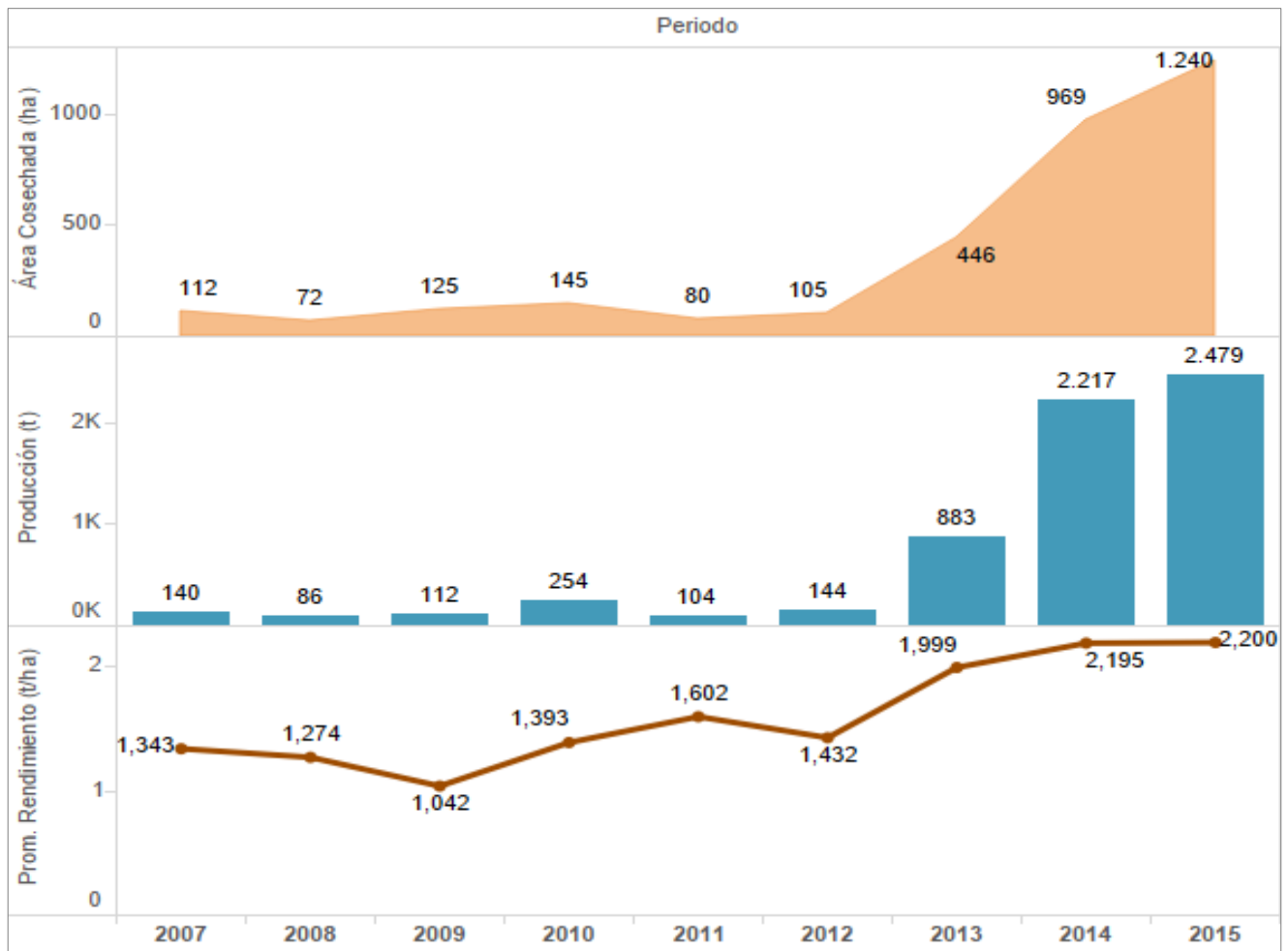
2.3. Contexto Nacional

2.3.1. Área, producción y rendimiento

Según datos de las Evaluaciones Agropecuarias municipales - EVA, en el año 2015 se cosecharon 1.240 hectáreas de quinua. La mayor área sembrada se concentra en los departamentos de Nariño (651 ha), Cauca (55 ha), Cundinamarca (24 ha) y Boyacá (10 ha). La producción nacional alcanzó 2.479 toneladas y los mayores registros se presentaron en Nariño (1.616 t), Cauca (781 t), Cundinamarca (67 t) y Boyacá (15 t). El rendimiento promedio nacional para el mismo año fue de 2,2 t/ha y el mejor promedio se registró en Nariño con 2,4 t/ha, (Gráfico 1).



Gráfico 1. Área cosechada, producción y rendimiento de quinoa 2007-2015



Fuente: EVA, 2015

2.3.2. Exportaciones e importaciones

Según datos de Trademap, en 2015 Colombia exportó 142 toneladas de Quinoa, por un valor total de 422.000 dólares. Los principales países de destino de este producto fueron Estados Unidos con 86 toneladas, Italia con 40 toneladas y Canadá con 10 toneladas.

Respecto a importaciones de quinoa, para este mismo año se registraron 67 toneladas por un valor de 344.000 dólares. Los principales países de origen de estas importaciones fueron Bolivia (34 t) y Ecuador (32 t).



2.3.3. Precios internos

Según un informe de Procolombia (consultado 2015) los precios de la quinua en el exterior pueden alcanzar:

- Entre US\$ 15 y US\$ 44 el kilo de quinua orgánica de grano blanco o rojo.
- Entre US\$ 21 Y US\$ 90 el kilo de quinua en harina y galletas.
- Entre US\$ 15 Y US\$ 18 el kilo de quinua no orgánica.

En 2012, Canadá pagó por kilo de quinua importado US\$ 4,21 dólares. Para 2013, el pago alcanzó los US\$ 4,70, equivalente a un aumento del 11,64 %.

3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN

3.1. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional

En la actualidad el producto quinua no cuenta con cadena formalizada ante el ministerio y no cuenta con un consejo de cadena o federación o gremios que agrupen a productores. Sin embargo, el Ministerio de agricultura ha apoyado proyectos regionales y se incorporó la quinua en la Agenda Quinquenal de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) con enfoque a la investigación en variedades, paquetes tecnológicos, manejo integrado de plagas y enfermedades, mecanización agrícola, legalización de la organización de cadena, formalización de los canales de comercialización y capacitación en manejo cosecha y poscosecha (MADR, 2016).

Al respecto de la inexistencia de una cadena productiva formal, Montoya y otros (2005), afirman que “. . . la conformación de la cadena productiva de Quinua en Colombia se perfila como un instrumento vital para mejorar la productividad y la competitividad de los productos a base de quinua tanto nacional como internacionalmente” además de que “. . . el eslabón de industrialización es el más débil y con mayor necesidad de cambio”

3.1.1. Grupos de investigación

De acuerdo a la información reportada en la Plataforma Siembra, de un total de 463 grupos de investigación, 21 (5 %) reportan experiencia en el producto quinua, presentando mayor concentración en las regiones Andina y Pacífico con 20 grupos (95 %), siendo los



departamentos con mayor número de grupos Nariño y Cundinamarca. La Universidad del Cauca y la Universidad de Nariño poseen 5 grupos y las Universidades Nacional, U. Pedagógica y tecnológica de Colombia y U. Católica de Colombia tienen adscritos 2 grupos de investigación respectivamente. El 24 % (11) de estos grupos aun no poseen categoría, 43 % (9) pertenecen a la categoría D, 24 % a la categoría C y 9 % a la categoría A (Siembra, 2016).

3.1.2. Gestión del conocimiento y asistencia técnica

Para el producto de quinua se encuentran vinculadas 17 organizaciones de Asistencia Técnica Directa Rural (ATDR) que prestan este servicio, de las cuales 9 (53 %) pertenecen a ONGs y entidades de apoyo, 4 a empresas (23 %), 1 a gremios y asociaciones y 1 como universidad y centro de investigación y desarrollo. Todas estas organizaciones pertenecen a la categoría de innovación EPSAGRO (Empresa Prestadora de Servicio de Técnico Agropecuario) y en la región Andina están concentradas el 70 % de las organizaciones (Siembra, 2016).

3.2. Estado de la investigación

Actualmente en la Plataforma Siembra¹⁰, sólo se registran 2 proyectos de investigación relacionados con quinua: 1) Obtención de productos con base en quinua y mango y 2) Fortalecimiento en la Innovación de procesos y productos obtenidos a partir de la Quinua ejecutados por Fundación Universitaria Agraria de Colombia-Uniagraria, que a su vez están vinculados al área temática de Manejo Cosecha, Poscosecha y transformación.

Publicaciones internacionales

Realizando una búsqueda relacionada con las palabras claves “quinoa”, “quinua” y “Chenopodium quinoa” en la base de datos de publicaciones científicas de Scopus®, se encontraron un total de 1.077 publicaciones relacionadas con las áreas de agricultura y ciencias biológicas. Del total de publicaciones, sólo 8 tienen como afiliación de sus autores a Colombia, en las cuales se desarrollan temas como caracterización química y nutricional, cadenas de valor, capacidad y potencial de antioxidantes y cruzamiento de ecotipos. Como referentes de instituciones de investigación destacadas se encuentran la Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, la Universidad Nacional de Colombia, CIAT y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi. Entre las entidades que colaboraron en estas investigaciones cabe mencionar al Instituto Tecnológico de Durango, (México), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, (Perú), Universidad de Goettingen (Alemania) y la Universidad Hebrea de Jerusalén.

¹⁰Incluye proyectos publicados y en proceso de aprobación de publicación



Entre los autores destacados se encuentran Shela Gorinstein (CIAT), Maria soledad Hernandez (SINCHI) y Oscar Medina (Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia) (Scopus®, 2016).

4. CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+I

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

El proceso de construcción de la Agenda para quinua se realizó en 2016, donde se priorizaron los departamentos de Nariño y Cauca. La metodología contempló 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.

El proceso de construcción de la Agenda de I+D+i para la cadena de Quinua por 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.

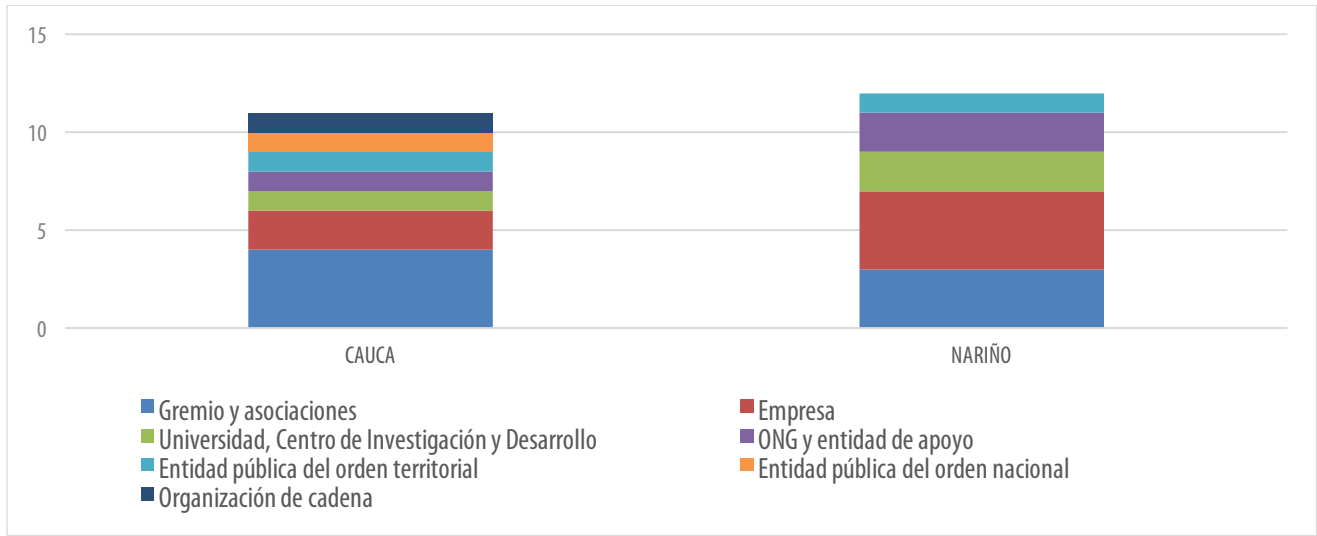
4.1. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i

4.1.1 Mapa de actores de la cadena

En la revisión de esta agenda, participaron 22 actores, de los cuales 7 pertenecen a gremios y asociaciones correspondiente al 32 %, 6 son empresas (27 %), 3 a universidades, centros de investigación y desarrollo (14 %), 3 a ONGs y entidades de apoyo (14 %) y 2 a entidades públicas del orden territorial (9 %) y 1 a organización de cadena (4 %). (Gráfico 2).



Gráfico 2. Participación de organizaciones del SNCTA en la revisión de Agenda de quinua



Del total de actores, el 26 % pertenecía al eslabón de transformadores, 17 % a productores primarios, 15 % a acopiadores, 15 % a comercializadores minoristas y 9 % a proveedores de insumos con entidades de carácter transversal. De acuerdo al rol de actor, el 40 % de las entidades participantes se relacionaban con roles de adopción de tecnología, 27 % a soporte o asistencia técnica, 18 % al rol de transferencia y 15 % a generación de conocimiento (Gráficos 3 y 4) (Siembra, 2016).

Gráfico 3. Número de entidades por eslabón de la cadena productiva

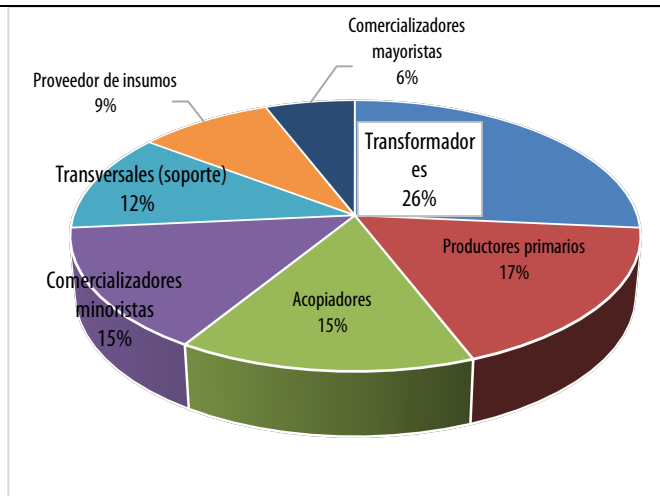
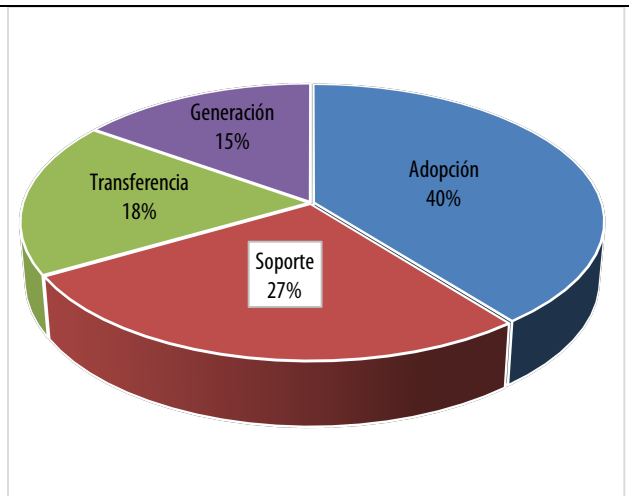


Gráfico 4. Número de entidades según rol de la cadena en la gestión del conocimiento



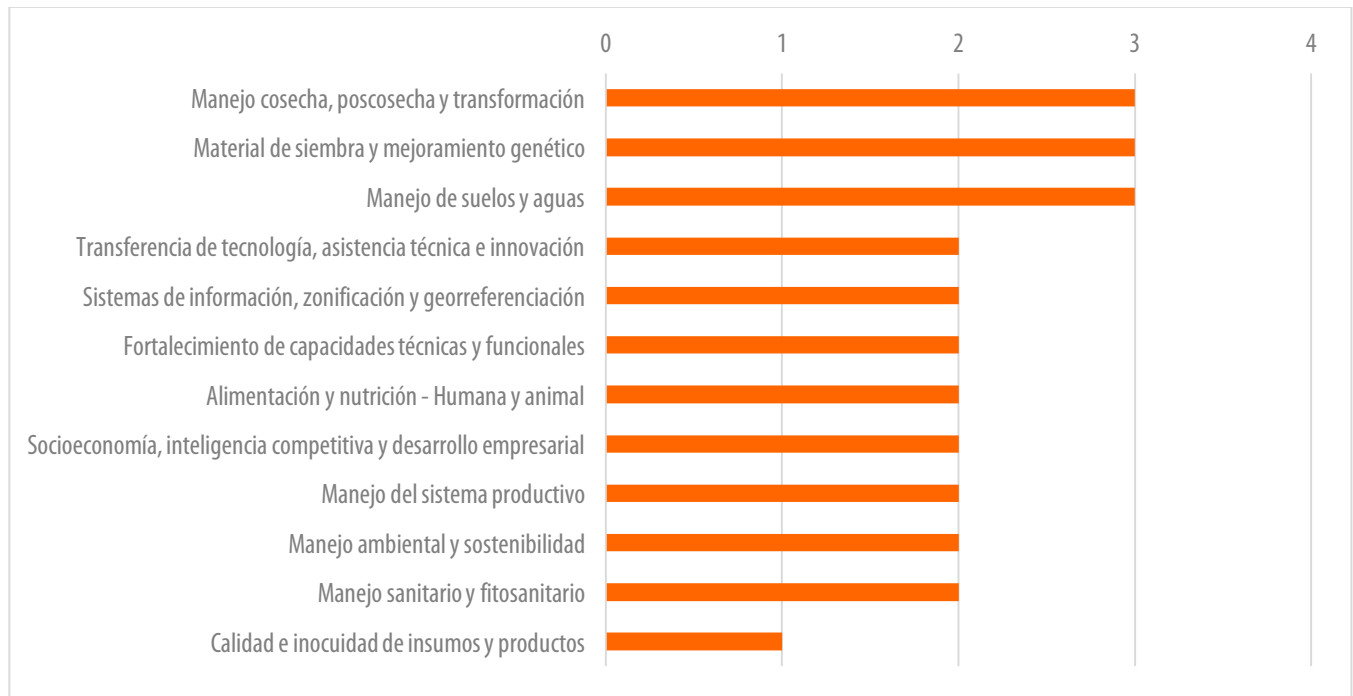
Fuente: Siembra, 2016



4.1.2. Revisión de demandas de I+D+i

Para el producto quinua se revisaron y priorizaron 26 demandas, 14 en el departamento del Cauca y 12 en Nariño. Las áreas temáticas de manejo cosecha, poscosecha y transformación, material de siembra y mejoramiento genético, manejo de suelos y aguas concentran el 35 % de las demandas y las áreas de sistemas de información, mientras que el área de Calidad e inocuidad sólo posee el 4 %. El restante 61 % lo componen las áreas de transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación, sistemas de información, zonificación y georreferenciación, fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales, alimentación y nutrición - Humana y animal, socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial, manejo del sistema productivo, manejo ambiental y sostenibilidad y manejo sanitario y fitosanitario (Gráfico 5).

Gráfico 5. Relación de demandas por área temática



Fuente: Agendas de I+D+I revisadas

4.1.3. Priorización de demandas de I+D+i

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



fueron calificados de manera cuantitativa. La calificación se realizó por cada criterio y por cada demanda en una escala de 1 a 5, siendo 1 un aporte bajo y 5 un aporte alto.

En la Tabla 4 se pueden apreciar las demandas a las cuales los actores asignaron mayor prioridad para el producto quinua en cada uno de los departamentos priorizados.

Tabla 4. Demandas para el producto quinua con prioridad 1 y 2 por departamento

DEPARTAMENTO	ORDEN PRIORIDAD	DEMANDA PRIORIZADA	ÁREA TEMÁTICA
CAUCA	1	Modelo productivo adaptado a las características específicas del departamento del Cauca	Manejo del sistema productivo
	1	Investigación en infraestructura y equipos especializada para poscosecha, trilla, secado, almacenamiento y empaque especializados para quinua	Manejo cosecha, poscosecha y transformación
	2	Definir estrategias para fomentar el consumo del producto a nivel nacional	Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial
NARIÑO	1	Investigación en mejoramiento genético para obtener variedades de quinua	Material de siembra y mejoramiento genético
	2	Manejo integral del sistema productivo (MIC)	Manejo del sistema productivo

Fuente: Agendas de I+D+I revisadas



BIBLIOGRAFÍA

FAO-CIRAD. Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013. Montpellier, Francia.

FAOSTAT. 2016. Consultado en: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/S>

MADR. 2016. La quinua en Colombia es uno de los cultivos con gran potencial de crecimiento. Noticias. Consultado en: <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/La-quinua-en-Colombia-es-uno-de-los-cultivos-con-gran-potencial-de-crecimiento.aspx>

Montoya, L; Martinez, L; Peralta, J. 2005. Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de Quinua en Colombia. INNOVAR. Revista de ciencias administrativas y sociales: Universidad Nacional de Colombia. Ene-Jun 2005.

Procolombia. Mayor consumo de quinua en Canadá aumenta oportunidades para Colombia. Consultado noviembre 2015 En: <http://www.procolombia.co/actualidad-internacional/agroindustria/mayor-consumo-de-quinua-en-canada-aumenta-oportunidades-para-colombia>

Scopus®. 2016. www.scopus.com

Siembra. 2016. www.siembra.gov.co

Trademap, 2016. <http://www.trademap.org/>

