PECTIA

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

Cadena de **ACHIRA**

Octubre de 2016

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
MINAGRICULTURA
COLCIENCIAS
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

PECTIA

CADENA DE ACHIRA

German David Sánchez L.
Gestor de Innovación
Red de Raíces y Tubérculos

Diana María Ruiz
Profesionales de Planeación y Cooperación Institucional
Departamento de Articulación Institucional

Octubre de 2016

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

Contenido

INTRODUCCIÓN....4
1. PLAN ESTRATÉGICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO COLOMBIANO - PECTIA....5
1.1. Alcance....5
1.2. Misión....6
1.3. Visión....6
1.4. Objetivos....6
1.5. Estrategias....7
2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA....8
2.1. Aspectos generales....8
2.2. Contexto Mundial....9
2.2.1. Área, producción y rendimiento....9
2.2.2. Exportaciones e importaciones....9
2.3. Contexto Nacional....10
2.3.1. Área, producción y rendimiento....10
2.3.2. Exportaciones e importaciones....12
2.3.3. Consumo interno....13
3. CONTEXTO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN....13
3.1. Gobernanza y marco regulatorio....13
3.1.1. Estructura de la cadena a nivel nacional y regional....16
3.2. Estado de la investigación....16
4. REVISIÓN DE LA AGENDA DINÁMICA DE I+D+i....18
4.1. Departamentos priorizados para la revisión de la Agenda de I+D+i....18
4.2. Resultados del proceso de revisión de la Agenda de I+D+i....18
4.2.1. Mapa de actores de la cadena....19
4.2.2. Revisión de demandas de I+D+i....20
4.2.3. Concentración de la investigación....21
4.2.4. Priorización de demandas de I+D+i....21
BIBLIOGRAFÍA....22

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 megatendencias[3] globales relacionadas con la agricultura. Estos insumos sirvieron de base para identificar los objetivos estratégicos, priorizar las demandas de I+D+i y determinar las estrategias y líneas de acción necesarias para cumplir con la misión, la visión y los objetivos propuestos por el Plan.

1.1. Alcance

El PECTIA del SNCTA 2017-2027 es un marco orientador de la política de CTi y de su financiamiento con recursos públicos, privados y de cooperación, para promover el cambio técnico[4], la generación de valor y la evaluación periódica de sus resultados respecto de la sostenibilidad, la productividad y la competitividad. Todo lo anterior con la participación de los distintos actores nacionales, territoriales y especiales[5], vinculados a los procesos de gestión de conocimiento de la I+D+i del sector agropecuario[6].

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

[3]De acuerdo con Naisbitt (1984), las megatendencias son "… cambios mayores a nivel social, tecnológico, ambiental o político que se desarrollan de manera lenta… emergen en un instante, influencian 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.

[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]Comprende las comunidades indígenas, afrodescendientes y romaníes.

[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

- **Objetivo 1: incrementar la productividad y competitividad de los sistemas productivos agropecuarios** para el cambio técnico y la generación de valor mediante actividades de I+D+i y soluciones enfocadas en las demandas.

- **Objetivo 2: contribuir a mejorar la seguridad alimentaria** mediante actividades de I+D+i, enfocadas en la calidad e inocuidad de los productos agropecuarios y agroindustriales.

- **Objetivo 3: promover el desarrollo de sistemas productivos ambientalmente sostenibles** para la conservación y el manejo adecuado de los recursos naturales.

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

1.5. Estrategias

En el marco de la construcción social del PECTIA se realizaron talleres con actores del ámbito regional y nacional que hacen parte del SNCTA, para acordar y priorizar las demandas del sector productivo a la I+D+i y para definir las 16 estrategias que el Plan contempla en relación con los factores específicos del sector agropecuario[7] y los factores habilitantes de la CTi[8], como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Matriz de estrategias del Plan.

FACTOR ESPECÍFICO 1: Agenda Dinámica Nacional de I+D+i	
E1	Ejecutar y gestionar la Agenda de I+D+i y lograr una adecuada provisión de recursos para su financiamiento, la coordinación de los actores en el ámbito nacional y territorial involucrados, y el seguimiento y la evaluación.
E2	Poner en marcha un programa de I+D+i para la agricultura familiar.
FACTOR ESPECÍFICO 2: Seguridad alimentaria	
E1	Poner en marcha programas y proyectos de CTi para mejorar la calidad y la inocuidad de los alimentos.
FACTOR ESPECÍFICO 3: Sostenibilidad ambiental, variabilidad y cambio climático	
E1	Poner en marcha proyectos que permitan mejorar el seguimiento y la comprensión de la variabilidad y el cambio climático y producir soluciones tecnológicas para la adaptación y la mitigación de sus efectos.
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 (SNCTI) y crear los mecanismos, los instrumentos y las instancias para su gobernanza.
FACTOR HABILITANTE 2: Inversión y financiamiento	
E1	Lograr acuerdos de carácter político y administrativo para financiar adecuadamente el PECTIA, con el objetivo de mantener el valor de la inversión pública en ACTI en niveles cercanos a 2 % del producto interno bruto agropecuario (PIBA).
FACTOR HABILITANTE 3: Planeación, seguimiento y evaluación	
E1	Mejorar la capacidad de planeación, seguimiento y evaluación del SNCTA, a partir de un proceso basado en resultados e indicadores del orden nacional y territorial.
FACTOR HABILITANTE 4: Capacidades: recursos humanos e infraestructura	
E1	Ajustar, crear y articular incentivos orientados al fortalecimiento de las capacidades en capital humano e infraestructura del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.
E2	Aumentar la capacidad del país en materia de talento humano para la CTi sectorial, teniendo en cuenta las necesidades de conocimiento derivadas de la Agenda de I+D+i, el avance de la ciencia y de la innovación en el ámbito internacional, las necesidades de formación para el trabajo interdisciplinario y las perspectivas de género.
E3	Fortalecer, ampliar, articular y mantener la capacidad en infraestructura del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria, para llevar a cabo I+D+i de calidad en el ámbito local, regional y nacional.
E4	Promover una cultura en CTi basada en la participación en redes de gestión de conocimiento en el ámbito regional, nacional e internacional.

Fuente: Corpoica, Colciencias, MADR (2016)[9].

2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LA CADENA

2.1. Aspectos generales

En Colombia la achira ha sido tradicionalmente un cultivo de minifundio y de huerto familiar, que se cultivaba en pequeñas áreas con el propósito de extraer el almidón de sus rizomas, el cual es utilizado en su gran mayoría como materia prima en la fabricación de bizcochos y de otros productos autóctonos de consumo local y regional como bizcochuelos, pan, coladas y natillas.

Existen especies silvestres y en algunas zonas se le considera maleza. La achira tiene diferentes denominaciones dependiendo del lugar, por ejemplo en Cundinamarca se le denomina “sagu”, en el sur del país achira o chisgua y en la costa “capacho” o “maraca”.

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

2.2. Contexto Mundial

2.2.1. Área, producción y rendimiento

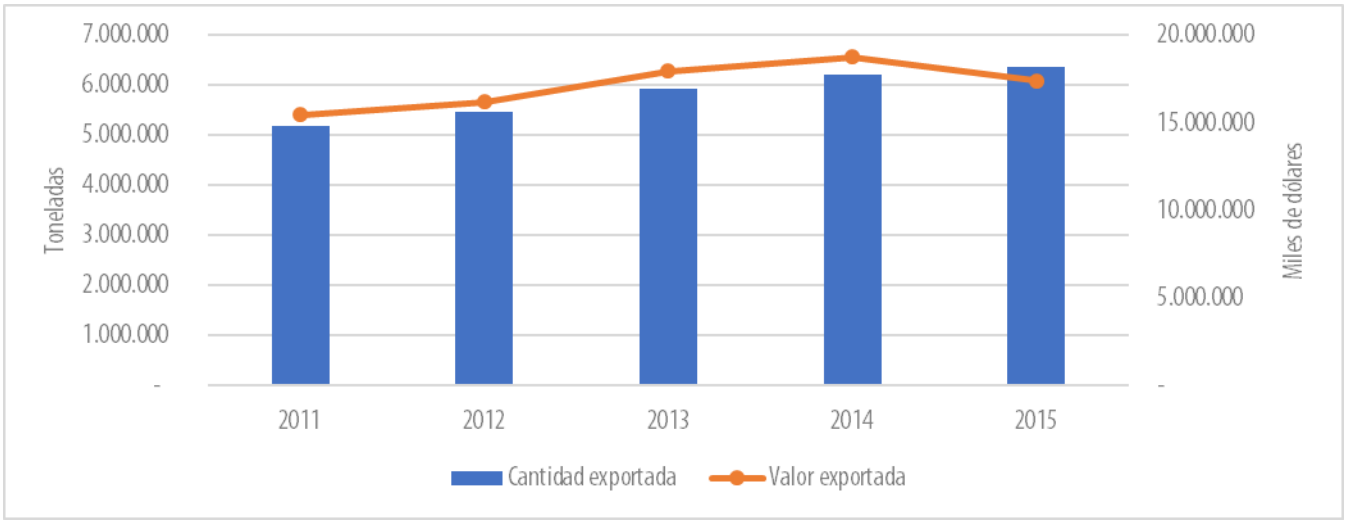
Según Corpoica (Corpoica, 2016), la achira es de origen Sudamericano y se especula que Colombia sería el centro de dispersión. La achira existe en toda la América tropical; es cultivada en Brasil, Perú, Bolivia, India, Asia, Polinesia, y África. No obstante, la información estadística acerca de la achira es limitada, actualmente la FAO no reporta información para este producto por lo que no se presentan datos de área, producción, ni rendimiento.

2.2.2. Exportaciones e importaciones

Teniendo en cuenta que en Colombia la producción de achira va destinada principalmente a la producción de biscochos, a continuación, se presentan las exportaciones mundiales correspondientes a productos de panadería, pastelería o galletería: los demás, en donde entrarían los biscochos de achira.

Como se observa en el gráfico 1 las exportaciones de estos productos presentan un crecimiento anual promedio de 5 %. Para el 2015 se exportaron un total de 6.379.240 toneladas por valor de 17.416.904 miles de dólares, siendo los principales exportadores Alemania (15 %), Francia (9 %) y Estados Unidos (8 %).

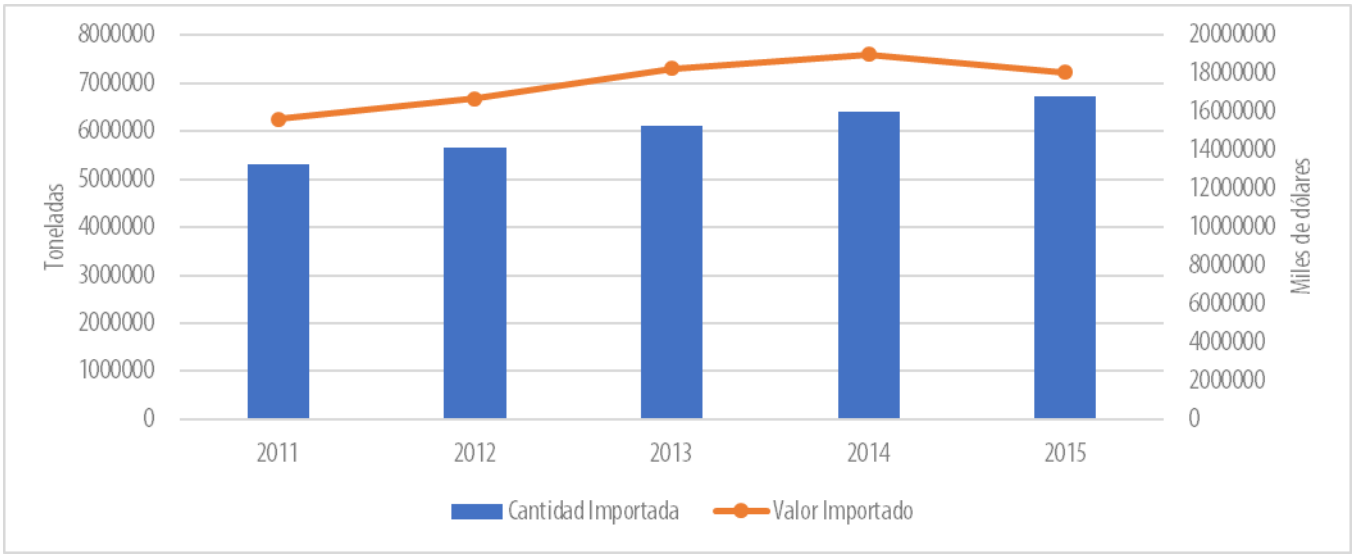
Gráfico 1. Exportaciones mundiales de productos de panadería, pastelería o galletería, incluso con adición de cacao; y los demás. 2011-2015.



Fuente: Trademap, 2016.

Frente a las importaciones mundiales, para el 2015 los principales importadores de productos de panadería, pastelería o galletería fueron: Estados Unidos, Reino Unido, Francia y Alemania. Estados Unidos importó el 11 % del total de toneladas importadas, mientras que Reino Unido importo el 10 %. Estados unidos destaca no solo por ser el mayor importador de estos productos sino por pagar un mayor valor por tonelada, para el 2015 el precio implícito pagado fue de 3.317 dólares.

Gráfico 2. Importaciones mundiales de productos de panadería, pastelería o galletería, incluido con adición de cacao; y los demás. 2011-2015.



Fuente: Trademap, 2016.

2.3. Contexto Nacional

2.3.1. Área, producción y rendimiento

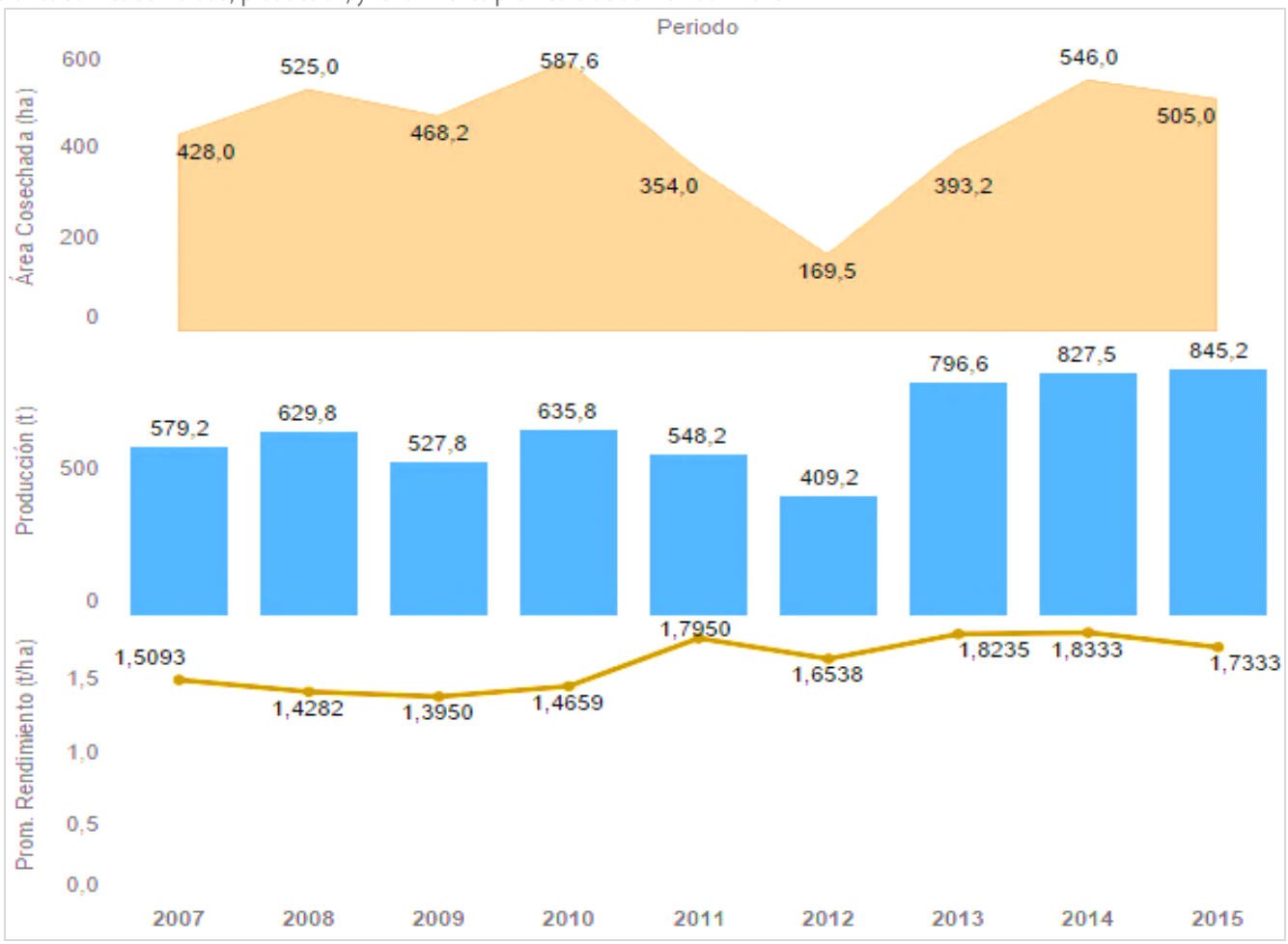
La achira ha presentado un comportamiento irregular teniendo altos y bajos en su área cosechada, los años en los que presentó mayor área fueron 2008, 2010 y 2014. Cabe indicar que la achira por varios años ha sufrido bajas debido a "las dificultades que implican su procesamiento rudimentario, las perspectivas económicas de otros cultivos, la falta de tecnificación del cultivo y de su proceso o beneficio"[10].

Para el 2015 el área cosechada para achira fue de 505 hectáreas y la producción de 845 toneladas, con un rendimiento promedio[11] de 1.73 t/ha. Se resalta el aumento, aunque pequeño, del rendimiento promedio que ha tenido la achira los últimos 4 años (Gráfico 3).

[10] Tomado de "El cultivo de achira: Alternativa de producción para el pequeño productor". Guillermo Caicedo. http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/06/11_El_cultivo_achira_alternat_produc.pdf

[11] Se promedian los rendimientos municipales reportados.

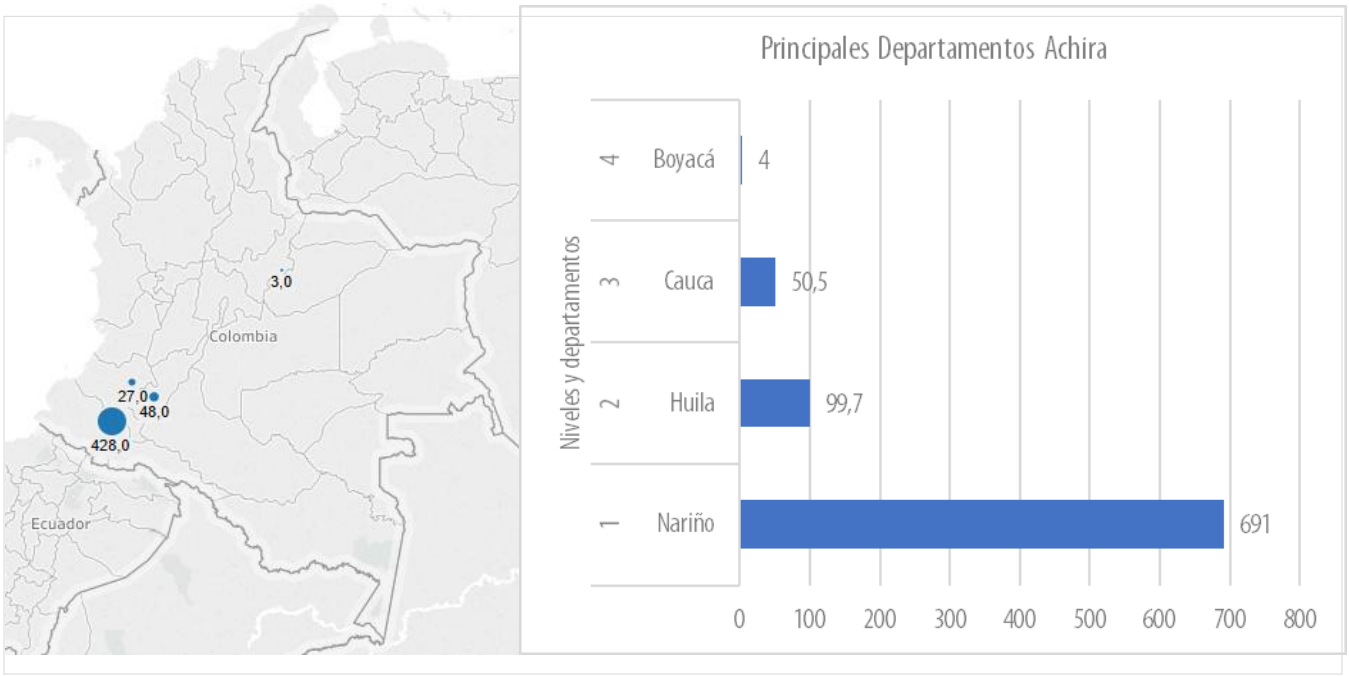
Gráfico 3. Área sembrada, producción, y rendimiento promedio de achira 2007-2015



Fuente: MADR (EVA, 2015).

Solo 7 departamentos reportan área sembrada de achira. De estos, dos abarcaron el 83 % del total de hectáreas sembradas. Estos departamentos son Cundinamarca con 451 ha y Nariño con 428 ha. Pese a que el biscocho de achira es originariamente del Huila, este departamento solo representa el 5 % tanto del área sembrada como de la producción. A nivel de municipio, aquellos que presentan una mayor área destinada a este producto son La Cruz - Nariño con 300 ha y Quetame - Cundinamarca con 220 ha (Gráfico 4).

Gráfico 4. Principales departamentos según área sembrada y producción - 2015.



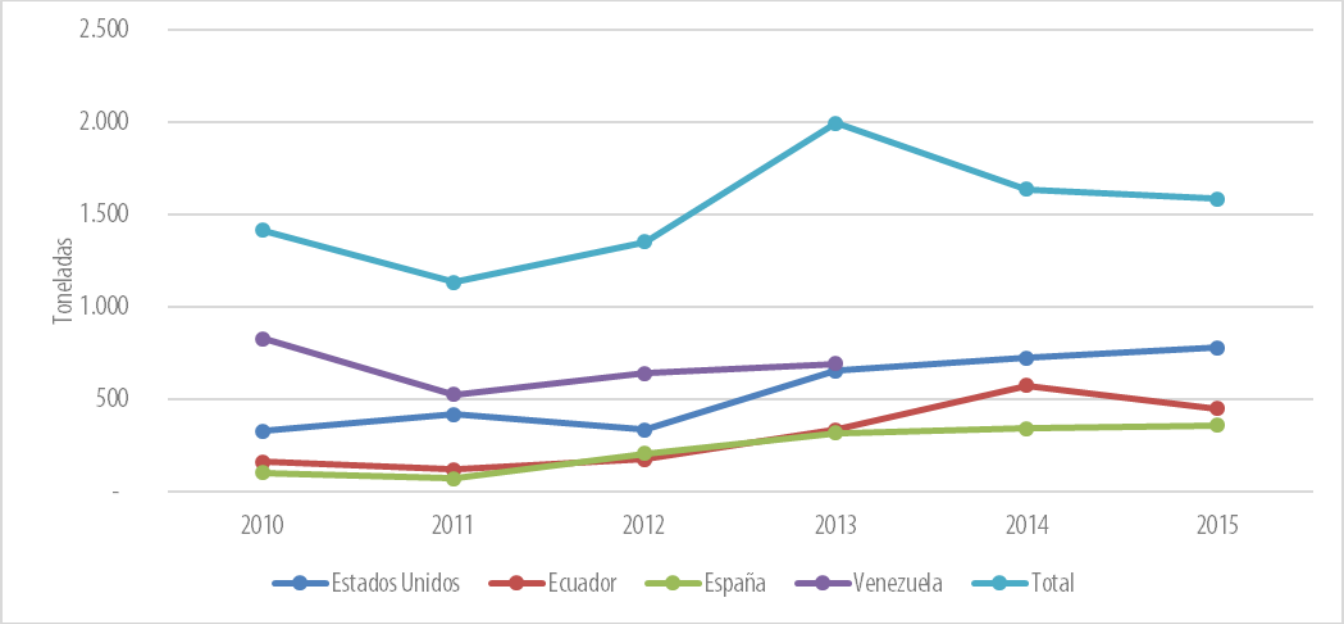
Fuente: MADR (EVA, 2015).

2.3.2.Exportaciones e importaciones

Según varios medios de comunicación el departamento del Huila ha logrado exportar el biscocho de achira a Estados Unidos y España. Este producto es exportado bajo la partida arancelaria 19.05.90.90.00 productos de panadería, pastelería o galletería incluso con adiciones de cacao; hostias, sellos vacíos de los topos utilizados para sellar, pasta seca de horno, almidón o fécula en hojas y productos similares. Dentro de esta partida arancelaria, Colombia exportó en 2015 un total de 1.586 toneladas por valor de 4.003.761 dólares, siendo el destino Estados Unidos, Ecuador y España. El vecino país de Venezuela también fue un destino de estos productos hasta el año 2013.

Las exportaciones de estos productos dirigidas a Estados Unidos han presentado un incremento a partir del año 2012, pasando de 204 toneladas a 779 toneladas en 2015. El precio implícito pagado por Estados Unidos es de USD 2.824/t, mientras que los demás países presentan precios por debajo de USD 2.400/t (Gráfico 5).

Gráfico 5. Exportaciones de productos de panadería, pastelería o galletería - Colombia.



Fuente: Agronet, 2016.

En cuanto a las importaciones de productos de panadería, para el 2015 se importaron 6.321 toneladas por valor de USD 15.351.000, principalmente de Estados Unidos (54 %), seguido de Costa Rica (14 %) y España (11 %). Las importaciones de estos productos se han incrementado en los últimos 6 años en promedio un 50 % año a año.

2.3.3. Consumo interno

No es posible calcular el consumo interno de la achira, ya que ésta es materia prima para varios productos procesados de los cuales no se tiene información.

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, con su aplicación y ejecución en lo territorial a partir de los diferentes instrumentos de intervención.

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

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

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

Igualmente, se creó el Conpes 3297 de 2004, agenda interna de productividad y competitividad, Conpes 3446 de 2006 política nacional de la calidad, Conpes 3439 de 2006 institucionalidad y principios rectores para la competitividad y productividad, que adicionalmente, creó el Sistema Nacional de Competitividad - SNC[12], la **Ley 811 de 2003n** 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

[12] El SNC en el año 2012 se transformó en el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación - SNCeI

ante el MADR y la **Resolución 186 de 2008**[13], los cuales reglamentan parcialmente la Ley 811 en lo relativo a la regulación de las condiciones y requisitos para la inscripción[14] y cancelación de las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero, que se constituyan en el territorio nacional (art. 1) y su conformación (art. 2).

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

También, se expidió la Ley 1253 de 2008 acerca de los lineamientos de política nacional para la productividad y competitividad, Conpes 3484 de 2007, política nacional de transformación productiva y promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas, Conpes 3527 de 2008, política nacional de competitividad y productividad, Conpes 3582 de 2009 referido a la política nacional de ciencia y tecnología, **Conpes 3533 de 2008, sistema a la PI a la competitividad y productividad nacional 2008-2010,** Ley 1286 de 2009[15] la cual transformó a Colciencias en Departamento Administrativo y ajustó el SNCT, creado bajo la Ley 29 de 1990, en Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI.

Así mismo, durante esta década se crearon y se han organizado las diferentes instancias regionales las cuales hacen parte de los actores que coordinan y planifican la política de ciencia, tecnología e innovación - CTi y de competitividad en lo territorial. Entre estas instancias se encuentran las Comisiones Regionales de Competitividad - CRC; los Consejos Seccionales de Desarrollo Agropecuario - Consea; los

---

[13] 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.

[14] 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.

[15] 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 Departamento Nacional de Planeación - DNP y los gobiernos departamentales han venido suscribiendo Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales de CTI- PAED en los cuales se definen los proyectos que se presentarán al Órgano Colegiado de Administración y Decisión del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías

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

Actualmente la Cadena de Achira no se encuentra conformada legalmente ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. La resolución 0186 de junio de 2008, es la que establece las condiciones y requisitos para la inscripción y cancelación de las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero que se constituyan en el territorio nacional.

3.2. Estado de la investigación

Actualmente no se reportan proyectos de investigación asociados a la achira. Sin embargo, si existen publicaciones científicas relacionadas con este producto, a continuación se presentan los resultados encontrados.

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

Criterio	Análisis	
N° de publicaciones	Del total de 73.411 publicaciones indexadas en la base de datos de Scopus® que tienen como país de afiliación de sus autores a Colombia, se registran entre 2008 y 2016 en el área de conocimiento de agricultura y ciencias biológicas, **9** publicaciones referentes al producto Achira.	
Organizaciones líderes e investigadores líderes	• Universidad Nacional de Colombia (3) • Universidade Federal da Bahia (2) • UC Berkeley (2) • Museum National d'Histoire Naturelle (2) • Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (2) • Universidad de la Amazonia (1) • Center of Excellence on Agricultural Biotechnology AG-BIO/PERDO-CHE (1)	• Specht, C.D., UC Berkeley • Yockteng, R., Museum National d'Histoire Naturelle • Agudelo Henao, A.C., Universidad Nacional de Colombia • Almeida, A.M., Universidade Federal da Bahia • Ambrose, B.A., New York Botanical Garden • Carulla, J.E., Universidad Nacional de Colombia
Países y organizaciones aliadas en investigación.	• 4 publicaciones con Brasil • 4 publicaciones con Estados Unidos • 3 publicaciones con Francia • 1 publicaciones con España	• Universidade Federal da Bahia • UC Berkeley • Museum National d'Histoire Naturelle • Center of Excellence on Agricultural Biotechnology AG-BIO/PERDO-CHE • Universidade Federal do Amazonas • New York Botanical Garden • Universidade de Sao Paulo - USP • Universidade Federal de Vicosa
Tópicos tendenciales	• Potencial forrajero de la achira • Uso de la yuca y otros almidones en la alimentación de rumiantes • Diversidad de raíces y tubérculos cultivados tradicionalmente en chagras de la amazonia colombiana	
Tópicos de base	• Características fisicoquímicas de otros almidones de raíces, tubérculos y leguminosas • Diversidad de raíces y tubérculos cultivados tradicionalmente en chagras de la Amazonía colombiana	

Fuente: Elaboración propia a partir de información disponible en https://www.scopus.com/

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

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

El proceso de construcción de Agenda se dio entre 2011 y 2013 y tuvo un enfoque nacional, mientras que su revisión y ajuste que inició a finales de 2014 y se extendió hasta mediados de 2016, tuvo un enfoque regional, proyectando la conformación de sistemas territoriales de innovación[16]. La metodología definida contempló la priorización de departamentos y cadenas productivas a través de reuniones concertadas con los Consejos Nacionales de Cadena y las Secretarías de Agricultura Departamentales, respectivamente. Consideró la identificación de actores claves del SNCTA y la realización de jornadas departamentales para la identificación de demandas, roles y eslabones de actores locales, oferta de investigación, brechas, capacidades institucionales y priorización de las demandas revisadas. Así mismo planteó llevar a cabo la validación de la Agenda de I+D+i a nivel nacional, en el marco de los Consejos de Cadena.

El proceso de revisión de la Agenda de I+D+i para la Cadena de Achira fue liderado en coordinación entre los entes gubernamentales del orden territorial, en cabeza de las Secretarías de Agricultura Departamentales 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

Solo el departamento de Nariño priorizó dentro de su agenda el producto de achira.

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.

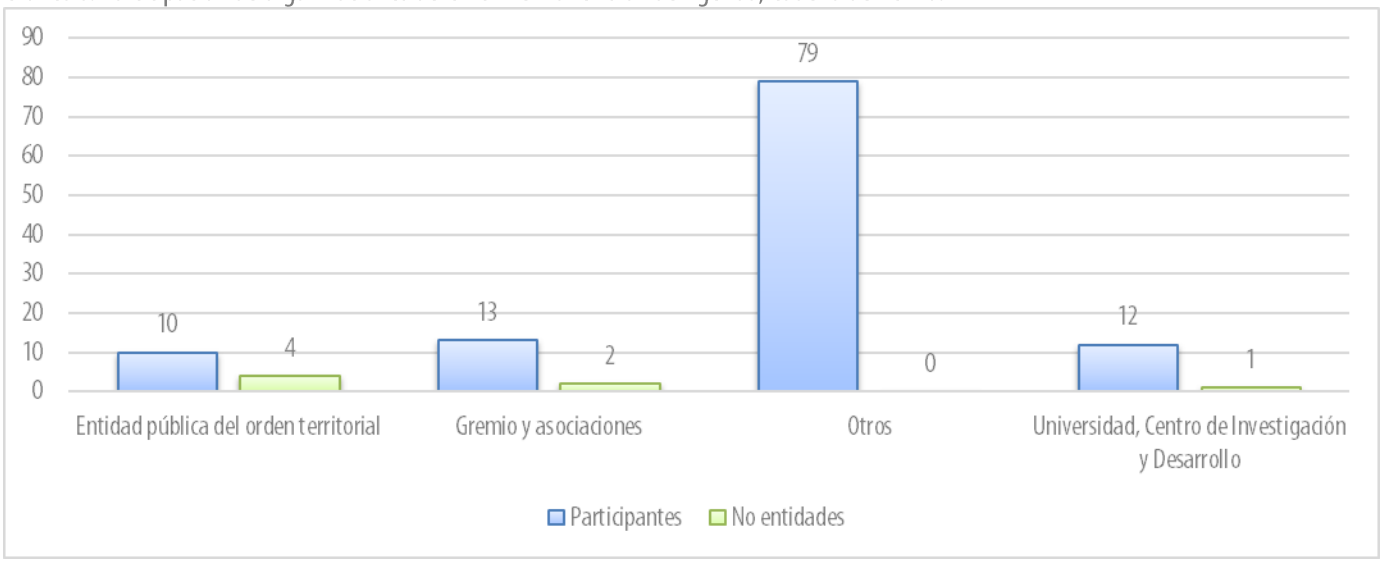
[16]Redes geográficamente concentradas de distintos actores que interactúan para atender las demandas específicas locales.

4.2.1.Mapa de actores de la cadena

Para la revisión de la agenda de la Cadena de Achira en el departamento de Nariño, se realizaron tres reuniones en el año 2016. En dichas reuniones participaron un total de 114 personas, entre productores[17] y representantes de 7 entidades. La mayor cantidad de participantes fueron productores, abarcando el 69 % del total.

Las entidades participantes fueron principalmente entidades públicas de orden territorial (4 entidades), en las que se encuentran las alcaldías y UMATAS de diversos municipios. También se destaca la participación de gremios y asociaciones (2) (Gráfico 6).

Gráfico 6. Participación de organizaciones del SNCTA en la revisión de Agenda, Cadena de Achira.



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

En estas reuniones se destacó la presencia del eslabón primario (93 %), en donde se cuentan los 79 productores y una asociación de productores. Así mismo participo en el eslabón transversal, con un 7 %, es decir las restantes 6 entidades que participaron (Gráfico 7).

Por otra parte, al ser mayoritaria la participación de productores que entidades, el rol que sobresale es el de adopción. Mientras que las demás entidades representan roles de generadores (6 %) y de soporte (1 %) (Gráfico 8).

[17]Los productores que participaron se categorizaron como tipo de entidad Otros.

Gráfico 7. Número de entidades por eslabón de la cadena productiva[18]

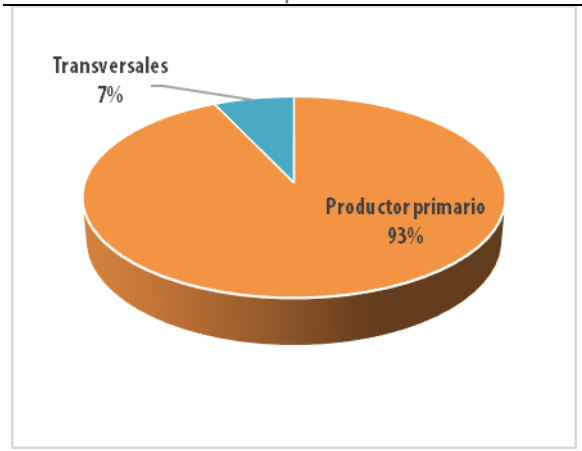
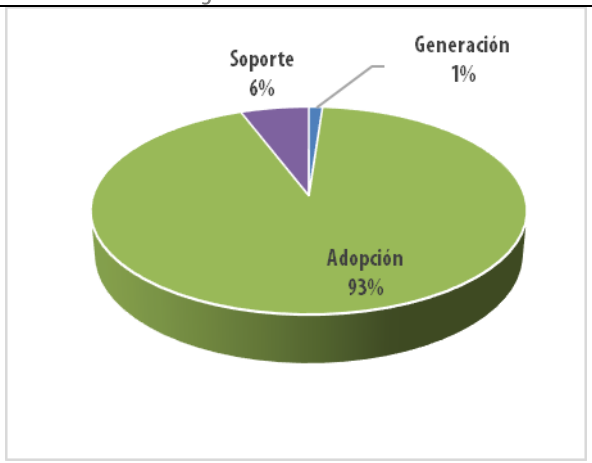


Gráfico 8. Número de entidades según rol de la cadena en la gestión del conocimiento

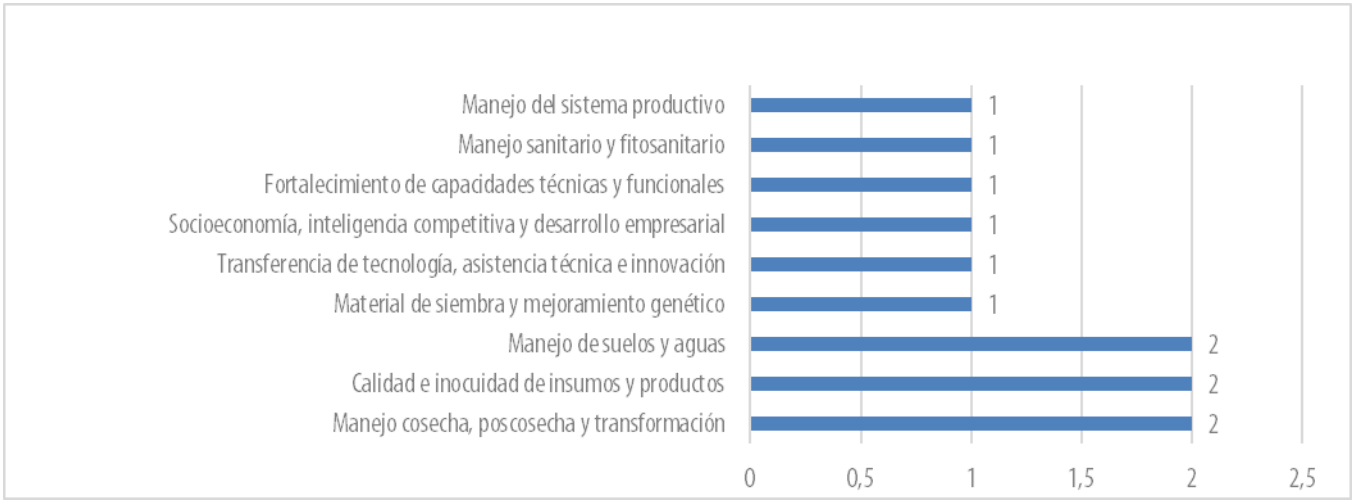


Fuente: Elaboración propia a partir de los formatos de roles y eslabones de la revisión de Agenda.

4.2.2.Revisión de demandas de I+D+i

Como se muestra en el gráfico, el departamento de Nariño revisó 12 demandas agrupas en 9 áreas temáticas, siendo Manejo cosecha, poscosecha y transformación, Calidad e inocuidad de insumos y productos, y Manejo de suelos y aguas las que más demandas presentan, con 2 cada una. Es lógico que se reporten demandas asociadas a la transformación del producto, ya que la achira es principalmente convertida en almidón, para su posterior uso como materia prima en la elaboración del biscocho de achira.

Gráfico 9. Relación de demandas por área temática en el departamento de Nariño.



Fuente: Agendas de I+D+I revisadas.

[18]Para este gráfico se toman a los productores participantes como entidades individuales.

4.2.3.Concentración de la investigación

Como se indicó anteriormente no se encuentran reportados proyectos de investigación para la achira, por lo que las demandas identificadas están actualmente desatendidas en su totalidad.

4.2.4.Priorización de demandas de I+D+i

Como parte del proceso de revisión y ajuste de la Agenda I+D+i se realizó la priorización de las demandas por cadena productiva, teniendo en cuenta el aporte que la solución de cada demanda le confiere a la cadena en relación con los seis criterios definidos[19], los cuales fueron calificados de manera cuantitativa. La calificación se realizó por cada criterio y por cada demanda en una escala de 1 a 5, siendo 1 un aporte bajo y 5 un aporte alto.

Tomando las dos primeras demandas priorizadas por cada cadena productiva que revisó su agenda de investigación en el departamento, se cuenta con un total de 2 demandas priorizadas.

Tabla 3 Demandas de la cadena con prioridad 1 y 2 por departamento.

DEPARTAMENTO	ORDEN PRIORIDAD	DEMANDA PRIORIZADA	ÁREA TEMÁTICA
Nariño	1	Hace referencia a los estudios, proyectos de investigación básica, validación tecnológica, desarrollo tecnológico, trasferencia de tecnología e innovación dirigidos a la validación de modelos de riego que permitan mejorar la calidad y la producción del cultivo de achira en tiempo de sequía, garantizando al productor una producción constante.	Manejo de suelos y aguas
	2	Hace referencia a los estudios, proyectos de investigación básica, validación tecnológica, desarrollo tecnológico, trasferencia de tecnología e innovación conducentes a la búsqueda, identificación y caracterización de la biología de plagas y agentes fitopatógenos asociados al cultivo, para buscar alternativas de control.	Manejo sanitario y fitosanitario

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

[19]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.

BIBLIOGRAFÍA

Agronet, 2016. http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/Precios.aspx.(Recuperado septiembre de 2016 de)

Corpoica, "El cultivo de achira: Alternativa de producción para el pequeño productor". Guillermo Caicedo. http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/06/11_El_cultivo_achira_alternat_produc.pdf. (Recuperado octubre de 2016 de)

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

EVA-MADR, Evaluaciones agropecuarias 2010-2015. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia.

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

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

Scopus, 2016. https://www.scopus.com/ (Fecha de consulta: septiembre de 2016).

Trademap, 2016. www.trademap.com (Fecha de consulta: septiembre de 2016).