Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

El campo es de todos | Minagricultura

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ABASTECIMIENTO

ABC AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

PÁTRIA AMADA BRASIL GOBIERNO DE BRASIL

PROPUESTA AGENDA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN PARA LA AGROECOLOGÍA EN COLOMBIA

SEMBRANDO CAPACIDADES

COOPERACIÓN BRASIL- COLOMBIA- FAO

Propuesta agenda de investigación, desarrollo e innovación para la agroecología en Colombia

Sembrando Capacidades
Cooperación Brasil- Colombia- FAO

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura
Colombia 2021

Fuente Imágen Portada: © FAO

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de sus autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista ni las políticas del MADR Colombia, MAPA Brasil, ABC/ MRE y/o la FAO.

ISBN 978-628-7522-11-4
© FAO

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, descargar e imprimir el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios. Todas las solicitudes relativas a los derechos de traducción y adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán realizarse a través de www.fao.org/contact-us/licence-request o dirigirse a copyright@fao.org. Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao. org/publications/es) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico dirigida a publications-sales@fao.org.

ÍNDICE

Índice de tablas. IV

Índice de figuras. V

Listado de gráficas. VI

1. Agradecimientos. 1

1.1 Introducción y antecedentes. 2

2. Objetivos. 5

3. Metodología. 7

4. Marco normativo. 9

5. Aproximación al concepto de agroecología. 11

5.1 Enfoque y características de la agroecología. 11

6. Elementos de caracterización de la investigación en agroecología en Colombia. 21

6.1 Identificación de actores. 23

6.2 Identificación de líneas temáticas para el desarrollo de la Agenda I+D+i en agroecología. 28

6.2.1 Oferta de investigación en agroecología. 28

6.2.2 Demandas de investigación en agroecología. 37

7. Propuesta de líneas de investigación, desarrollo e innovación en agroecología para Colombia. 45

Bibliografía. 53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz síntesis de marco normativo. 9

Tabla 2: 10 elementos de la agroecología. 16

Tabla 3. Niveles de transición agroecológica. 18

Tabla 4. Matriz de documentos insumo en la construcción de la Agenda de Investigación, Desarrollo e innovación para la agroecología. 21

Tabla 5. Matriz de actores relacionados con investigación en agroecología en Colombia. 24

Tabla 6. Iniciativas agroecológicas que se reconocen como institutos de investigación en el mapeo de procesos. 26

Tabla 7. Grupos de investigación en agroecología. 29

Tabla 8. Líneas de investigación identificadas. 31

Tabla 9. Principales actores que podrían estar involucrados en la gestión de la Agenda I+D+i en agroecología para Colombia. 51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases metodológicas en la construcción de Agenda de Investigación, Desarrollo e innovación para la agroecología. 7
Figura 2. Evolución en el desarrollo conceptual de la agroecología. 14
Figura 3. Interrelaciones e interacciones entre los 10 elementos. 18
Figura 4. Metodología implementada en el mapeo de procesos agroecológicos. 26
Figura 5. Nube de palabras líneas de investigación en agroecología. 33
Figura 6. Cadenas agropecuarias con demandas de I+D+i relacionadas con agroecología (41). 39
Figura 7. Líneas de (I+D+i) en agroecología. 45
Figura 8. Infografía, Siete líneas de investigación identificadas en la Agenda I+D+i en Agroecología para Colombia. 49

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Actores relacionados con la investigación en agroecología en Colombia. 21
Gráfica 2. Distribución porcentual de los procesos que desempeñan roles de investigación por departamento. 23
Gráfica 3. Ubicación geográfica de grupos y semilleros de investigación en agroecología. 28
Gráfica 4. Número de publicaciones que contienen la palabra Agroecology por país (1953-2020). 34
Gráfica 5. Número de documentos publicados por año con las palabras Agroecology and Colombia. 35
Gráfica 6. Número de documentos publicados por año con las palabras Agroecología and Colombia. 35
Gráfica 7. Número de publicaciones por área temática que contienen las palabras Agroecology and Colombia. 36
Gráfica 8. Número de publicaciones por área temática que contienen las palabras Agroecología and Colombia. 37
Gráfica 9. Demandas de la Agenda I+D+i relacionadas con agroecología, por área temática. 38
Gráfica 10. Departamentos con demandas asociadas a la agroecología (29). 40
Gráfica 11. Demandas de la Agenda I+D+i relacionadas con agroecología, por foco. 41
Gráfica 12. Categorías nodales identificados a partir del análisis cualitativo de documentos de referencia (insumos 2 al 9). 42
Gráfica 13. Resultados de la revisión de documentos de referencia. 43

COOPERACIÓN INTERNACIONAL BRASIL-COLOMBIA-FAO

AGENCIA BRASILEÑA DE COOPERACIÓN DEL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES (ABC/MRE)

Cecilia Malaguti do Prado
Coordinadora de la Cooperación Sur-Sur Trilateral con Organismos Internacionales

Carolina Salles Smid
Analista de proyectos

Luiz Fernando Bacelar
Asistente de Proyectos

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ABASTECIMIENTO DE BRASIL (MAPA)

César Hanna Halum
Secretario de Agricultura Familiar y Cooperativismo (SAF)

Nelson Andrade Júnior
Asesor (SAF)

Rafael Martins Dias
Analista Técnico de Políticas Sociales (SAF)

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL DE COLOMBIA (MADR)

Sergio Ramírez Payares
Director de Capacidades Productivas y Generación de Ingresos (DCPGI)

Ronald Dallos Rincón
Profesional especializado (DCPGI)

Joaquín Salgado Rodríguez
Contratista (DCPGI)

Heidy Barbosa Segura
Profesional especializada, Oficina de Asuntos Internacionales

OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Luiz Carlos Beduschi
Oficial de Políticas en Desarrollo Territorial

Ronaldo Ferraz
Coordinador regional del Proyecto América Latina y el Caribe sin Hambre/Programa de Cooperación Internacional Brasil-FAO

FAO BRASIL

Rafael Zavala
Representante

Rossandra Farías de Andrade
Profesional especializada en articulación

FAO COLOMBIA

Alan Bojanic
Representante

Manuela Ángel
Representante Asistente y Oficial Nacional de Programas

Marcos Rodríguez Fazzone
Especialista Senior Área Agricultura Familiar y Mercados Inclusivos

Camilo Ardila Galvis
Coordinador del Proyecto Sembrando Capacidades

Texto elaborado por:
Linda Catherine Rivera Gómez
Profesional especializada en agroecología

Revisión técnica:
Marcos Rodríguez Fazzone

Supervisión gráfica:
Giovanny Aristizabal
Diseñador Visual/Oficina de Comunicaciones, Representación FAO Colombia
Ángela Silva
Profesional en comunicaciones/Sembrando Capacidades Representación FAO Colombia

Colaboración técnica:
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Dirección de Planeación y Cooperación Institucional.

Claudia Patricia Uribe Galvis
Jefe Departamento de Articulación Institucional
Angélica María Ramírez Beltran (Profesional)
María Nancy Moreno Valderrama (Profesional)

Proyecto gráfico y diagramación:
Glück Comunicaciones SAS

Bogotá D.C , Colombia
2021

1. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la contribución de las diferentes organizaciones y entidades que participaron en los talleres binacionales de intercambio, así como en la construcción del documento "Directrices para la investigación en agroecología en Colombia y Brasil" desarrollado en el marco del Proyecto Sembrando Capacidades.

En Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA); Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR); Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias); Movimiento Agroecológico de América Latina y el Caribe (MAELA); Red de Instituciones de Educación Superior con Programas de Agroecología en Colombia (IESAC); Red Nacional de Agricultura Familiar (RENAF); Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA); y Universidad Nacional de Colombia.

En Brasil: Empresa Brasilera de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA); Secretaría de Agricultura Familiar y Cooperativismo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (SAF/MAPA); Universidad de Brasilia (UnB); Universidad Federal de Amazonas (UFAM); Universidad Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Articulación Nacional de Agroecología (ANA); Asociación Brasileña de Agroecología (ABA); Centro de Asesoría y Apoyo a Trabajadores Alternativos e Instituciones No Gubernamentales (CAATINGA); Servicio de Tecnología Alternativa (SERTA); y AS-PTA - Agricultura Familiar y Agroecología.

Así mismo, agradecemos a las partes del Proyecto Sembrando Capacidades: el área de Cooperación Sur-Sur Trilateral con Organismos Internacionales de la Agencia Brasileña de Cooperación; la Secretaría de Agricultura Familiar y Cooperativismo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento de Brasil; la Dirección de Capacidades Productivas y Generación de Ingresos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia; el Proyecto América Latina y el Caribe sin Hambre del Programa de Cooperación Internacional Brasil-FAO; y el área de Agricultura Familiar y Mercados Inclusivos de FAO Colombia.

1. Introducción y antecedentes

La agroecología es comprendida como una ciencia, una serie de prácticas y un movimiento social que ha evolucionado en los últimos decenios ampliando su alcance y pasando de centrarse en los campos y explotaciones a incluir el conjunto de los sistemas agrícolas y alimentarios. En la actualidad constituye un ámbito interdisciplinario que integra todas las dimensiones (ecológica, sociocultural, tecnológica, económica y política) de los sistemas alimentarios, desde la producción hasta el consumo (HLPE, 2019), sobre lo cual cabe resaltar que, aunque el concepto de agroecología aparece en los años 70, viene desarrollándose desde los inicios de la agricultura y desde siempre se ha caracterizado por adoptar un enfoque holístico que permite explicar la co-evolución entre naturaleza y sociedad, integrando diferentes campos de investigación (Hecht, 1998).

Son diversos los estudios e investigaciones que se han llevado a cabo en el mundo y particularmente en América Latina y el Caribe en relación con la agroecología y su posicionamiento como herramienta eficaz en el fortalecimiento de los sistemas agroalimentarios, su desarrollo tecnológico e innovación agropecuaria bajo un enfoque de sostenibilidad y de adaptación al cambio climático. Así mismo, se ha identificado que la agroecología contribuye en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), trazados en la Agenda 2030.

En este sentido, es de destacar el informe **Enfoques agroecológicos y otros enfoques innovadores en favor de la sostenibilidad de la agricultura y los sistemas alimentarios que mejoran la seguridad alimentaria y la nutrición** del Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (GANESAN) presentado en 2019, el cual contribuye de manera significativa en el análisis desde perspectivas dinámicas, de múltiples escalas, enfocado en los conceptos de transición y transformación.

La naturaleza holística del enfoque agroecológico en los sistemas alimentarios reconoce que estos van acompañados de los sistemas socioecológicos, desde el momento de la producción de alimentos hasta el momento de su consumo, con el objetivo final de lograr la seguridad alimentaria, la nutrición y la sostenibilidad en el sistema agroalimentario. Las innovaciones que se producen en la agricultura y en los sistemas alimentarios son distintas de las que tienen lugar en muchos otros sectores, debido a que los procesos ecológicos y las interacciones sociales tienen una función central. Esto revela un rol crucial de las instituciones en la investigación y promoción de las prácticas agroecológicas e incide de manera importante en la forma de organizar la investigación, la educación y la extensión (HLPE, 2019).

En cuanto a la generación y gestión de conocimiento, el enfoque agroecológico combina diferentes disciplinas científicas para buscar soluciones a problemas reales y reconoce como esencial en este proceso la valoración de los conocimientos y prácticas locales, los valores culturales, el trabajo colaborativo, el aprendizaje conjunto entre equipos de investigación y profesionales y la difusión horizontal de conocimiento entre agricultores, agricultoras y diferentes actores en el sistema alimentario. De esta manera, se reconfigura la relación entre la investigación científica formal y el conocimiento y experiencias locales de grupos de agricultores, las comunidades rurales y urbanas y otros actores que intervienen a lo largo del sistema alimentario (HLPE, 2019).

El avance de la agroecología como ciencia implica enormes retos para la investigación agrí-

cola, que debe adentrarse en el estudio de interacciones complejas, rebasando el enfoque mecanicista y reduccionista, en busca de una visión ecosistémica capaz de identificar y propiciar efectos integradores para el rediseño de sistemas (Gutiérrrez-Cedillo, Aguilera-Gómez y González-Esquivel, 2008). El enfoque sistémico, como marco epistemológico de la investigación en agroecología, tiene como propósito la comprensión de los fenómenos en un lugar y tiempo (dimensión temporal-espacial) y por tanto, estos fenómenos no son susceptibles de ser generalizados, comprendiendo estas dimensiones desde una base transdisciplinaria donde la aproximación al objeto de estudio puede hacerse desde múltiples metodologías (Álvarez, Polanco y Ríos, 2014).

Ahora bien, aunque el enfoque agroecológico es considerado como un enfoque innovador, la inversión destinada a la investigación ha sido menor que la destinada a otros enfoques también considerados innovadores, lo que ha resultado en lagunas de conocimiento en diversas áreas como los resultados de las prácticas agroecológicas en comparación con otras alternativas; la vinculación de la agroecología a la política pública; el impacto económico y social del enfoque agroecológico; el efecto en el incremento de la resiliencia frente al cambio climático, y la gestión de apoyos para las transiciones a sistemas alimentarios con enfoque agroecológico. Sumado a lo anterior, la destinación de las inversiones mundiales en Investigación y Desarrollo (I+D) en el sistema agroalimentario, resultan ser mayoritariamente en los países del G20 y enfocadas en unos cuantos cultivos, lo cual hace evidente la imperiosa necesidad de prestar atención más allá de los cultivos básicos principales (HLPE, 2019). Así, resulta determinante el apoyo a la investigación y la reconfiguración de la generación y el intercambio de conocimientos para impulsar el aprendizaje conjunto (HLPE, 2019).

En el contexto colombiano existen una serie de políticas e instrumentos que sientan las bases de manera preliminar para el desarrollo del enfoque agroecológico en la investigación e innovación, con el objeto de lograr los cambios estructurales en las instituciones, los planes, los programas, y sobre todo, en la transición hacia sistemas agroalimentarios sostenibles.

Como marco orientador de la política de ciencia, tecnología e innovación para el sector agropecuario, el país cuenta con el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (PECTIA), herramienta de planificación que define los objetivos estratégicos, estrategias y líneas de acción en materia de ciencia, tecnología e innovación sectorial para aumentar la competitividad, la sostenibilidad y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población; también cuenta con la Agenda Dinámica Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación Agropecuaria (Agenda I+D+i) que hace parte integral del PECTIA y corresponde al instrumento de planificación y gestión para la focalización de recursos y de acciones de I+D+i tendientes al fortalecimiento, dinamización y optimización del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) en torno al mejoramiento de la productividad y competitividad sectorial (Congreso de Colombia, 2017).

Estos a su vez se constituyen como instrumentos de política para el desarrollo y gestión de la innovación, lo cual cobra mayor valor y vigencia a partir de la creación de la Ley 1876 de 2017 como herramienta de articulación entre la investigación y el desarrollo tecnológico sectorial con el servicio de extensión agropecuaria para asegurar una oferta tecnológica orientada a la innovación y pertinente a las necesidades de personas productoras y demás actores involucrados en las cadenas de valor agropecuarias, así como con las acciones de formación y capacitación del Sistema Nacional de Educación, en aras de contribuir con la generación de capacidades y competencias en innovación de todos los actores del sector agropecuario (Congreso de Colombia, 2017).

Como espacio de gestión de la investigación agropecuaria al servicio de la extensión, el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) crea el Subsistema Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario, definido como el conjunto de políticas, instrumentos y actores, así como las relaciones que estos promueven, con el objetivo de orientar, planificar, implementar y evaluar las acciones de investigación, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación que se ejecutan en el ámbito agropecuario (Congreso de Colombia, 2017).

En relación con lo anterior, el SNIA tiene como principio el desarrollo sostenible y la gestión de recursos naturales como aspectos fundamentales para el enfoque de extensión agropecuaria, de modo que los productores y las productoras hagan uso eficiente de los recursos, el suelo, el agua, la biodiversidad, etc. e integren prácticas orientadas a la mitigación y adaptación al cambio climático (Congreso de Colombia, 2017).

Una política pública más que sustenta la necesidad imperativa del desarrollo de la investigación agropecuaria desde un enfoque agroecológico es la Ley 1931 de 2018 "por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático", la cual dispone la promoción de líneas de investigación sobre esta temática y aportes por parte de los centros de investigación, entre otros actores, en relación con la reducción de la deforestación y contribución frente a la gestión sostenible de los bosques (MADS, 2018).

En este orden de ideas y en el marco del Proyecto Sembrando Capacidades, desarrollado en el marco de la cooperación Sur-Sur trilateral entre los Ministerios de Agricultura de Colombia, Brasil y FAO, se propone la creación de una **Agenda de investigación, desarrollo e innovación con enfoque agroecológico** que permita superar los desafíos mencionados y gestionar conocimiento de la mano de los saberes y prácticas locales.

2. OBJETIVOS

- Brindar insumos para la actualización del PECTIA desde la perspectiva de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en agroecología en Colombia.
- Servir de referencia para gobiernos nacionales y locales en la formulación de planes y programas para el desarrollo y la innovación rural con enfoque agroecológico.

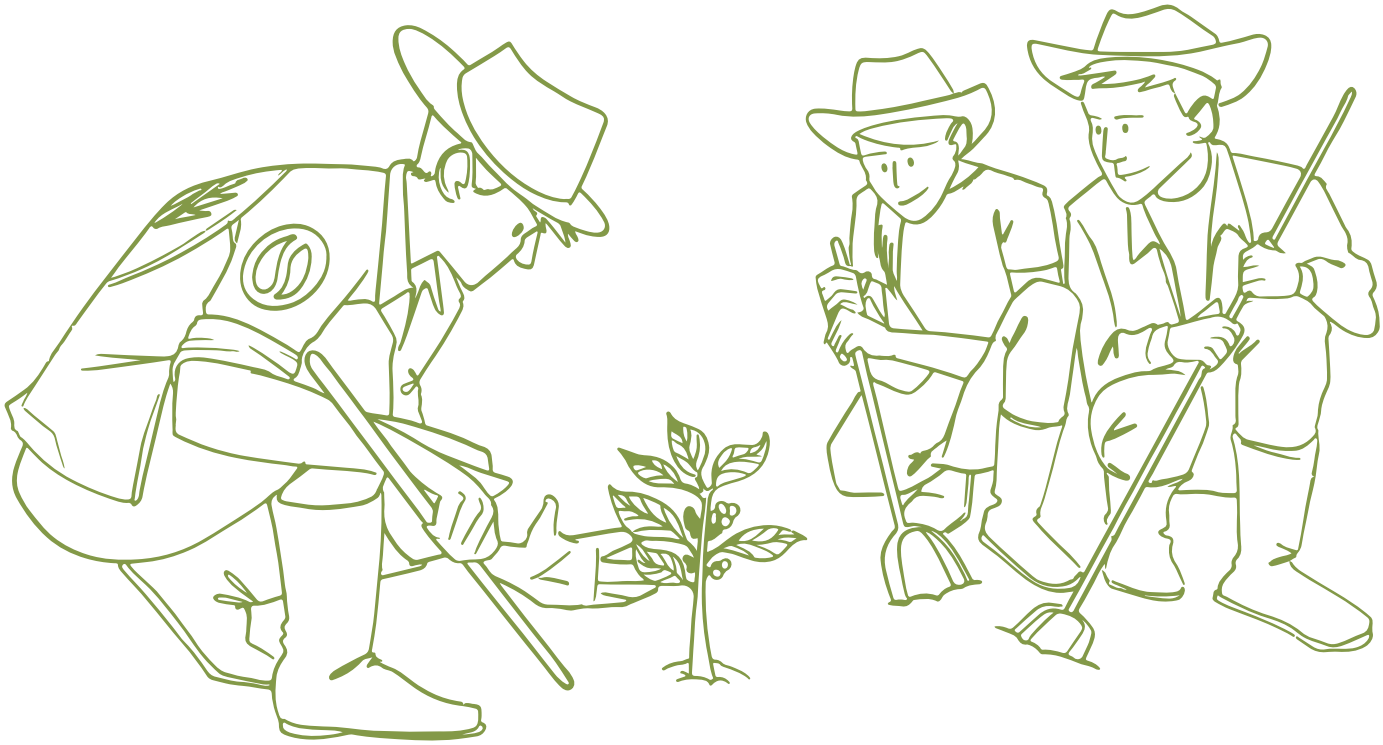
3. METODOLOGÍA

La agenda de investigación en agroecología se propone como insumo para el proceso de actualización del PECTIA, particularmente en el subcapítulo 2.2.3, relacionado con agricultura familiar, el cual a su vez define cuatro áreas estratégicas, de las cuales el área tres está orientada a la investigación y el desarrollo tecnológico sobre nuevas prácticas de agricultura sostenible.

Para la construcción de la Agenda I+D+i se implementaron las fases metodológicas representadas en la Figura 1, las cuales no se desarrollan en estricto orden secuencial y se amplían en anexo al presente documento (Anexo 1).

Figura 1
Fases metodológicas en la construcción de Agenda I+D+i para la agroecología.

Fuente: elaboración propia con base en el Anexo 1.



4. MARCO NORMATIVO

La Agenda I+D+i en agroecología se enmarca en la normatividad vigente del sector agropecuario tanto del ámbito nacional como internacional, para lo cual se mencionan en la Tabla 1 los principales instrumentos normativos y de política (Anexo 2).

Tabla 1
Matriz síntesis de marco normativo.

País	Instrumento normativo y/o de política	Disposiciones relacionadas con la investigación en agroecología	Actores involucrados en la implementación o cumplimiento
Colombia	Ley 1876 de 2017. "Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación (SNIA) y se dictan otras disposiciones"	Art. 3, 4, 7, 17. Objetivos del SNIA 2 y 3.	MADR, AGROSAVIA, Ministerio de Educación, gobernaciones, entre otros.
	Plan Estratégico de Ciencia Tecnología e Innovación Agropecuaria en Colombia (PECTIA) (2017-2027).	Mega tendencias: (pág. 34, 36, 39, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57). Por otra parte, se plantea en el PECTIA el desarrollo de una agenda I+D+i para la agricultura familiar enfocada en las siguientes cuatro temáticas: 1. Investigación para entender mejor la coexistencia de las diferentes formas de agricultura. 2. Investigación para cambiar las visiones sobre la medición y evaluación del desempeño de la agricultura familiar. 3. Investigación y desarrollo tecnológico sobre nuevas prácticas de agricultura sostenible y 4. Apoyar la agricultura familiar para su participación en la investigación y en su gobernanza. Adicionalmente, con base en el análisis integral de las áreas temáticas y demandas, en este instrumento se plantea la puesta en marcha de una Agenda I+D+i a partir de estrategias y líneas de acción que en mayor o menor medida apuntan al desarrollo de la investigación en agroecología.	AGROSAVIA, MADR, Secretarías de Agricultura.
	Resolución 464 de 2017, por la cual se adoptan los lineamientos estratégicos de política pública para la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria y se dictan otras disposiciones.	En este instrumento normativo, se dispone de lineamientos que implican un fomento y desarrollo en la investigación en agroecología, tales como: 1. Promoción de prácticas agroecológicas en áreas de especial significación ambiental. 2. Promoción de prácticas y saberes agroecológicos. 3. Sistemas participativos de garantías. 4. Semillas del agricultor/a. 5. Promoción de manejo sostenible de recursos naturales renovables.	MADR, AGROSAVIA, Ministerio de Educación, ADR, entre otros.

	Lineamientos para el ordenamiento productivo de la agricultura familiar de base agroecológica en Colombia – UPRA. 2014.	Lineamientos para el desarrollo de la investigación en agroecología: impulsar una política integral de Educación, Formación, Extensión e Investigación (EFEI) que contemplen y reconozcan el conocimiento ancestral, los saberes aprendidos y las características sociales, económicas y productivas.	MADR, UPRA.
	Plan Nacional de Desarrollo Colombia 2018-2022. Pacto por la sostenibilidad.	Pacto por la ciencia, la tecnología y la innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro: tecnología e investigación para el desarrollo productivo y social.	MINCIENCIAS.
	CONPES 3934 de 2018. Política de crecimiento verde para Colombia.	Principios de la política de crecimiento verde: promover la investigación y la innovación para impulsar el desarrollo y uso de tecnologías verdes competitivas en el mercado (…) (pág. 64) Línea de acción 2 (pág. 66) Línea de acción 9 (pág. 73) Línea de acción 16 (pág. 78) Línea de acción 34 (pág. 91).	MADR, MADS, DNP.
	Ley 1931 de 2018, por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático.	Artículo 28. Promoción de líneas de investigación sobre cambio climático. COLCIENCIAS a través del Sistema Nacional de competitividad, ciencia, tecnología e innovación incorporará los temas de cambio climático en sus estrategias de investigación a través de sus programas nacionales, así como en sus estrategias de gestión de conocimiento, innovación e internacionalización.	MADR, MINCIENCIAS.

5. APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE AGROECOLOGÍA

5.1 Enfoque y características de la agroecología.

El término "agroecología" comienza a identificarse en publicaciones de finales de la década de 1920 y hasta la década de 1960 los avances científicos en la agroecología surgen principalmente de disciplinas como la agronomía, la ecología y la botánica (Wezel, 2009). A partir de la década de los 70 la agroecología comienza un proceso de fortalecimiento y expansión (Gliessman, 2015; Wezel, *et al.,* 2009; Acevedo y Jiménez, 2019) caracterizado por los siguientes factores:

- Aproximación a la agroecología no solo desde la ciencia, sino desde los **movimientos sociales** que abogan por una mayor sostenibilidad de la agricultura y desde la identificación y promoción de una serie de **prácticas** ecológicas y sociales que buscaban una agricultura más sostenible.
- Consolidación de la agroecología como un marco conceptual con herramientas holísticas para el análisis, manejo y transformación de los agroecosistemas.
- Incursión de las ciencias sociales en las aproximaciones a la agroecología, robusteciendo su **carácter holístico** y resaltando componentes económicos, ambientales, socioculturales y políticos.

Ampliación del enfoque de agroecosistemas hacia uno de **sistemas agroalimentarios**[1], incluyendo así otras escalas espaciales y temporales.

En América Latina en particular, la agroecología surge en los años 70 como respuesta a las diversas crisis que se comenzaban a evidenciar en la región (económica, social, política y ecológica-ambiental) y su desarrollo conceptual ha sido abordado desde diferentes áreas del conocimiento (ciencias naturales, ciencias sociales, ciencias económicas, entre otras), así como diferentes enfoques (sistémico, holístico, integral, multidimensional). Lo anterior, ha llevado a comprender la agroecología como una ciencia, como una práctica y como un movimiento social, integrando aspectos productivos, ambientales, socioculturales, políticos, tecnológicos, simbólicos y epistemológicos (Altieri y Rosset, 2017; León, 2015).

Esta múltiple mirada de la agroecología es adoptada por el Gobierno de Colombia cuando define que la agroecología *"como ciencia, estudia las interacciones ecológicas de los diferentes componentes del agroecosistema; como conjunto de prácticas, busca sistemas agroalimentarios sostenibles que optimicen y estabilicen la producción y que se basen tanto en los conocimientos locales y tradicionales como en los de la ciencia moderna, y como movimiento social, impulsa la multifuncionalidad y sostenibilidad de la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura y refuerza la viabilidad económica en las zonas rurales"*(MADR, 2017)[2].

En cuanto a las prácticas agroecológicas, si bien no existe un listado definitivo y cerrado, sí existe un conjunto de estas que ha sido identificado por diversos actores y enfoques que, en general se caracterizan porque:

- se basan en procesos ecológicos y con recursos locales en contraposición a insumos adquiridos;

[1] Un sistema agroalimentario puede definirse como "la suma de los diversos elementos, actividades y actores que, mediante sus interrelaciones, hacen posible la producción, transformación, distribución y consumo de alimentos" (FAO, 2017)

[2] Resolución 464 de 2017, 3.

- son equitativas y respetuosas con el medio ambiente y están localmente adaptadas y controladas;
- adoptan un planteamiento sistémico que abarca la gestión de las interacciones entre componentes, en lugar de centrarse únicamente en tecnologías específicas" (HLPE, 2019,3).

En Colombia la Resolución 464 de 2017 indica que las prácticas agroecológicas son *"una serie de técnicas y tecnologías aplicadas al diseño y manejo de sistemas agroalimentarios sostenibles, adoptando e integrando principios ecológicos con el fin de incrementar la productividad, la biodiversidad y la eficiencia energética, al tiempo que se disminuye la generación de residuos y la dependencia de insumos externos. Estas prácticas se basan en el diálogo de saberes, pero sobre todo en la experiencia, observación y conocimiento de los agricultores, y pueden emplearse a nivel de parcelas, fincas o paisajes. Entre las múltiples prácticas agroecológicas se destacan la rotación de cultivos, los policultivos, los cultivos de cobertura, los abonos verdes, las mezclas de cultivos y ganado, las barreras vivas, los arreglos agroforestales, los corredores, la labranza mínima, la alelopatía y la elaboración de abonos, fungicidas e insecticidas orgánicos, entre otras"* (MADR, 2017)[3].

Es importante entender estas prácticas no como "recetas" o técnicas que deben replicarse siempre y en todas las situaciones y agroecosistemas, sino como herramientas que contribuyen a hacer un manejo agroecológico que debe ser contextualizado. De esta forma, la apropiación de estas prácticas debe hacer parte de la comprensión de los agroecosistemas como sistemas complejos en los cuales el todo es más que la suma de las partes y en donde se hace necesario analizar las propiedades emergentes que surgen en cada caso concreto.

De manera complementaria, la agroecología potencia la *ecología*[4] de los *sistemas agroalimentarios sostenibles*, es decir, como el estudio y aplicación de enfoques y principios ecológicos y sociales al diseño y gestión de sistemas agroalimentarios sostenibles (Altieri, 1999; Gliessman, 2015; Francis, *et al*., 2003).

La agroecología plantea un enfoque **sistémico** (holístico), **multidimensional y transdiciplinario** (Ruíz-Rosado, 2006).

Respecto al enfoque de sistema, este se define como un conjunto de elementos integrados y vinculados entre sí por relaciones que le confieren una cierta organización para cumplir determinadas funciones (Betarlanfly, 1986). En este sentido, el enfoque sistémico en la agroecología da prioridad a las múltiples relaciones entre los diferentes componentes (sociales, ambientales, económicos, culturales) de los agroecosistemas y los sistemas agroalimentarios y las propiedades emergentes que de ellas resultan.

En cuanto a la multidimensionalidad, se resalta que la agroecología presenta una visión que va más allá de las condiciones productivas agronómicas del agroecosistema e incorpora las relaciones entre la agricultura, el ambiente global y las dimensiones sociales, económicas, ambientales, políticas, éticas y culturales, lo cual reafirma la complejidad e integralidad de los sistemas agroalimentarios (Flores y Sarandón, 2014).

El enfoque transdiciplinario se encuentra también presente en la agroecología y está orientado a la generación de diálogos y cooperación entre áreas de conocimiento diversas que pueden considerarse complementarias en sus objetos de estudio, entre las cuales se identifican: la economía, la antropología, la psicología, la agronomía, la sociología, la geología, la geografía, la biología, entre otras (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

3. Resolución 464 de 2017, 5

4. Entendiendo ecología como el estudio de las relaciones entre los seres vivos y entre estos y su ambiente.

En la literatura se encuentran algunas vertientes que enfatizan algunos aspectos. Desde una perspectiva biofísica, se resalta el medio ecológico del suelo como base, principio y fundamento de los sistemas productivos (Primavesi, 1984) y las múltiples relaciones biológicas que se desarrollan allí como base para el equilibrio y salud física, química y biológica de suelos, cultivos y seres humanos (Chaboussou, 1987). Por otro lado, desde una perspectiva más social, Acevedo y Martínez (2016) plantean la agroecología como aporte en la reconstrucción de la soberanía alimentaria y la identidad campesina; Armenio (2011), considera que la base del proceso identitario de la agroecología se realiza a partir de la reconstrucción socio-ecológica de la agricultura familiar campesina; y Collado, Gallar y Candón (2013) reconocen que la agroecología contribuye en la construcción de autonomía como acción colectiva de las culturas campesinas (Citado en Rivera, 2020).

En definitiva, la agroecología se diferencia en lo fundamental de otros enfoques del desarrollo sostenible, ya que *"se basa en procesos territoriales y que parten desde la base, lo que ayuda a dar soluciones contextualizadas a problemas locales" basándose en la "creación conjunta de conocimientos, combinando la ciencia con los conocimientos tradicionales y prácticas locales de los productores". Además, la agroecología tiene un carácter transformativo, pues "en lugar de hacer ajustes a las prácticas de sistemas agrícolas insostenibles [...] busca transformar los sistemas alimentarios y agrícolas abordando las causas profundas de los problemas de forma integrada y aportando soluciones holísticas y a largo plazo"*(FAO, 2018,2-10).

La Figura 2 presenta un resumen de la evolución en la concepción de la agroecología.

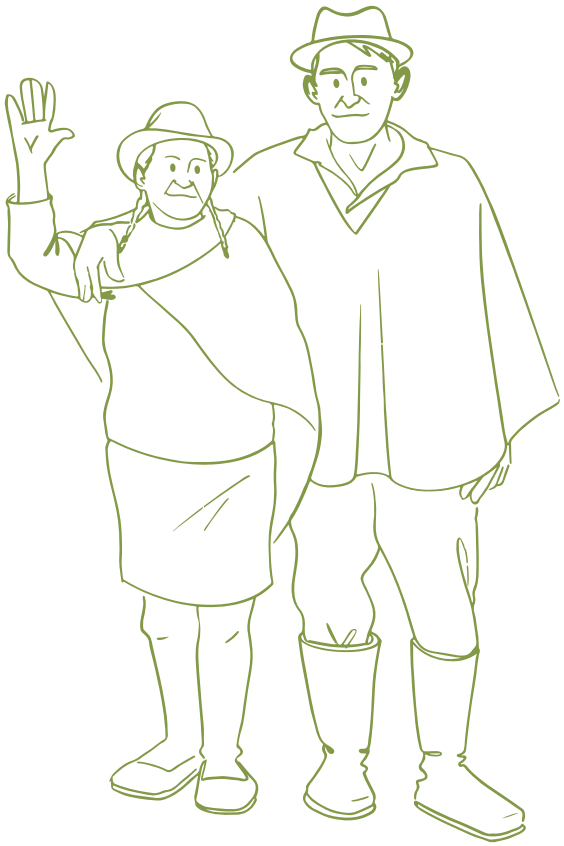
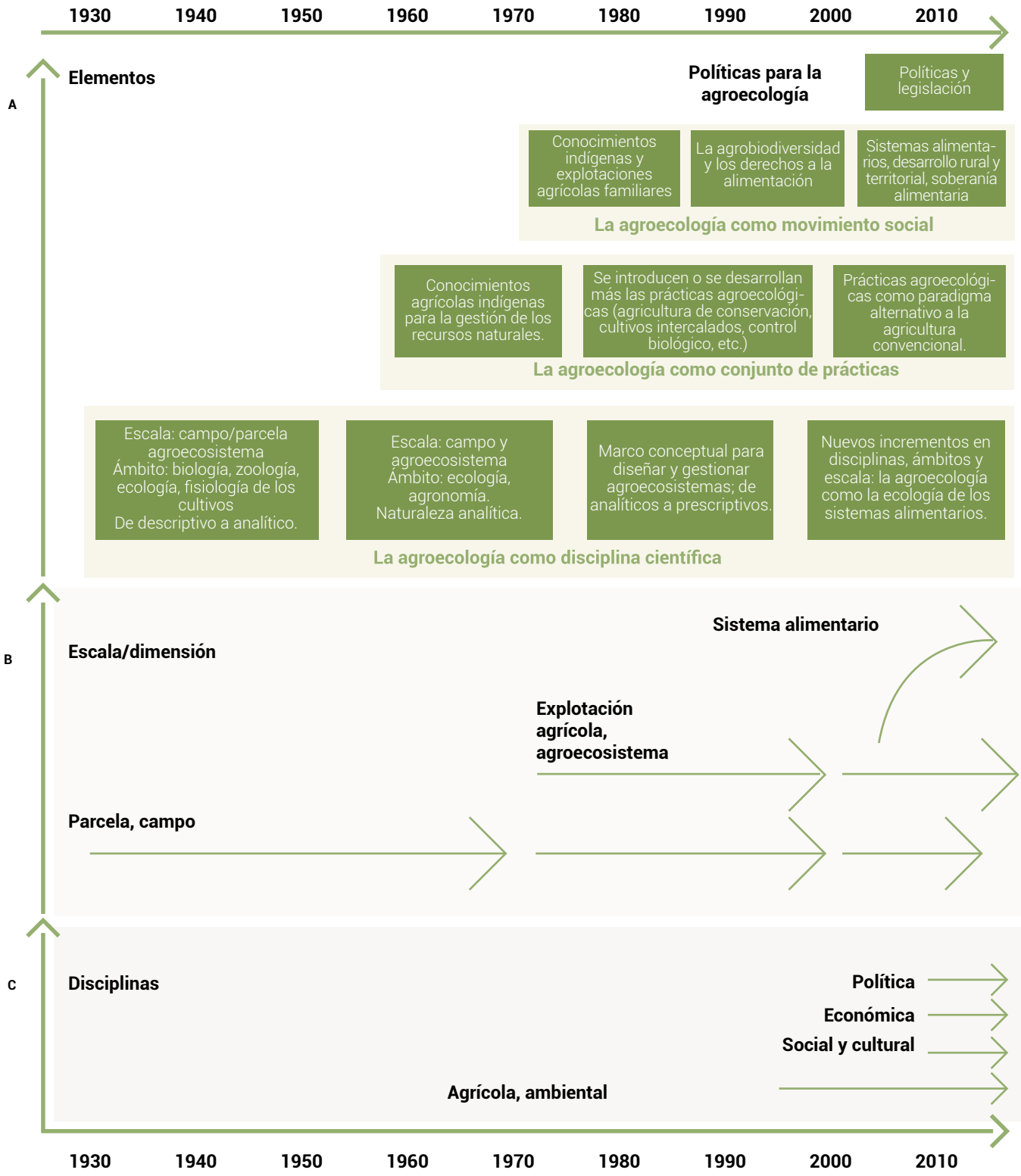


Figura 2
Evolución en el desarrollo conceptual de la agroecología.



Fuente. HLPE, 2019,39

Transiciones a la agroecología.

Los sistemas agroalimentarios se hallan en una encrucijada y es necesario tomar acciones para su transformación (HLPE, 2017; FAO, 2019). Los modelos predominantes *"contribuyen a la degradación del medioambiente, la pérdida de servicios ecosistémicos vitales, la precariedad económica –especialmente para el sector de las pequeñas explotaciones agrarias–, o las desigualdades socioeconómicas, y generan, además, impactos negativos para la salud y situaciones de inseguridad alimentaria que afectan a una parte importante de la población"*(IPES-Food, 2018,9). Además, presiones a nivel global como la rápida urbanización, cambios de dieta, evoluciones en el *retail (mercado al por menor)* y cambios en las cadenas de suministro agropecuario, entre otras, están generando nuevos desafíos en materia de nutrición, huella ecológica de las cadenas de valor agroalimentarias y la participación de la agricultura familiar (FAO, 2019,22).

Tanto el Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (HLPE, 2016; HLPE, 2017), como la FAO (2017) han resaltado la necesidad de transformar los sistemas agroalimentarios y han identificado a la agroecología como un enfoque que favorece la transición hacia sistemas agroalimentarios más sostenibles, eficientes, inclusivos y resilientes (FAO 2018a, 2018b; HLPE, 2019).

Es importante precisar que una transición es un cambio en un sistema que ocurre en un periodo de tiempo y en un lugar determinado y que puede comprender cambios económicos, socioculturales, políticos, ambientales y tecnológicos en las prácticas, instituciones, normas y valores (Marsden, 2013; Pitt y Jones, 2016, citados en HLPE, 2019). La transformación de los sistemas agroalimentarios requiere de cambios fundamentales en lo que se produce y en el modo en que se produce, elabora, transporta y consume; es decir, demanda diversas transiciones a lo largo de las cadenas de valor de los alimentos (HLPE, 2019). En particular, el tránsito hacia la agroecología implica múltiples transiciones: una transición técnico-productiva a nivel de los subsistemas de la explotación; una transición socio-ecológica a nivel de la familia rural, su comunidad y su paisaje; y una transición político-institucional a nivel de territorios, regiones y países (Tittonell, 2019).

Entendiendo el carácter urgente de que los sistemas agroalimentarios hagan transiciones hacia sistemas justos y sostenibles, la FAO (2018a) plantea **10 elementos de la agroecología** como guía para estas transiciones, los cuales se describen en la Tabla 2 y sus interrelaciones se ilustran en la Figura 3.

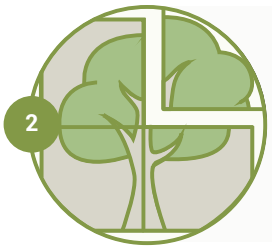
Tabla 2
10 elementos de la agroecología propuestos por FAO.

Los 10 elementos de la agroecología[5]

Diversidad

"La diversificación es fundamental en las transiciones agroecológicas para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición y, al mismo tiempo, conservar, proteger y mejorar los recursos naturales".

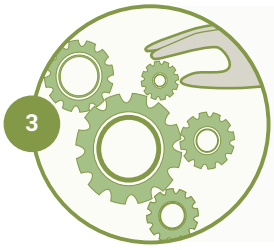
Mediante la gestión de la diversidad los enfoques agroecológicos contribuyen a una serie de beneficios de producción, socioeconómicos, nutricionales y ambientales: potencia la prestación de servicios ecosistémicos (polinización, salud del suelo); puede aumentar la productividad y eficiencia en el uso de los recursos, al optimizar la cosecha de biomasa y la captación de aguas; y la diversidad de fuentes de ingresos contribuye a estabilizar los ingresos de los hogares.



Creación conjunta e intercambio de conocimientos

"Las innovaciones agrícolas responden mejor a los desafíos locales cuando se crean conjuntamente mediante procesos participativos".

Los conocimientos desempeñan un papel central en el proceso de desarrollo e implementación de innovaciones agroecológicas para abordar desafíos en los sistemas alimentarios. Mediante un proceso de creación conjunta, la agroecología combina los conocimientos tradicionales, indígenas, prácticos y locales de los productores y las productoras con los conocimientos científicos globales.



Sinergias

"Crear sinergias potencia las principales funciones de los sistemas alimentarios, lo que favorece la producción y múltiples servicios ecosistémicos".

La agroecología pone especial atención en el diseño de sistemas diversificados que combinen de manera estratégica diferentes tipos de cultivos, animales, suelos, agua y otros componentes, de tal modo que aumenten las sinergias y se favorezca tanto la producción como los múltiples servicios ecosistémicos.

Eficiencia

"Las prácticas agroecológicas innovadoras producen más utilizando menos recursos externos".

El maximizar la eficacia en la utilización de los recursos es una propiedad emergente de los sistemas agroecológicos. Mediante la optimización del uso de recursos naturales como el suelo, el aire, la energía solar y el agua, la agroecología utiliza menos recursos externos, reduciendo así los costos y los impactos ambientales negativos.

Reciclaje

"Reciclar más significa una producción agrícola con menos costos económicos y ambientales".

Al imitar los ecosistemas naturales, las prácticas agroecológicas apoyan los proce sos biológicos que impulsan el reciclado de nutrientes, biomasas y agua dentro de los sistemas productivos, lo que aumenta la eficiencia en el uso de recursos, y reduce el desperdicio y la contaminación.

[5] FAO. 2018. Los 10 elementos de la agroecología. Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. (disponible en: http://www.fao.org/3/i9037es/I9037ES.pdf)

Resiliencia

"Mejorar la resiliencia de las personas, las comunidades y los ecosistemas es fundamental para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles".

Al mejorar la resiliencia ecológica, social y económica, los sistemas agroecológicos tienen una mayor capacidad de recuperación frente a desastres naturales como las sequías, inundaciones o huracanes, y de resistencia ante plagas y enfermedades. Así mismo, la diversificación y la reducción de la dependencia de insumos externos reducen la vulnerabilidad de los productores ante riesgos económicos.

Valores humanos y sociales

"Proteger y mejorar los medios de vida, la equidad y el bienestar social es fundamental para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles".

La agroecología pone un fuerte énfasis en los valores humanos y sociales como la dignidad, la equidad, la inclusión y la justicia, que contribuyen a medios de vida sostenibles. Todo esto pone las aspiraciones y necesidades de las personas que producen, distribuyen y consumen los alimentos en el centro de los sistemas alimentarios. La agroecología trata de abordar las desigualdades creando oportunidades para mujeres y personas jóvenes.

Cultura y tradiciones alimentarias

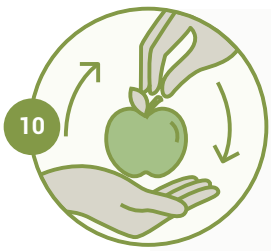
"Mediante el apoyo a unas dietas saludables, diversificadas y culturalmente apropiadas, la agroecología contribuye a la seguridad alimentaria y la nutrición, al tiempo que mantiene la salud de los ecosistemas".

La agroecología desempeña un papel importante con vistas a volver a lograr un equilibrio entre la tradición y los hábitos alimentarios modernos, uniéndolos de una manera armoniosa que promueva la producción y el consumo de alimentos saludables y respalde el derecho a una alimentación adecuada. En este sentido, la agroecología busca cultivar una relación saludable entre las personas y la alimentación.

Gobernanza responsable

"Para lograr una alimentación y una agricultura sostenibles es necesario adoptar mecanismos de gobernanza responsables y eficaces a diferentes escalas, de la local a la nacional y la mundial".

Se precisan mecanismos de gobernanza transparentes, responsables e inclusivos en distintas escalas para crear un entorno propicio que ayude a productores y productoras a transformar sus sistemas. El acceso equitativo a la tierra y los recursos naturales no solo son clave para la justicia social, sino también esenciales para incentivar las inversiones de largo plazo en sostenibilidad.



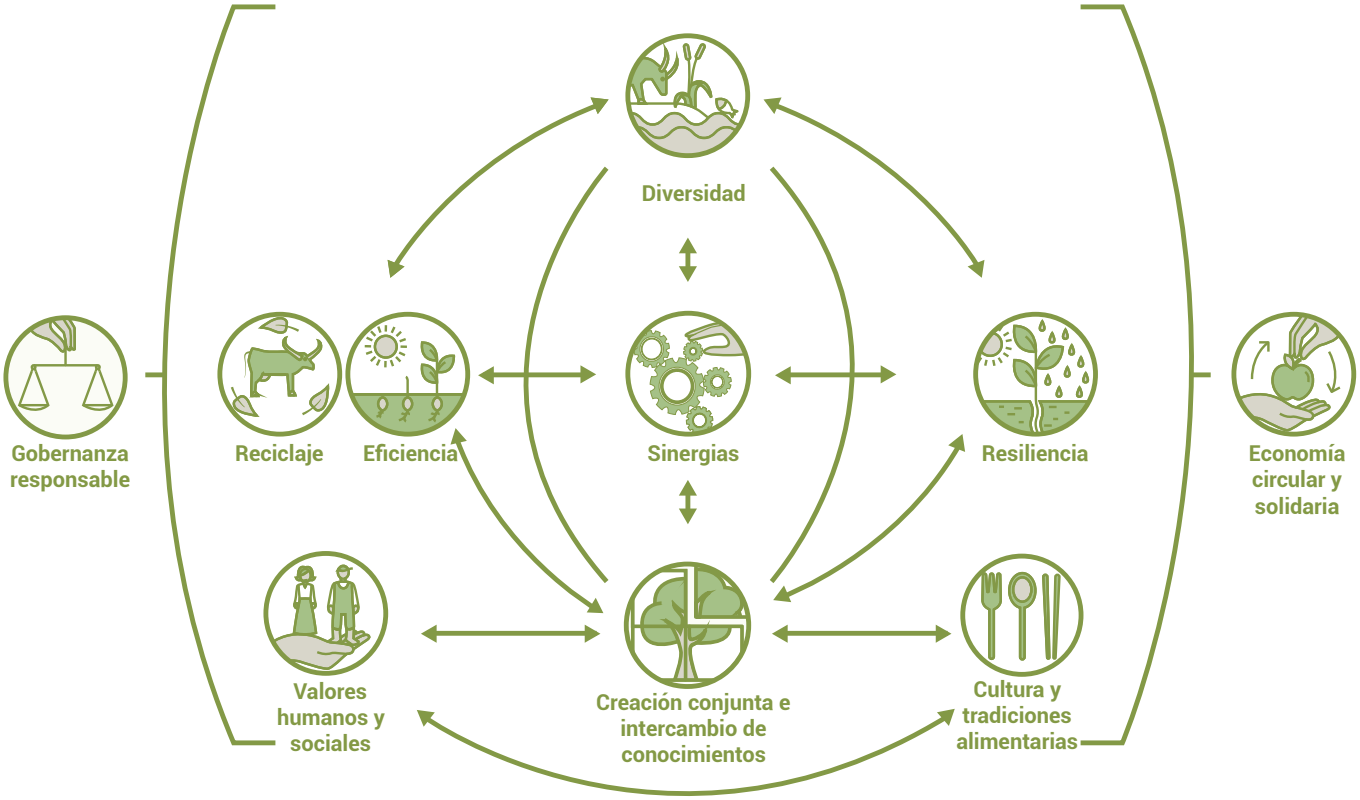
Economía circular y solidaria

"Las economías circulares y solidarias que reconectan a productores y consumidores ofrecen soluciones innovadoras para vivir dentro de los límites de nuestro planeta y, al mismo tiempo, afianzan las bases sociales para el desarrollo inclusivo y sostenible".

La agroecología busca reconectar a productores, productoras, consumidores y consumidoras por medio de una economía circular y solidaria que otorga prioridad a los mercados locales y apoya el desarrollo territorial. Los mercados innovadores que apoyan la producción agroecológica ayudan a responder ante una creciente demanda de dietas más saludables por parte de consumidores y consumidoras.

Fuente: FAO, 2018.

Figura 3.
Interrelaciones e interacciones entre los 10 elementos propuestos por FAO.



Fuente: FAO, 2018.

Además de estos elementos, Gliessman (2015) propone, desde una visión holística y multidimensional, **cinco niveles de transición hacia la agroecología,** los cuales se describen en la Tabla 3.

Tabla 3
Niveles de transición agroecológica.

Niveles de Transición	Descripción de las Acciones	Principal Ámbito de Acción
Nivel 1 (Reducir)	Incrementar la eficiencia de prácticas convencionales para reducir el consumo y uso de insumos costosos, escasos o ambientalmente nocivos. En este nivel se deben optimizar y focalizar operaciones y aplicaciones agrícolas en dosis y frecuencias reducidas.	Agroecosistema

Nivel 2 (Sustituir)	Sustituir prácticas e insumos convencionales por prácticas alternativas sostenibles. Esta fase presenta cambios en términos de insumos y prácticas agroecológicas, pero no se afecta la estructura básica del agroecosistema.	Agroecosistema
Nivel 3 (Re-diseñar)	Rediseño del agroecosistema de forma que funcione sobre las bases de un nuevo conjunto de procesos ecológicos. En este nivel se logra abordar y eliminar las raíces de las causas de la producción convencional y se incorporan arreglos o métodos de trabajo que afectan positivamente el agroecosistema y aumenten las sinergias tanto al interior del agroecosistema como en el territorio.	Agroecosistema y sistema agroalimentario
Nivel 4 (Re-conectar)	Restablecer una conexión más directa entre quienes producen y quienes consumen alimentos, con el objeto de restablecer una cultura de sustentabilidad, que considera las interacciones entre todos los componentes del sistema alimentario. Este nivel se centra en el componente cultural de la agricultura, generando diálogos y acercamiento productor/a – consumidor/a.	Sistema agroalimentario
Nivel 5 (Re-estructurar)	Construir un nuevo sistema alimentario global, basado en equidad, participación, democracia y justicia que ayuden a restaurar y proteger los sistemas de soporte vital de la tierra de la que todos dependemos. Este nivel supone acciones encaminadas a reestructurar el sistema agroalimentario en su integralidad.	Sistema agroalimentario

Fuente: elaboración propia con base en Gliessman (1996, 2007 y 2015).

Los niveles mencionados pueden o no desarrollarse de forma lineal en el tiempo, ya que la agroecología esta cimentada en principios y no en patrones de réplica que se adaptan a cada contexto, teniendo en cuenta sus condiciones ecológicas, económicas, sociales y culturales, por lo cual estas fases pueden articularse y desarrollarse en paralelo en los procesos de transición hacia la agroecología.

6. ELEMENTOS DE CARACTERIZACIÓN EN RELACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN EN AGROECOLOGÍA EN COLOMBIA

Los procesos de investigación y el conocimiento construido alrededor de la agroecología en Colombia han sido resultado de la combinación de experiencias territoriales de agricultura familiar, el desarrollo de iniciativas de educación superior, la identificación y profundización de líneas de investigación por institutos de investigación y la incorporación de ejes de agroecología y producción sostenible en los instrumentos de política pública, como es el caso de la Ley 1876 de 2017 y la Resolución 464 de 2017, entre otros.

Hoy, Colombia no cuenta con un diagnóstico de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el área de agroecología. Sin embargo, se han desarrollado diversos espacios, como seminarios, talleres, foros regionales y nacionales convocados desde diferentes actores como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), la academia, institutos de investigación, organizaciones de la sociedad civil y ONG; además de contar con programas de educación superior en agroecología en cerca de nueve universidades del país.

A partir de la revisión documental se identificaron los insumos reportados en la Tabla 4 como base para la construcción del capítulo de caracterización.

Tabla 4
Matriz de documentos insumo en la construcción de la Agenda I+D+i en agroecología.

	N°	Instrumento/escenario	No. de talleres	Cobertura territorial	No. de participantes
DEMANDA I+D+i EN AGROECOLOGÍA	1	Documentos soporte del PECTIA 2017-2027. AGROSAVIA, Colciencias, MADR (2016).	519	Nacional - 2 323 organizaciones	Más de 12 200
	2	Lineamientos de agricultura familiar con base agroecológica. UPRA (2014)	Más de 15 talleres regionales	Nacional	Más de 350
	3	Lineamientos estratégicos de política pública para la ACFC. MADR (2017)	7	Seis ciudades y nacional	Más de 300
	4	Memorias de los talleres regionales de política pública para la agroecología. MADR (2018)	5	Cuatro ciudades y nacional	250 aprox.

DEMANDA I+D+i EN AGROECOLOGÍA	5	Memorias del seminario internacional Políticas públicas para la agroecología en Colombia. UN (2019)	1	Internacional	250 aprox.
	6	Memorias del taller de conceptualización Agroecología para una Agricultura Campesina Familiar y Comunitaria. FAO-MADR (2019)	1	Nacional	29
	7	Memorias del 1° taller Colombia Directrices para la investigación en Agroecología en Colombia. FAO-MADR (2020)	1	Nacional	13
	8	Memorias del 1° taller de intercambio Col-Bra. Directrices de investigación agroecología FAO-MADR (2020)	1	Binacional Col-Bra	52
	9	Memorias del 2° Taller de intercambio Col-Bra. Directrices de investigación agroecología FAO-MADR (2020)	1	Binacional Col-Bra	29
	10	Memorias del 3° Taller de intercambio Col-Bra. Directrices de investigación agroecología FAO-MADR (2020)	1	Binacional Col-Bra	20
OFERTA	11	Resultados del cuestionario virtual	16 grupos de investigación (Red IESAC y AGROSAVIA) distribuidos en nueve departamentos más la capital del país.		
	12	Resultados de búsqueda de producción científica asociada a la agroecología (Bases de datos)	Búsqueda especializada con cuatro palabras clave relacionadas con agroecología		
TOTAL			552		13 493

Fuente: elaboración propia.

Los insumos mencionados hacen referencia a documentos soporte de instrumentos de política y memorias de diferentes talleres, encuentros y seminarios realizados alrededor de la agroecología en Colombia, los cuales recogen los resultados de por lo menos 552 talleres, con una cobertura nacional y con la participación de 13 493 personas de diferentes regiones y sectores de la sociedad. Estos documentos sirven de base para un ejercicio de caracterización que identificó dos aspectos: 1. actores estratégicos y 2. principales líneas temáticas de la investigación en agroecología a partir de un análisis de oferta y demanda.

6.1 Identificación de actores

Para la identificación de actores alrededor de la agroecología en Colombia se aplicaron diferentes instrumentos de recolección de información primaria y secundaria como base para el desarrollo de los siguientes productos:

A. Mapeo de procesos de investigación en agroecología en Colombia, el cual se realizó a través del diseño e implementación de una matriz de autoidentificación que fue enviada a actores estratégicos en el país y de la cual resultaron un total de 31 procesos en las siguientes categorías:

- Centros/Institutos/Organizaciones de Investigación de carácter privado: nueve procesos.
- Centros/Institutos/Organizaciones de Investigación de carácter público: cuatro procesos.
- Academia: 18 procesos.

Las categorías de actores se representan en la Gráfica 1 y cabe mencionar que para cada uno de los procesos identificados se consignó información general, ubicación, líneas de investigación, datos de contacto, entre otros aspectos. El objetivo de identificar estos actores estratégicos es, en primer lugar, conocer el desarrollo de la investigación en agroecología en Colombia a manera de diagnóstico y en segundo lugar, visibilizar y reconocer a los actores. (Anexo 3).

Gráfica 1
Actores relacionados con la investigación en agroecología en Colombia.

Fuente: elaboración propia con base en la matriz de actores.

Tabla 5
Matriz de actores relacionados con investigación en agroecología en Colombia.

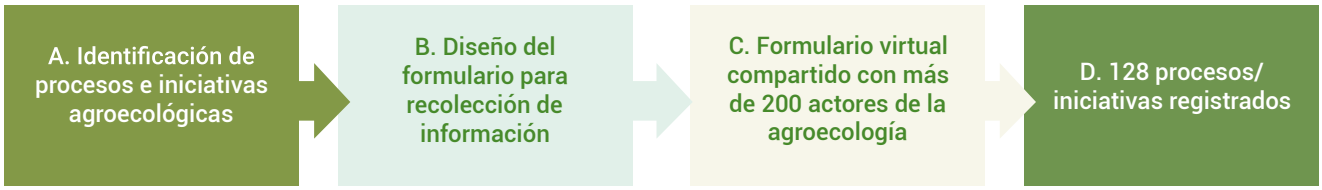
Categoría	Nombre del Proceso/Organización /Institución de Investigación	Localización
Centros/ Institutos/ Organizaciones de Investigación de carácter privado	Centro para la Investigación en Sistemas Productivos Sostenibles - Fundación CIPAV.	Cali, Valle del Cauca.
	Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA).	Latinoamérica Capítulo nacional Colombia: Asociación Científica Colombiana de Agroecología (SOCCA). Puntos focales Colombia: Marina Sánchez de Prager y Patricia Archila.
	Instituto Mayor Campesino (IMCA).	Valle del Cauca.
	Tropenbos International.	Capítulo Colombia: Caquetá. Otros países: Bolivia, Costa de Marfil, República Democrática del Congo, Ghana, Indonesia, Liberia, Nigeria, Filipinas, Surinam, Uganda y Vietnam.
	Grupo Semillas.	Oficina principal: Bogotá D.C. Acciones en el territorio nacional.
	Corporación para la Investigación y el Ecodesarrollo Regional (CIER).	Antioquia.
	Instituto Agroecológico Latinoamericano María Cano.	Viotá, Cundinamarca.
	Asociación Red Colombiana de Agricultura Biológica (RECAB).	Medellín, Antioquia.
	Corporación ecológica y cultural Penca de Sábila.	Medellín, Antioquia.
Centros/Institutos de Investigación de carácter público	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neumann (IIAP).	Quibdó, Chocó.
	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.	Bogotá D.C. Acciones en el territorio nacional.
	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.	Leticia, sede principal. Florencia, San José del Guaviare, Mitú, Inírida, Bogotá.

Academia	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).	Bogotá D.C. C.I Tibaitatá.
	Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO).	Sede Bogotá D.C.
	Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). Universidad Nacional de Colombia.	Bogotá D.C., Manizales, Medellín, Palmira.
	Universidad Nacional de Colombia.	Sede Bogotá D.C.
	Universidad Nacional de Colombia.	Sede Palmira, Valle del Cauca.
	Universidad de Antioquia (UdeA).	Medellín, Antioquia.
	Universidad de Caldas.	Manizales, Caldas.
	Universidad Tecnológica de Pereira (UTP).	Pereira.
	Universidad del Rosario.	Bogotá D.C.
	Centro Interdisciplinar de Estudios sobre Desarrollo (CIDER), Universidad de los Andes.	Bogotá D.C.
	Universidad de la Amazonía.	Florencia.
	Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal (UNISARC).	Santa Rosa de Cabal, Risaralda.
	Pontificia Universidad Javeriana (PUJ).	Bogotá D.C.
	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A).	Bogotá D.C.
	Universidad del Tolima.	Ibagué, Tolima.
	Universidad Jorge Tadeo Lozano - Sede Bogotá.	Bogotá D.C.
	Universidad Militar Nueva Granada.	Bogotá D.C.
	Universidad del Cauca.	Popayán.
	Tecnológico COREDI.	Marinilla, Antioquia.

Fuente: elaboración propia con base en la matriz de actores.

Figura 4.

Metodología implementada en el mapeo de procesos agroecológicos.



Fuente: elaboración propia.

B. Mapeo de iniciativas de transición agroecológica en Colombia: este mapeo tuvo como objetivo identificar procesos e iniciativas[6] agroecológicas en Colombia y se realizó a través de la metodología representada en la Figura 4.

Como resultado del mapeo se identificaron 128 procesos relacionados con agroecología en Colombia, los cuales integran 22 977 familias, de quienes se recopiló información relacionada con cuatro aspectos: 1. Información general de la organización, 2. Descripción de los sistemas productivos, 3. Redes y alianzas y 4. Información de contacto. Cabe aclarar que para efectos del presente documento se hará énfasis solamente en dos preguntas relacionadas con la investigación, las cuales se enuncian a continuación:

La primera pregunta estuvo orientada a indagar acerca de las categorías en las que se inscribían los procesos e iniciativas agroecológicas, para lo cual se contemplaron las siguientes opciones de respuesta:

- procesos /iniciativas de comercialización;
- organizaciones de formación;
- organizaciones de primer nivel;
- organizaciones no gubernamentales;
- organizaciones étnicas;
- organizaciones/grupos de mujeres;
- organizaciones de segundo nivel;
- agencias de cooperación;
- **institutos de investigación**;
- entidades gubernamentales;
- instituciones de educación superior;
- organizaciones de tercer nivel;
- otros procesos.

Como resultado de esta pregunta de opción múltiple se identificaron ocho procesos/ iniciativas que se autodenominan como institutos de investigación, los cuales se encuentran ubicados en los departamentos de Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Nariño y Risaralda e integran 2 669 familias, tal como se representa en la Tabla 6.

Tabla 6

Iniciativas agroecológicas que se autodenominan como institutos de investigación en el mapeo de procesos.

N°	NOMBRE DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN	No. DE FAMILIAS
1	Acuaponía digital para todos	Departamento del Cauca	5
2	CICAFICULTURA	Departamento del Cauca	50

[6] Procesos o iniciativas hacen referencia a organizaciones, asociaciones, cooperativas o experiencias familiares destacadas o de referencia en los procesos de transición agroecológica.

3	Corporación para la Investigación y la Educación Popular – Instituto Nacional Sindical	Departamento de Cundinamarca	9
4	MINKALAB	Departamento de Risaralda	2
5	PORTALCAMPO	Departamento de Cundinamarca	3
6	Universidad de Antioquia	Departamento de Antioquia	20
7	Universidad de Nariño	Departamento de Nariño	2 500
8	Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)	Departamento de Risaralda	80

La segunda pregunta relacionada con el campo de la investigación estaba orientada a indagar acerca del rol que desempeñaba cada proceso o iniciativa agroecológica para lo cual se contemplaron las siguientes opciones de respuesta con posibilidades de elección múltiple:

- producción;
- comercialización;
- transformación;
- instituciones de educación o formación;
- **investigación;**
- intercambio;
- otro.

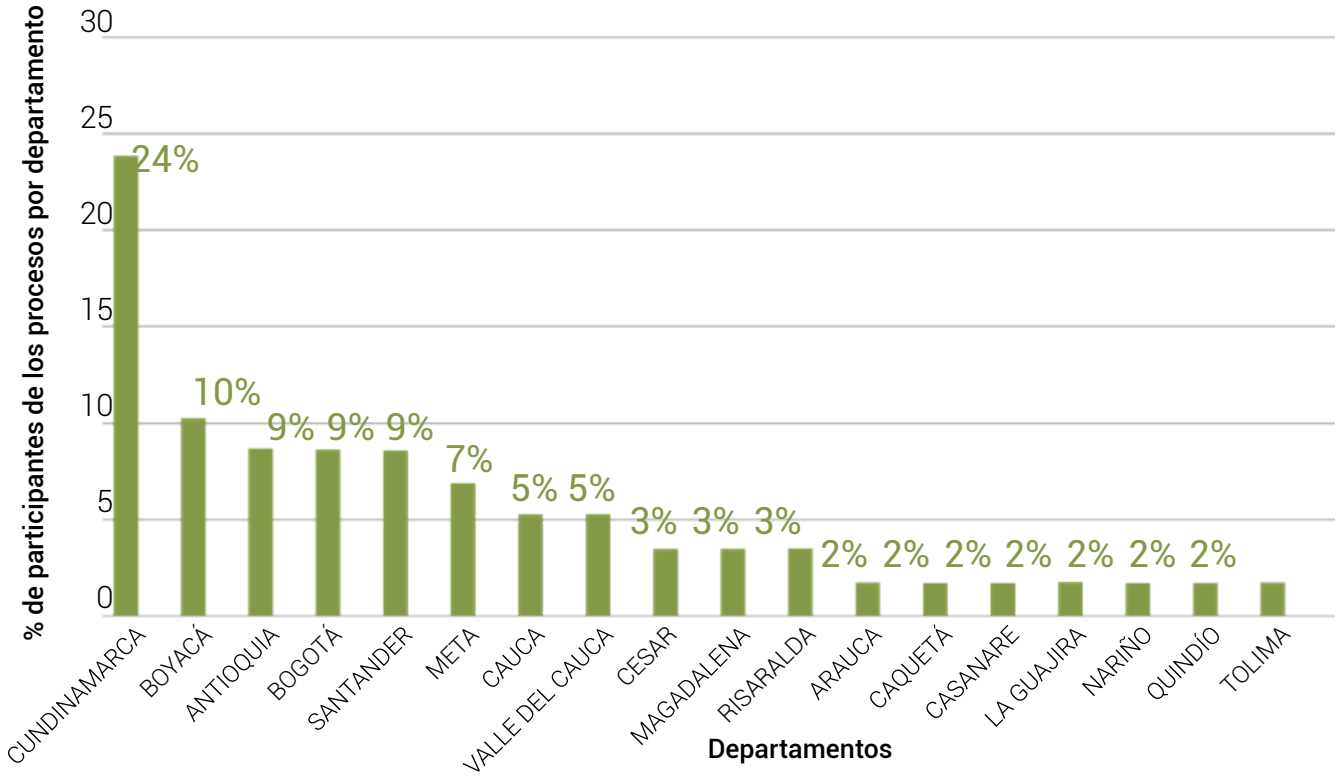
Como resultado de esta pregunta de opción múltiple se identificaron en total 58 procesos que encuentran un rol de investigación al interior de sus iniciativas agroecológicas. Sin embargo, cabe aclarar que al ser de opción múltiple la respuesta, diversas organizaciones encontraron varios roles en sus dinámicas de trabajo.

Los 58 procesos que desempeñan el rol de investigación se encuentran distribuidos en 18 departamentos del país e integran 6 643 familias al interior de sus organizaciones como se representa en la Gráfica 2. Lo anterior, evidencia la amplia presencia de iniciativas de transición agroecológicas en las diferentes regiones del país, además de su enfoque multidimensional, ya que integran procesos de producción, comercialización, formación e investigación al interior de sus dinámicas de trabajo en los territorios, lo cual es base para fomentar redes y alianzas entre diversos actores y visibilizar a la agroecología como una herramienta eficaz para el desarrollo rural sostenible.

De otra parte, se identifica que no solamente las organizaciones que se autoreconocen como institutos de investigación (8), cumplen roles de investigación en sus procesos (58), lo que evidencia que, los procesos de construcción de conocimientos al interior de las dinámicas agroecológicas son diversos y dichos procesos reconocen que los agricultores, las agricultoras, campesinos, campesinas, familiares y comunitarios son actores que gestionan la investigación e innovación social y tecnológica en sus territorios.

Gráfica 2

Distribución porcentual de los procesos que desempeñan roles de investigación por departamento.



6.2 Identificación de líneas temáticas para el desarrollo de la Agenda I+D+i en agroecología

Para la identificación de líneas temáticas de investigación alrededor de la agroecología en Colombia se aplicaron diferentes instrumentos de recolección de información y análisis, los cuales se orientaron a identificar dos aspectos: 1. La oferta de investigación y 2. Las principales demandas.

6.2.1 Oferta de investigación en agroecología

Este componente se realizó a través del diseño de un formulario virtual para la recolección de información primaria, el cual se implementó con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y con los integrantes de la Red de Instituciones de Educación Superior con Programas de Agroecología en Colombia (IESAC), la cual integra a nueve instituciones de educación superior con programas de formación técnica, de pregrado y posgrado en agroecología.

Lo anterior, fue complementado con la revisión y análisis de la producción de carácter científico asociada a la agroecología, lo cual se realizó a través de la búsqueda en la base de datos especializada Scopus[7] con cuatro palabras clave: *Agroecology*, *Agroecology*-Colombia, Agroecología y Agroecología – Colombia[8].

[7] Scopus es la base de datos de resúmenes y citas más grande del mundo de literatura de investigación revisada por pares. Con más de 22 000 títulos de más de 5 000 editoriales internacionales. Tomado de https://n9.cl/bspk

[8] Es importante aclarar que en la producción científica relacionada con agroecología se puede hacer referencia a otros términos como agricultura ecológica, agricultura regenerativa, producción ecológica, entre otros. De esta manera, la presente búsqueda en Scopus con cuatro términos clave, constituye solamente un ejercicio de aproximación a la oferta de investigación en agroecología.

Resultados formulario virtual

Como resultado de la aplicación del formulario virtual con los actores mencionados se identificaron 16 grupos de investigación[9] descritos en la Tabla 7.

Tabla 7
Grupos de investigación en agroecología.

INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN
AGROSAVIA	Agroecología y Sistemas Alimentarios Sostenibles (GIASAS)
AGROSAVIA	Sistemas Agropecuarios Sostenibles
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA SANTA ROSA DE CABAL (UNISARC)	Estudios Rurales Contextualizados al Territorio
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA SANTA ROSA DE CABAL (UNISARC)	Sistemas Sostenibles de Producción Agrícola
TECNOLÓGICO COREDI / CORPORACIÓN CORUM	Desarrollo Rural
UNIMINUTO	GITSAI
UNIMINUTO	Agroecología y Gestión Ambiental
UNIMINUTO	Desarrollo Regional Md
UNIVERSIDAD DE NARIÑO	Agroforestería y Recursos Naturales
UNIVERSIDAD DE CALDAS	Proyección en Agroecología y Biodiversidad
UNIVERSIDAD DEL CAUCA	TULL, Grupo de Investigaciones para el Desarrollo Rural
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	Desarrollo Rural Sostenible (GIDRS)
UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO	Redes Agroempresariales y Territoriales (RAET)
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Grupo de Investigación en Agroecología
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Agricultura, Ambiente y Sociedad (AGRAS)

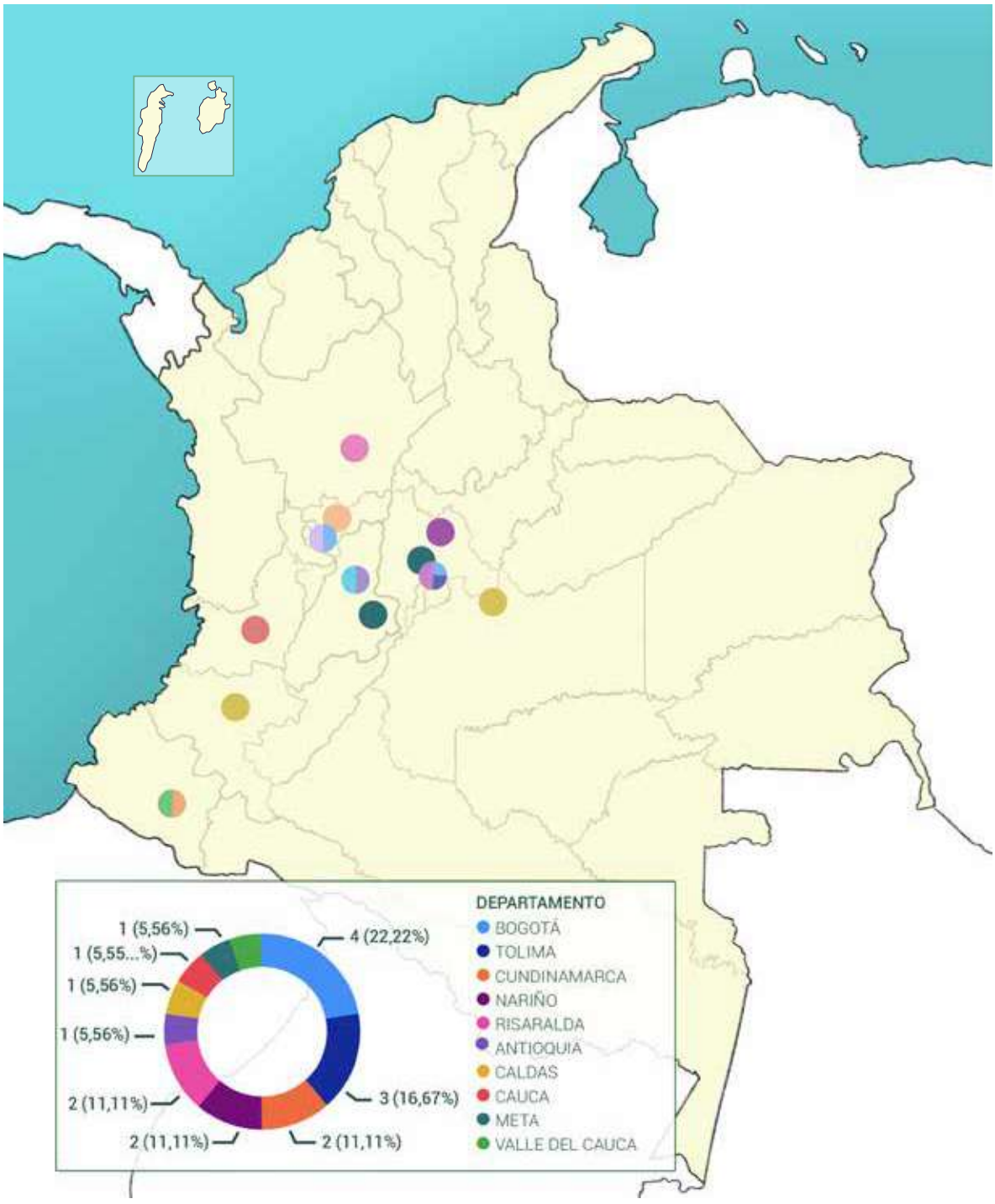
Fuente: elaboración propia con base en los resultados del cuestionario virtual.

[9] El presente mapeo es una aproximación a los principales actores relacionados con la investigación en agroecología en Colombia, sin embargo no constituye un ejercicio finalizado; por el contrario, se pretende que sirva de base para continuar retroalimentándolo con otros procesos existentes no mapeados o nuevos actores.

Los grupos y semilleros de investigación identificados se distribuyen geográficamente en nueve departamentos más la ciudad de Bogotá (Gráfica 3), destacándose Cundinamarca, como el departamento más representativo con cuatro grupos de investigación, seguido de Nariño, Tolima, Risaralda y Bogotá con dos grupos cada uno.

Gráfica 3

Ubicación geográfica de grupos y semilleros de investigación en agroecología.



Fuente: visualización resultados del cuestionario virtual grupos de investigación (Power BI).

De otra parte, se identificaron 49 líneas de investigación, las cuales se mencionan en la Tabla 8.

Tabla 8

Líneas de investigación identificadas.

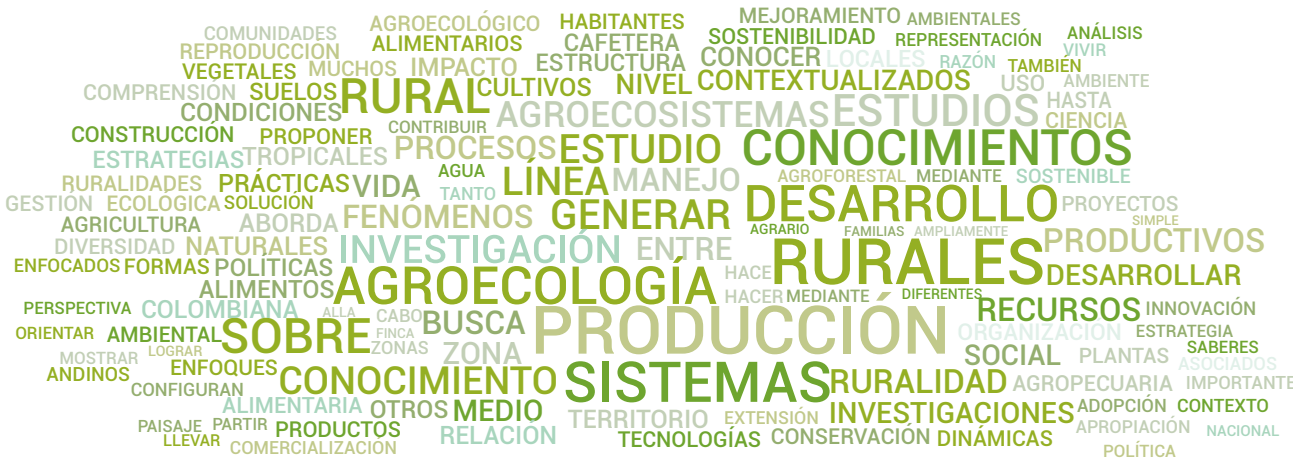
No.	INSTITUCIÓN	LINEA DE INVESTIGACIÓN	AÑO DE CREACIÓN
1	AGROSAVIA	Agroecología, Agricultura Familiar y Sistemas Agropecuarios Sostenibles	2020
2	AGROSAVIA	Sistemas Alimentarios Sostenibles	2020
3	AGROSAVIA	Sostenibilidad y Resiliencia Territorial de Agroecosistemas del Trópico	2020
4	AGROSAVIA	Microbiología de Suelos	2004
5	AGROSAVIA	Manejo Integrado de Suelos	2004
6	AGROSAVIA	Interacción Suelo-Planta-Microorganismo-Ambiente	2004
7	Tecnológico COREDI/Corporación CORUM	Agroecología, Producción Pecuaria Sostenible	2009
8	Tecnológico COREDI/Corporación CORUM	Producción Pecuaria Campesina	2011
9	Universidad Nacional de Colombia	Sostenibilidad de los Sistemas Agropecuarios	2000
10	Universidad Nacional de Colombia	Sostenibilidad del Recurso Suelo	2000
11	Universidad Nacional de Colombia	Sostenibilidad del Recurso Agua	2000
12	Universidad Nacional de Colombia	Agrobiodiversidad	2000
13	Universidad Nacional de Colombia	Protección Vegetal	2000
14	Universidad Nacional de Colombia	Ecología de los Sistemas Agrarios	2000
15	Universidad Nacional de Colombia	Agroecología	2004
16	Universidad Nacional de Colombia	Agroecología y Medio Ambiente	2004
17	Universidad Nacional de Colombia	Agroecología y Desarrollo Rural	2004
18	Universidad de Nariño	Calidad Ambiental	2003
19	Universidad de Nariño	Sistemas Agroforestales	2003
20	Universidad de Nariño	Cambio Climático	2003
21	UNIMINUTO	Estudios Campesinos y Soberanía Alimentaria	2012
22	UNIMINUTO	Bioprocesos en Agroecosistemas y Sistemas Naturales Intervenidos	2013
23	UNIMINUTO	Agroecología y Recursos Entomológicos	2011
24	UNIMINUTO	Desarrollo Rural	2010
25	UNIMINUTO	Agricultura Urbana	2010

26	UNIMINUTO	Gestión Ambiental	2012
27	UNIMINUTO	Innovaciones Sociales y Productivas	2017
28	UNIMINUTO	Construcción Sostenible y Energías Renovables	2018
29	UNIMINUTO	Proceso Productivos y de Cadena de Suministros	2018
30	UNIMINUTO	Modelamiento y Simulación	2018
31	UNIMINUTO	Servicios Ecosistémicos y Conservación	2018
32	Universidad del Cauca	Políticas para el Sector Rural	2014
33	Universidad del Cauca	Gestión Territorial y Ambiental	2014
34	Universidad del Cauca	Producción Sustentable para el Trópico	2014
35	Universidad del Cauca	Educación Formal y No Formal	2014
36	Universidad del Cauca	Comercialización y Certificación de Productos Agropecuarios	2014
37	Universidad del Cauca	Enfoques para el estudio de la Agroindustria Rural	2014
38	Universidad del Tolima	Agroecologías y Ruralidades	2018
39	Universidad del Tolima	Recuperación Protección y Producción de los Agroecosistemas	2018
40	Universidad del Tolima	Protección, Recuperación y Producción de los Agroecosistemas.	2018
41	Universidad del Tolima	Desarrollo Sostenible	2012
42	UNISARC	Estudios Rurales Contextualizados al Territorio	2010
43	UNISARC	Agro climatología Tropical	2002
44	UNISARC	Plantas Medicinales y Cultivos Promisorios	2002
45	UNISARC	Investigación Participativa y Desarrollo Sostenible	2002
46	UNISARC	Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades	2002
47	UNISARC	Manejo Ecológico del Suelo	2002
48	UNISARC	Sistemas de Policultivo, Agroforestales y Silvopastoriles	2002
49	Universidad del Caldas	Agroecología	2000

Fuente: elaboración propia con base en cuestionario virtual grupos de investigación.

En la Figura 5 se destacan las palabras con mayor frecuencia en las líneas de investigación identificadas, encontrando que las más recurrentes son: desarrollo rural, producción, conocimientos y agroecosistemas, las cuales se relacionan directamente con los atributos de la agroecología, sus dimensiones, enfoques y objetos de estudio, además de situarla como herramienta eficaz en el marco del desarrollo rural sostenible.

Figura 5
Nube de palabras líneas de investigación en agroecología.



Fuente: visualización resultados del cuestionario virtual grupos de investigación (Power BI).

Resultados de la producción científica asociada a la agroecología

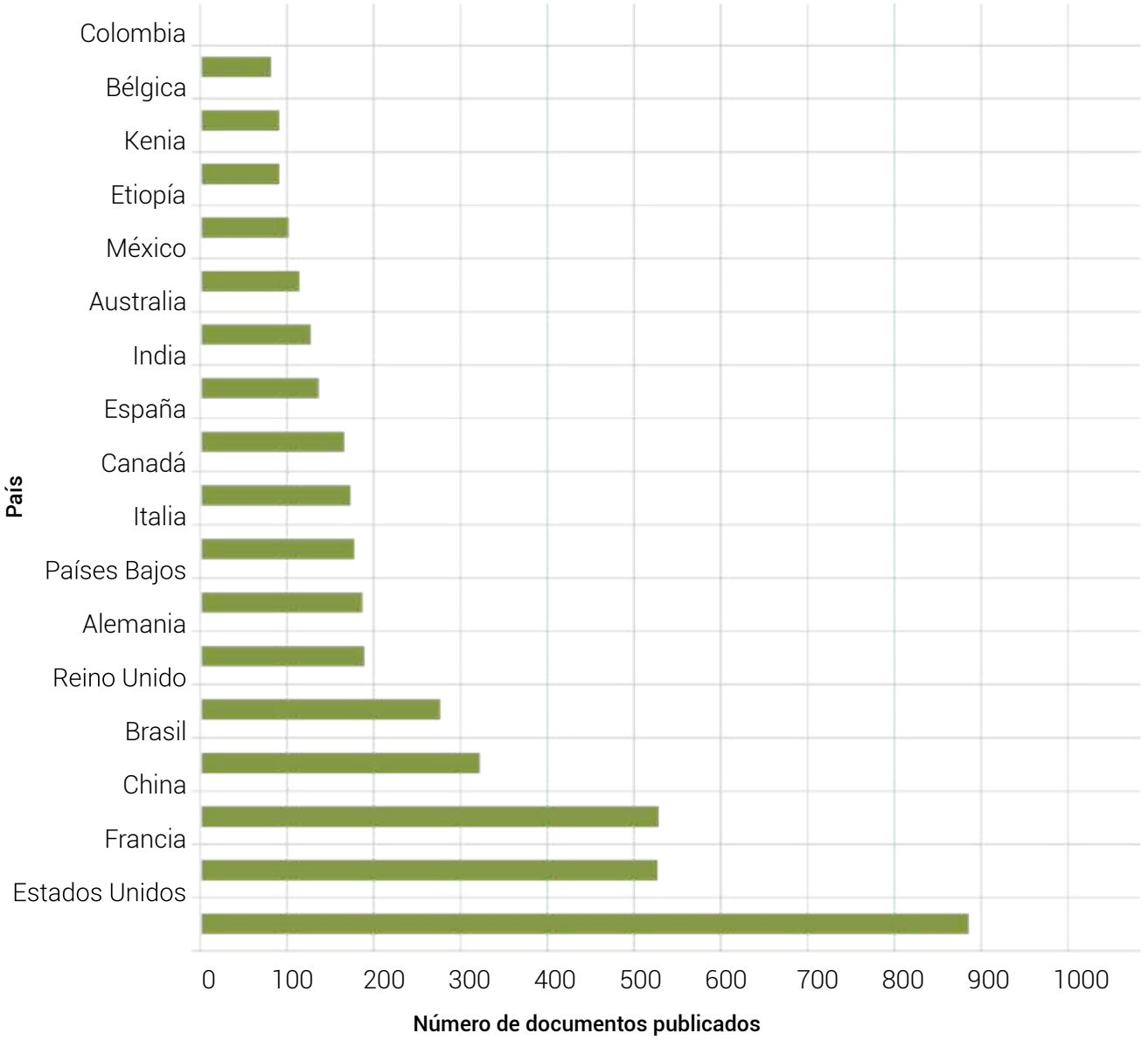
Se realizó una aproximación descriptiva, comparativa y relacional del conocimiento que se produce en artículos científicos de revistas asociadas a Scopus en torno a temas de agroecología. Se emplearon los siguientes indicadores bibliométricos: número de artículos, año de publicación, países de origen y áreas. Se hizo énfasis en la producción colombiana. La búsqueda no se limitó por año de publicación, es decir, aparecen todas las publicaciones existentes y se identificaron los artículos bajo las siguientes cuatro palabras clave: *Agroecology*, *Agroecology*-Colombia, Agroecología y Agroecología – Colombia. Para cada búsqueda se eligió que las palabras aparecieran bien en el título, en el resumen o en las palabras clave del documento.

Al buscar por la palabra *Agroecology* se encontraron 3 878 registros. La Gráfica 4 muestra el número de publicaciones por país, en donde se evidencia que el de mayor producción es Estados Unidos con 884 títulos, seguido por Francia con 528, China con 526 y Brasil con 323. Dentro de los 10 países que más publican, América Latina solo está representada por Brasil y le siguen de lejos México con 115 publicaciones y Colombia con 81.

Estos resultados preliminares podrían estar relacionados con la inexistencia de políticas públicas en agroecología y producción sostenible en algunos países de la región, lo cual se podría ejemplificar con un análisis comparativo de la producción de carácter científico entre Colombia (81) y Brasil (323), teniendo como referencia que Brasil ha desarrollado políticas públicas en agroecología por tres décadas. Otro aspecto que podría estar relacionado con estos resultados es el nivel de apoyo económico-institucional a la gestión de proyectos, los programas de formación y al desarrollo de investigaciones en agroecología brindado por cada país, lo cual se puede ver reflejado también en la inversión en ciencia y tecnología. También podría estar relacionado con la capacidad de algunos países para atraer estudiantes internacionales con la cantidad de personas dedicadas a la investigación y con formación de doctorado[10].

[10] Es importante destacar, que los resultados de la búsqueda en Scopus permiten un ejercicio preliminar de aproximación a los principales estudios en relación a la agroecología; sin embargo existen otras bases de datos, además de múltiples tesis e investigaciones no indexadas. Lo anterior debe ser tomado como base para continuar retroalimentando el análisis de la oferta de investigación en agroecología en Colombia.

Gráfica 4
Número de publicaciones que contienen la palabra *agroecology* por país (1953-2020).

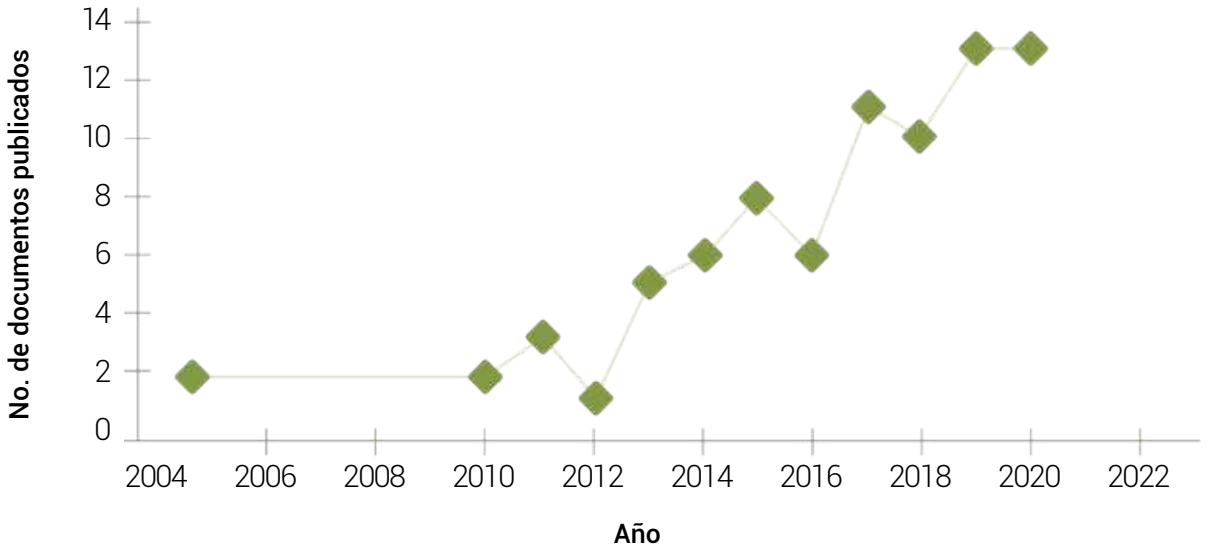


Fuente: resultados búsqueda base de datos Scopus, octubre 27 de 2020.

Documentos publicados por año con las palabras clave de búsqueda

En relación con el número de documentos publicados por año con las palabras: *"Agroecology*-Colombia" y "Agroecología-Colombia", se puede analizar que en la búsqueda de la palabra clave *Agroecology*-Colombia se identifica una fluctuación entre 5 y 13 publicaciones. La Gráfica 5 muestra un número limitado de publicaciones hasta 2013, año a partir del cual presenta una tendencia ascendente hasta 2020.

Gráfica 5
Número de documentos publicados por año con las palabras "*agroecology* and Colombia".



Fuente: resultados búsqueda base de datos Scopus, octubre 27 de 2020.

Por su parte, en la búsqueda de la palabra clave "Agroecología and Colombia" se reflejan pocos resultados para este conjunto de palabras, en donde apenas en 2015 y 2018 se produjeron dos artículos en cada año. El total de artículos es de siete entre 2013 y 2018, lo cual se representa en la Gráfica 6.

Gráfica 6
Número de documentos publicados por año con las palabras "Agroecología and Colombia".

Fuente: resultados búsqueda base de datos Scopus, octubre 27 de 2020.

A partir de la búsqueda con las dos palabras clave enunciadas se puede identificar que, aunque el número de publicaciones relacionadas con agroecología en Colombia es relativamente bajo en comparación a la producción de otros países se evidencia una tendencia al aumento, especialmente en la última década (entre los años 2010 a 2020), lo cual puede indicar mayor interés en la agroecología como campo de estudio y producción intelectual.

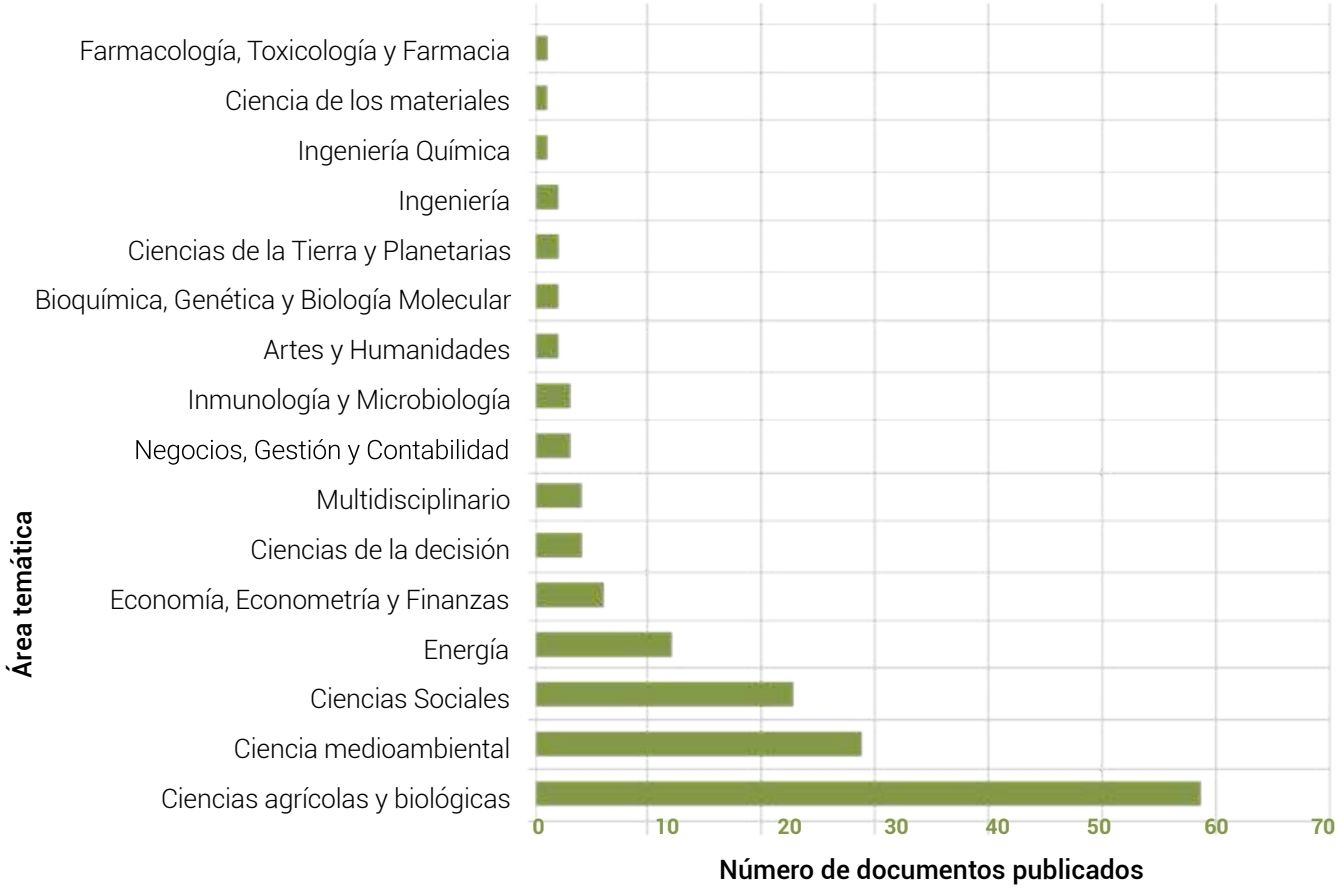
Áreas temáticas y publicaciones a partir de las palabras clave de búsqueda

En relación con las principales áreas temáticas que publican documentos en agroecología, y como resultado de la búsqueda de las palabras clave: *Agroecology*-Colombia y Agroecología – Colombia, se puede analizar que:

La Gráfica 7 muestra el número de documentos producidos por área temática para la palabra clave de búsqueda *Agroecology*-Colombia y estas áreas son las que propone Scopus para sus propias clasificaciones. Predominan el área de *Agricultura y Ciencias Biológicas* representada por 59 artículos, le sigue *Ciencias Medio ambientales* con 29 y *Ciencias Sociales* con 23. Las demás áreas están representadas por un número bajo de publicaciones.

Gráfica 7

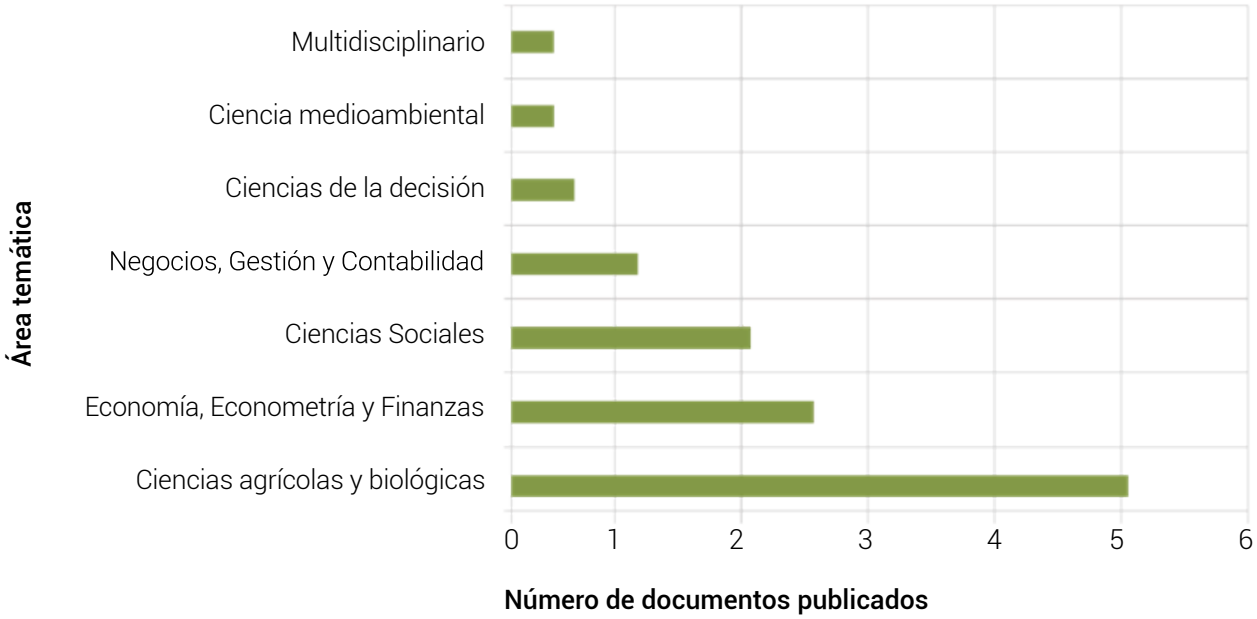
Número de publicaciones por área temática que contienen las palabras "*agroecology and* Colombia".



Fuente: resultados de búsqueda en la base de datos Scopus, octubre 27 de 2020.

La Gráfica 8 muestra que se mantiene la tendencia de publicar en el área de Agricultura y Ciencias Biológicas (cinco artículos), pero sorprende encontrar el área de Economía, Econometría y Finanzas en segundo lugar, junto con el área de Ciencias Sociales, cada una con dos publicaciones.

Gráfica 8
Número de publicaciones por área temática que contienen las palabras Agroecología and Colombia.



Fuente: resultados de búsqueda en la base de datos Scopus, octubre 27 de 2020.

De acuerdo con los resultados encontrados a partir de las palabras clave de búsqueda, se puede inferir que las principales áreas temáticas que realizan publicaciones en agroecología son: 1. Agricultura y Ciencias Biológicas; 2. Ciencias Medioambientales; 3. Ciencias Sociales, y 4. Economía, Econometría y Finanzas, lo cual serviría de referencia para fortalecer los programas y recursos relacionados con estas áreas temáticas, con el fin de cualificar y ampliar la producción intelectual relacionada con agroecología en Colombia.

6.2.2 Demandas de investigación en agroecología

Este apartado se llevó a cabo a través de la revisión de información secundaria de los documentos insumo reportados en la Tabla 4. Desde el equipo del Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria de AGROSAVIA se realizó la revisión y análisis del primer insumo (documentos soporte del PECTIA), específicamente de las demandas priorizadas por las cadenas productivas agropecuarias en la Agenda I+D+i, que a 2020 contaba con aproximadamente 4 700 demandas.

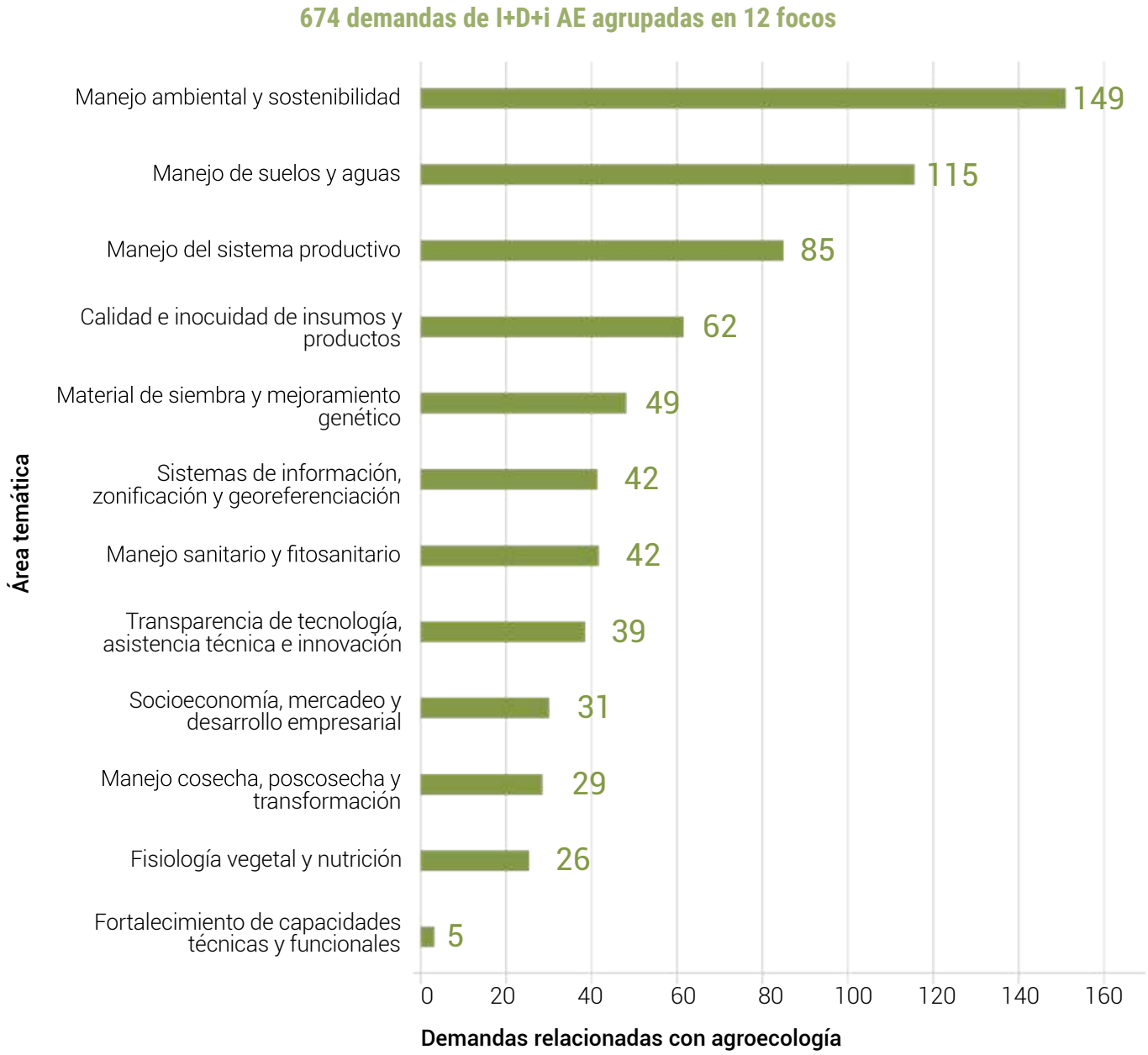
A partir de este instrumento y de 23 palabras clave de búsqueda[11] se identificaron 674 de-

[11] Las 23 palabras clave de búsqueda fueron: agroecología, producción sostenible, producción sustentable, sistemas productivos adaptados al cambio climático, agricultura ecológica, agricultura orgánica, producción ecológica, producción orgánica, producción agropecuaria sostenible, sistemas productivos sostenibles, agricultura climáticamente inteligente, alelopatía, abonos verdes, agroforestería, sistemas silvopastoriles, cultivos de cobertura, cultivos asociados, biofertilizantes, agrobiodiversidad, control biológico, abonos orgánicos, agricultura y ganadería sostenible y agricultura biológica.

mandas de I+D+i relacionadas con agroecología. Dichas demandas se asocian a 12 áreas temáticas[12] entre las que sobresalen manejo ambiental y sostenibilidad, manejo de suelos y aguas, manejo del sistema productivo y calidad e inocuidad de insumos y productos (Gráfica 9).

Gráfica 9

Demandas de la Agenda I+D+i relacionadas con agroecología por área temática.



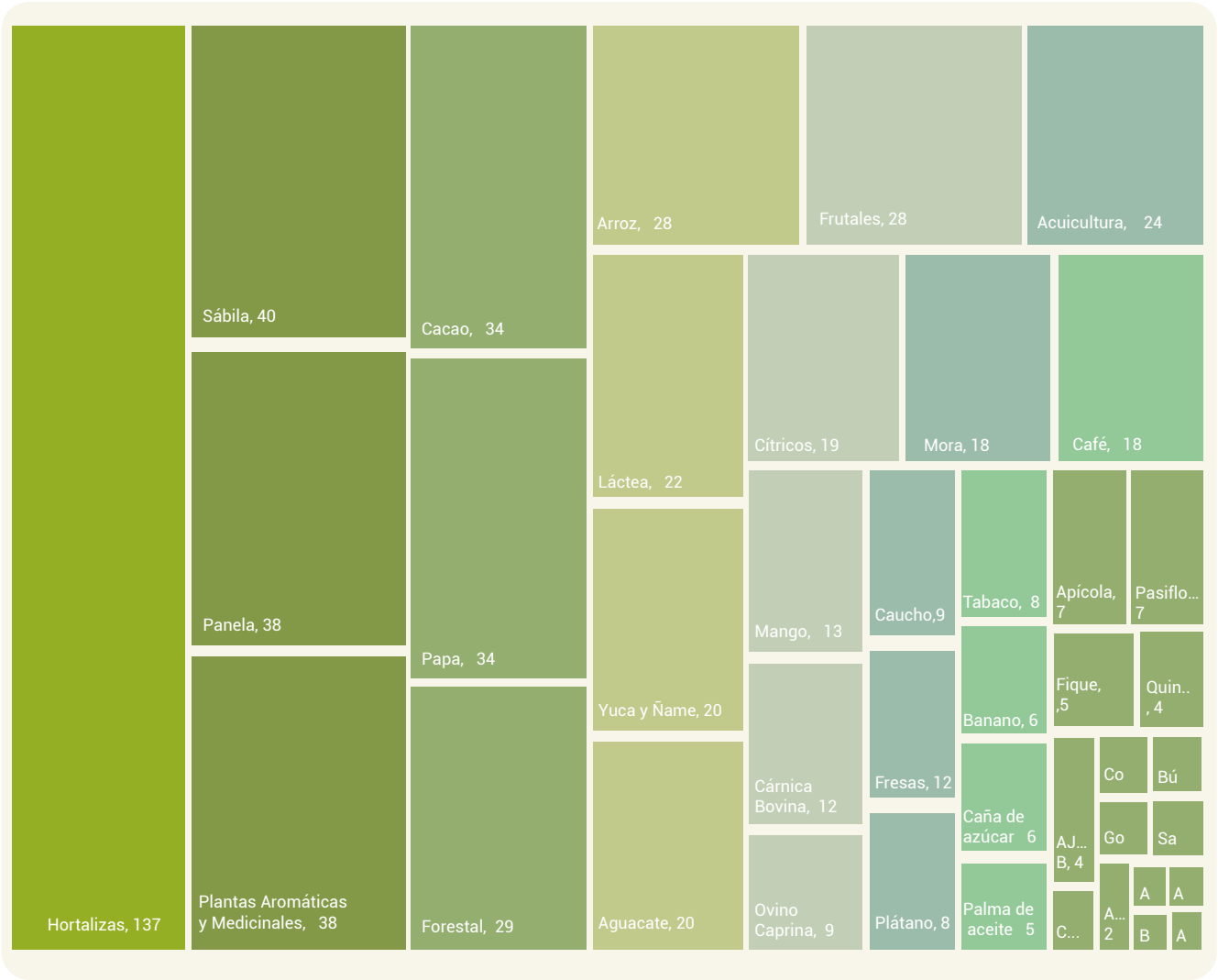
Fuente: elaboración de AGROSAVIA a partir de la información de las Agendas I+D+i 2014-2019 publicada en la Plataforma Siembra.

[12] Las áreas temáticas de la Agenda I+D+i, corresponden a agrupaciones de información que tienen contenidos y enfoques similares. Se definieron a partir de las categorías del Sistema Internacional de Información sobre Ciencias y Tecnologías Agrícolas (AGRIS) y las áreas del conocimiento utilizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Se utilizan para categorizar la información que se publica en la Plataforma Siembra www.siembra.gov.co

Por otra parte, 41 cadenas productivas se ven reflejadas en las demandas de I+D+i asociadas con agroecología, siendo más notoria la participación de aquellas que cuentan con mayor número de demandas relacionadas con el desarrollo, implementación o transferencia de prácticas sostenibles; producción limpia; producción orgánica y estrategias de mitigación (Figura 6).

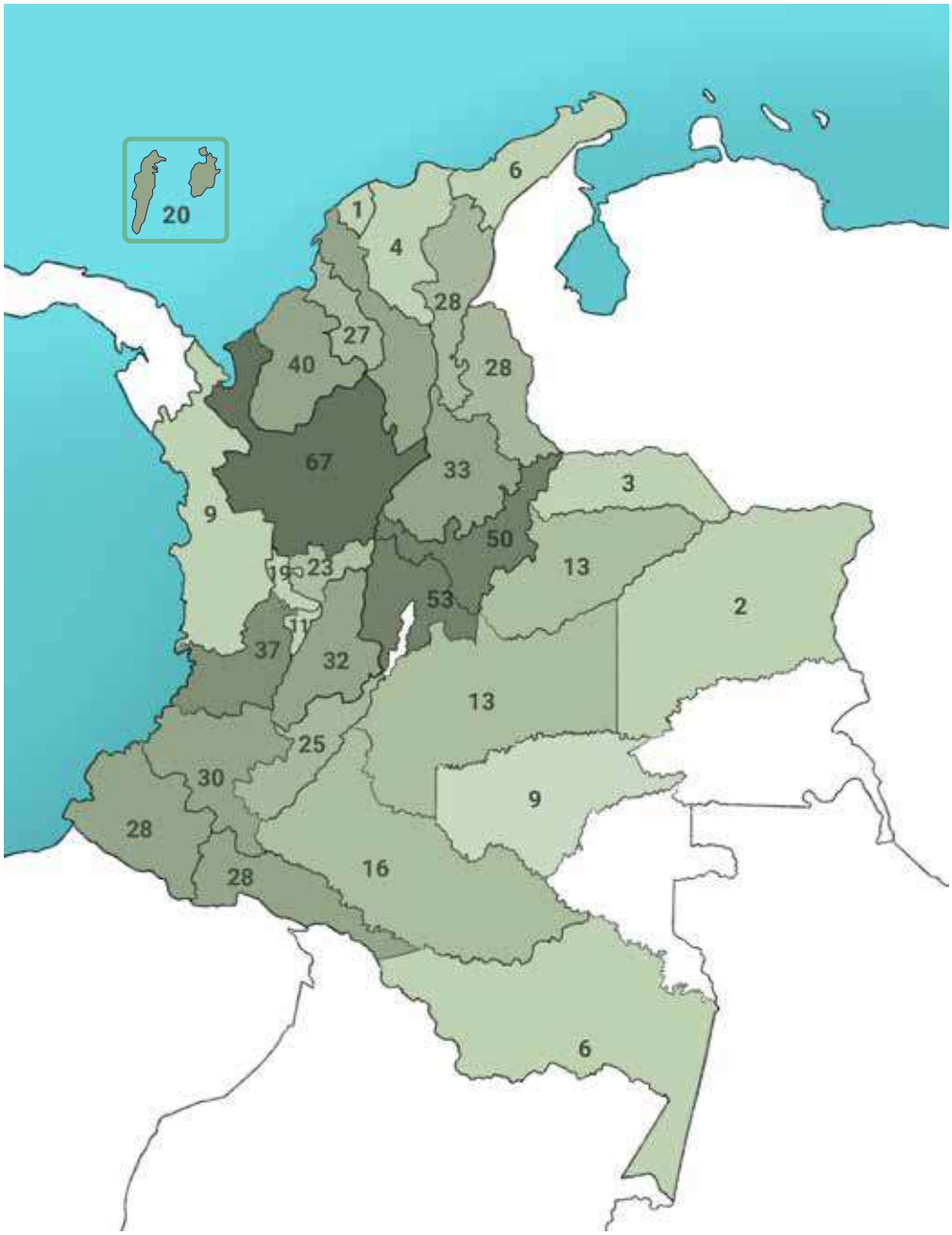
A nivel de zona geográfica, las demandas de la Agenda I+D+i afines a agroecología provienen de 29 departamentos. Es decir, todos los departamentos que hoy cuentan con Agenda I+D+i priorizaron al menos una demanda que se relaciona con este tema (Gráfica 10).

Figura 6
Cadenas agropecuarias con demandas de I+D+i relacionadas con agroecología (41).



Fuente: elaboración de AGROSAVIA a partir de la información de las Agendas I+D+i 2014-2019 publicada en la Plataforma Siembra.

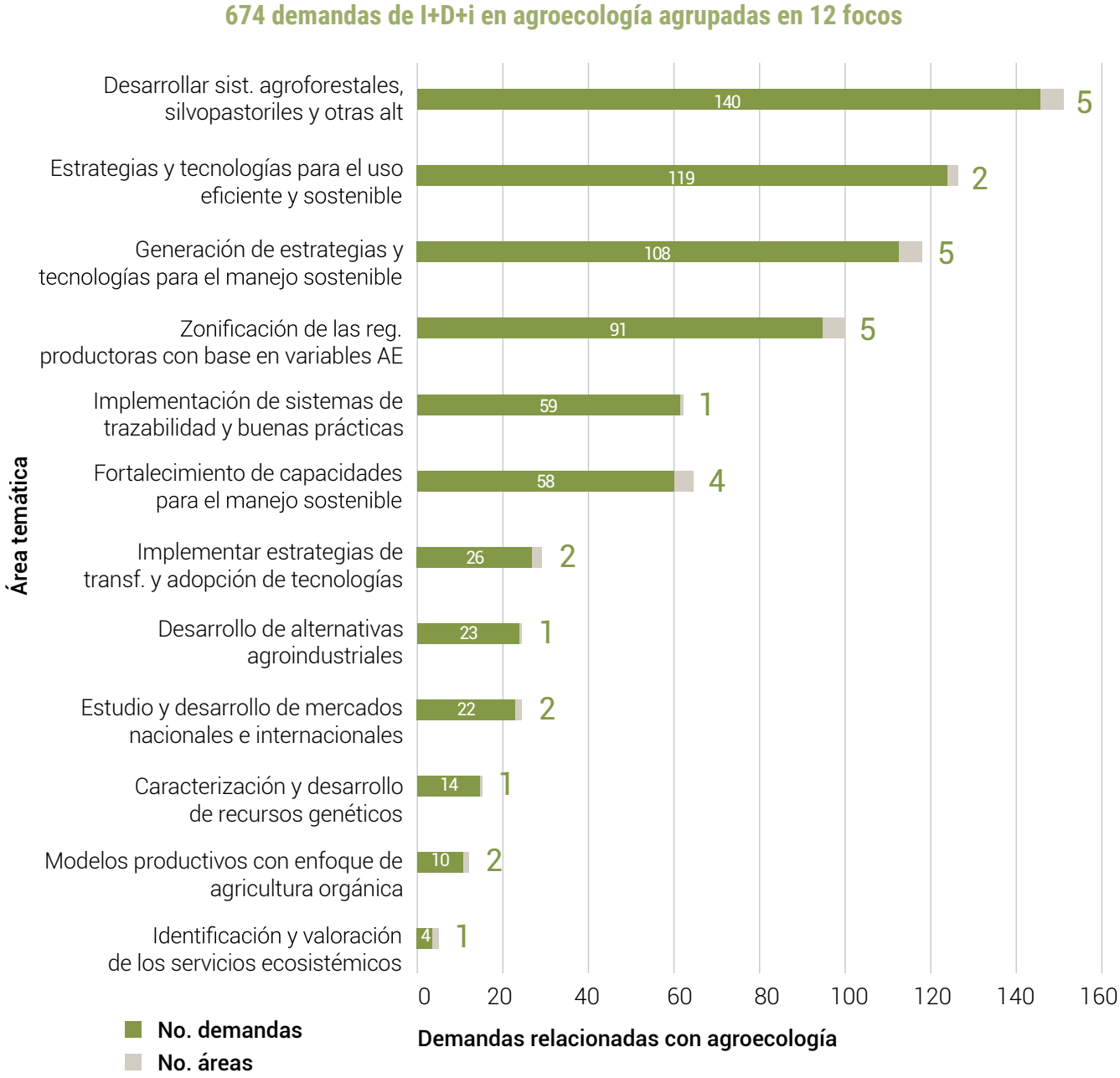
Gráfica 10
Departamentos con demandas asociadas a la agroecología (29).



Fuente: elaboración de AGROSAVIA a partir de la información de las Agendas I+D+i 2014-2019 publicada en la Plataforma Siembra.

Para la identificación de los focos de las demandas de I+D+i en agroecología se organizó por área temática la base de las 674 demandas y se realizó la lectura detallada de cada una para agregar la información en 44 categorías denominadas "demandas agregadas". Estas últimas fueron sometidas a un análisis de contenidos para, finalmente, obtener 12 focos de demandas que guardan relación con las cadenas productivas, los departamentos y las áreas temáticas (Gráfica 11). Como soporte de los resultados se cuenta con una matriz de análisis de demandas (Anexo 4).

Gráfica 11
Demandas de la Agenda I+D+i relacionadas con agroecología, por foco (12).



Fuente: elaboración de AGROSAVIA a partir de la información de las Agendas I+D+i 2014-2019 publicada en la Plataforma Siembra.

De otra parte, desde el equipo de trabajo de la FAO Colombia se realizó la revisión y análisis de los insumos 2 al 10[13] (Tabla 4), a través de la identificación de propuestas y lineamientos relacionados con agroecología en cada uno de los documentos insumo, lo cual se ingresó en una matriz de análisis cualitativo para la codificación temática de líneas, definición de categorías y priorización por indicadores de frecuencia (Anexo 5).

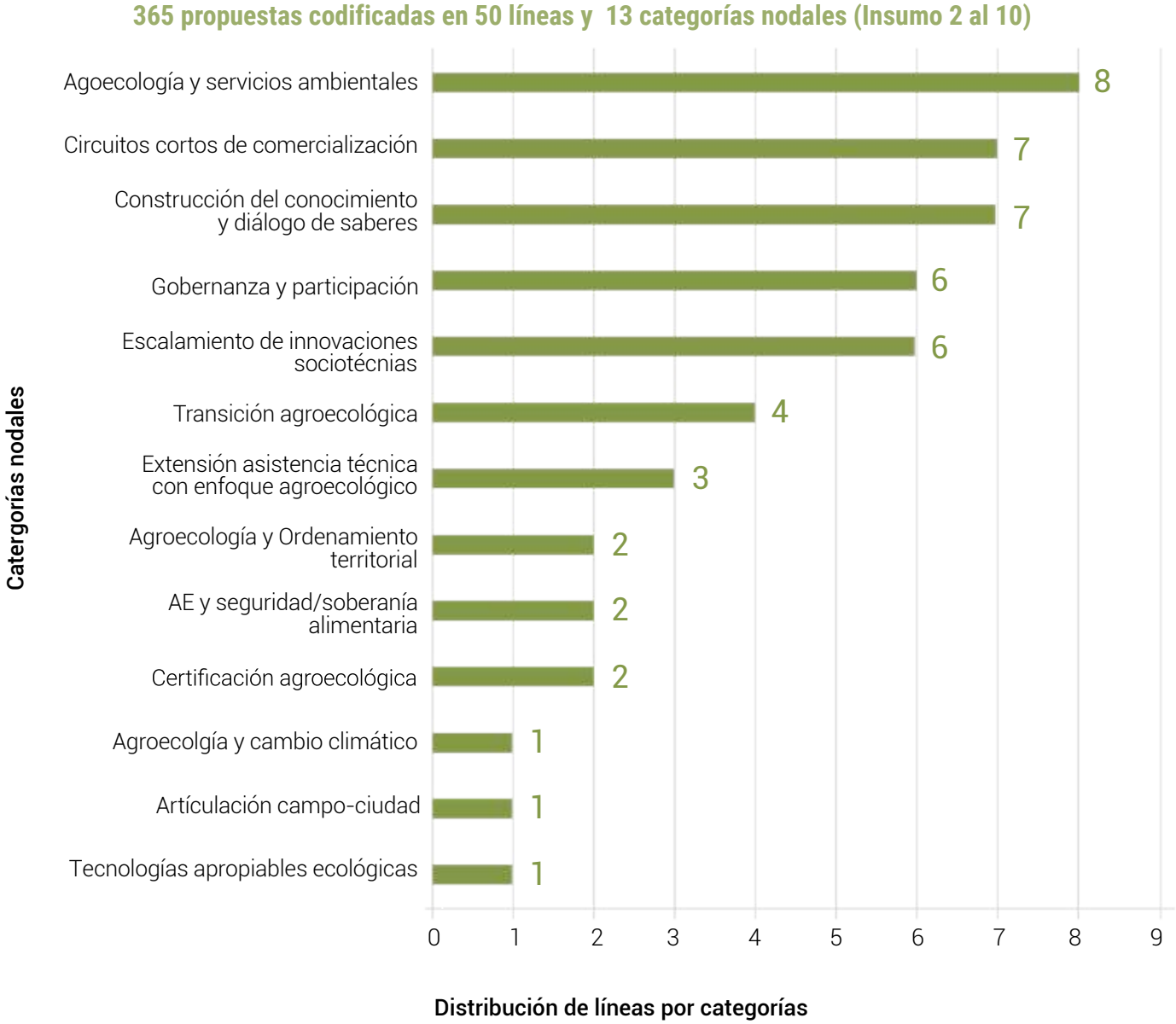
[13] Lineamientos de A.F. con base agroecológica. UPRA (2014); Lineamientos estratégicos de política pública para la ACFC. MADR (2017); Memorias de los talleres regionales sobre construcción de política pública para la Agroecología. MADR (2018); Memorias del seminario internacional Políticas públicas para la agroecología en Colombia. Universidad Nacional de Colombia (2019); Memorias del taller Agroecología para una Agricultura Campesina Familiar y Comunitaria. FAO-MADR (2019); Memorias del taller Directrices para la investigación en Agroecología en Colombia. FAO-MADR (2020); Memorias del 1°, 2° y 3° taller de intercambio entre Brasil y Colombia en relación a las directrices de investigación en agroecología FAO-MADR (2020).

Como resultado del análisis se logró identificar 365 propuestas o lineamientos relacionados con agroecología, las cuales se codificaron temáticamente en 50 líneas y 13 categorías nodales (Gráfica 12).

Con base en los resultados anteriores, se identificó que los 12 focos de demandas de la Agenda I+D+i (insumo 1) y las 13 categorías nodales (insumos 2 al 10) relacionadas con agroecología se constituyen en la base para definir las líneas de la Agenda I+D+i para la agroecología en Colombia como se representa en la Gráfica 13.

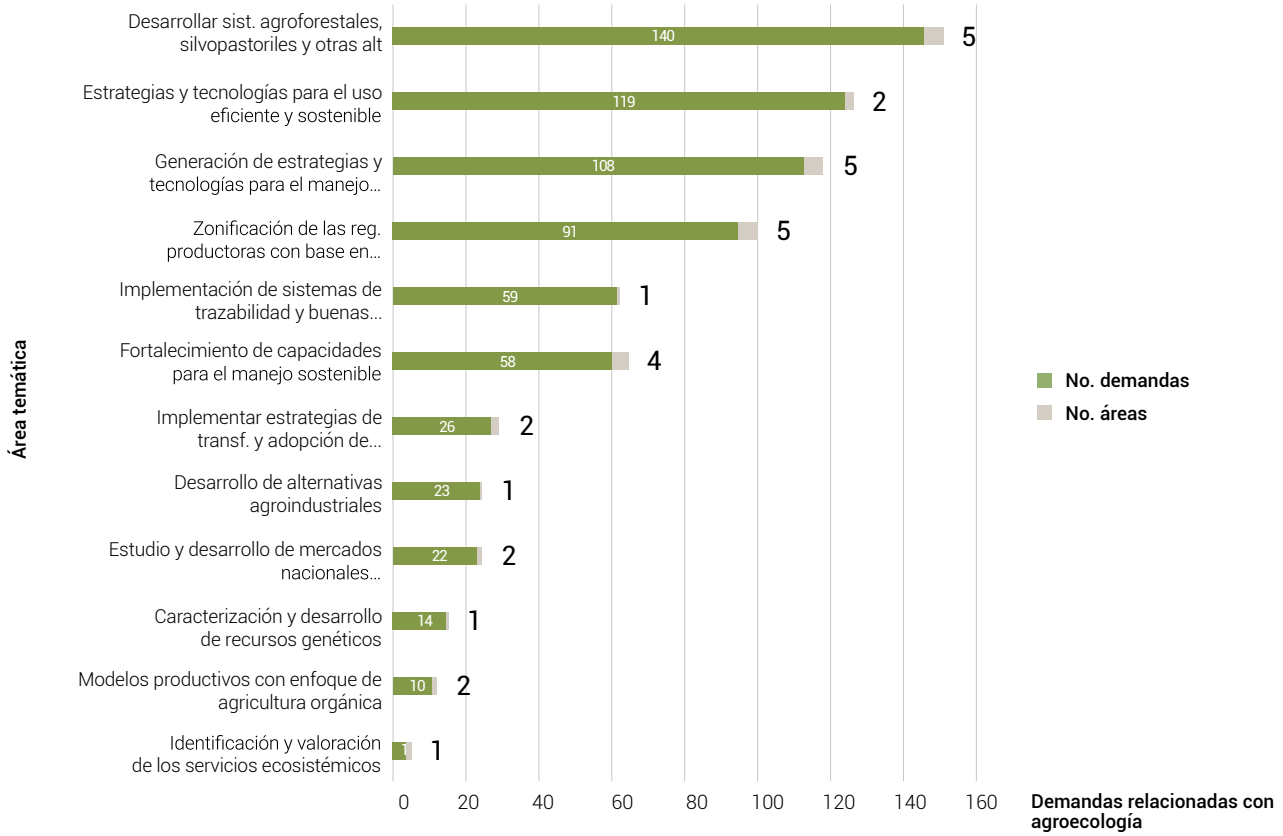
Gráfica 12

Categorías nodales identificados a partir del análisis cualitativo de documentos de referencia (insumos 2 al 10).

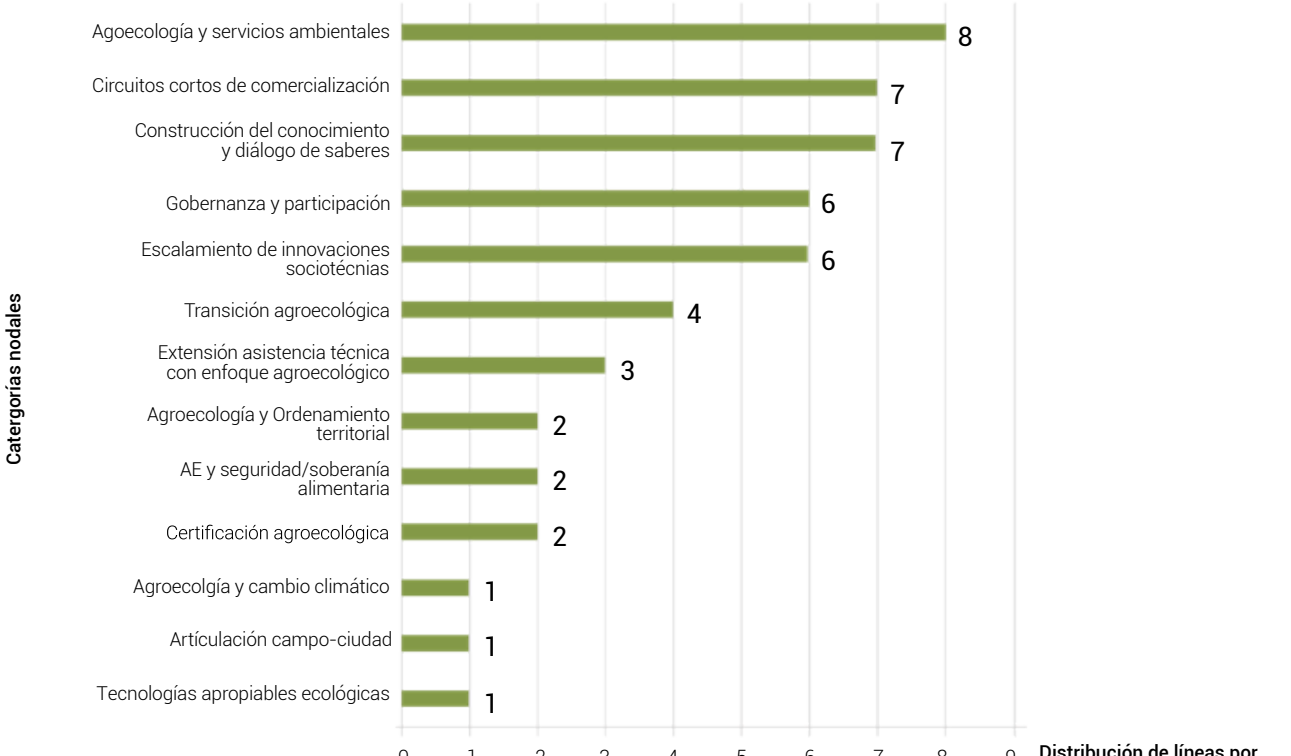


Fuente: elaboración propia FAO.

Gráfica 13
Resultados de la revisión de documentos de referencia.
674 demandas de I+D+i AE.



365 propuestas codificadas en 50 líneas y 13 categorías nodales (Insumo 2 al 10).



Fuente: AGROSAVIA – FAO

7. PROPUESTA DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EN AGROECOLOGÍA PARA COLOMBIA

A partir del análisis de los 12 focos de demandas de la Agenda I+D+i y de las 13 categorías nodales se llevó a cabo un proceso de identificación de similitudes y complementariedades temáticas, con el objeto de integrarlas para definir líneas de (I+D+i) generales y sus correspondientes propuestas de acción (Anexo 6). Cabe aclarar, que algunas de las propuestas de acción fueron complementadas a partir de mesas técnicas con las partes del proyecto. Como resultado de lo anterior, se identificaron siete líneas de (I+D+i) (Figura 7).

Figura 7
Líneas de (I+D+i) en agroecología.

Fuente: elaboración propia

Línea 1: tecnologías, sistemas y prácticas para la transición agroecológica.

Esta línea incorpora acciones orientadas al fomento de procesos de reconversión productiva y transición hacia la agroecología, comprendida como un asunto progresivo, en el cual se destacan propuestas como: la caracterización de recursos genéticos, la adopción de sistemas diversificados, la transferencia de tecnologías ecológicas y el escalamiento o masificación de las experiencias locales agroecológicas.

Las principales propuestas de acción se presentan a continuación:

- caracterización y desarrollo de recursos genéticos para sistemas agroecológicos;
- desarrollo de sistemas agroforestales, silvopastoriles, agrosilvopastoriles, regenerativos, de bienestar animal y otras alternativas de manejo en los procesos de transición agroecológica;
- desarrollo y transferencia de tecnologías ecológicas apropiables para el uso eficiente y sostenible de los sistemas productivos con énfasis en los recursos agua y suelo, de acuerdo con las condiciones agroecológicas de las regiones;
- reconocimiento social y económico del valor biológico de los alimentos agroecológicos y su aporte en la seguridad alimentaria y nutricional;
- elaboración y uso de bioinsumos para los procesos de transición agroecológica, fomentando iniciativas familiares, comunitarias y territoriales como: las biofábricas comunitarias, parcelas demostrativas, sistemas familiares integrales, estrategias de aprovechamiento de residuos, entre otros.
- escalamiento y masificación de innovaciones socio técnicas (territorios agroalimentarios, reservas naturales, faros agroecológicos, entre otros)[14] a partir del diálogo de saberes y prácticas.

Línea 2: sistemas de calidad, valor agregado y mercados agroecológicos.

Esta línea busca fortalecer los procesos de transformación y comercialización de los sistemas agroecológicos, para lo cual se resaltan factores como: el fomento de los circuitos cortos de comercialización, la generación de valor agregado y el establecimiento de certificaciones de calidad pertinentes para la producción agroecológica en Colombia.

Las principales propuestas de acción se presentan a continuación:

- desarrollo de alternativas agroindustriales o de generación de valor agregado para los sistemas de producción agroecológica y la bioeconomía;
- establecimiento y fortalecimiento de circuitos cortos de comercialización para la producción agroecológica;
- estudio y desarrollo de mercados internacionales que promuevan la producción, uso y consumo sostenible de productos y subproductos diferenciados (sellos de calidad, denominaciones de origen, entre otros);
- incentivar la implementación de sistemas de trazabilidad y sistemas de gestión de calidad a través de la adopción y expansión de sistemas participativos de garantías (SPG)[15], otras certificaciones de confianza y certificaciones de tercera parte para la producción agroecológica y orgánica;
- análisis integrales de costos y externalidades de sistemas de producción agroecológica, negocios verdes y sistemas convencionales.

[14] Los faros agroecológicos son experiencias agroecológicas exitosas que integran la innovación productiva, tecnológica y social de los agricultores familiares en contextos socioambientales determinados, incorporando el enfoque diferencial.

[15] Los SPG son sistemas de garantía desarrollados a través de la relación y participación directa entre los productores, los consumidores y otros miembros de la comunidad, quienes verifican, entre sí, el origen y la condición de los productos agroecológicos y a través del sistema, garantizan la producción, comercialización y consumo de estos productos en el mercado local y regional. Resolución 464 de 2017, 5 - 6.

Línea 3: servicios ecosistémicos de la agroecología.

Esta línea abarca acciones orientadas a la identificación de los servicios ecosistémicos derivados de los sistemas de producción agroecológica donde se considera el fomento de procesos agroecológicos en áreas de especial protección; el desarrollo de iniciativas de ecoturismo, etnoturismo, turismo comunitario; el pago de incentivos ambientales, teniendo en cuenta sus contribuciones en la restauración agroecológica de las condiciones del suelo, regulación de los ciclos hidrológicos, secuestro de carbono y control fitosanitarios en los procesos agroecológicos.

Las principales propuestas de acción se presentan a continuación:

- identificación y valoración de los servicios ecosistémicos de los sistemas agroecológicos como el suministro de alimentos saludables, agua, fibras, calidad del aire y servicios culturales y de recreación como ecoturismo, etnoturismo y turismo de naturaleza;
- desarrollo de proyectos orientados al fomento de prácticas agroecológicas en áreas de importancia ambiental en donde se permita el uso condicionado del suelo para actividades agropecuarias;
- pago o incentivo por servicios ambientales derivados de los procesos agroecológicos, tales como restauración de condiciones edáficas, conservación de fuentes hídricas y manejos fitosanitarios.

Línea 4: sistemas de información para la agroecología.

Esta línea comprende acciones orientadas al fortalecimiento de las capacidades de los agricultores y las agricultoras familiares a través del desarrollo de sistemas integrales de información para la agroecología y el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), adaptables y pertinentes a las condiciones de la ruralidad en Colombia.

Las principales propuestas de acción se presentan a continuación:

- caracterización y zonificación de agroecosistemas y actores, como insumo para el desarrollo y fortalecimiento de sistemas integrales de información agroecológica en red;
- uso de las TIC para el intercambio, formación y visibilización de los procesos de transición agroecológica (ejemplo: radio, redes sociales, plataformas interactivas, podcast, entre otros);
- fomento de estrategias orientadas al comercio electrónico en los sistemas de producción agroecológica;
- diseño e implementación de estrategias de monitoreo de los sistemas productivos, adoptando las TIC, de tal manera que se generen consultas en tiempo real y diagnóstico de puntos críticos.

Línea 5: agrobiodiversidad y resiliencia ante los efectos del cambio climático.

Esta línea incorpora acciones orientadas a la conservación de la agrobiodiversidad y el aumento en la resiliencia de los agroecosistemas como factor de adaptabilidad a la variabilidad y al cambio climático, para lo cual se resaltan estrategias como: la adopción de tecnologías ecológicas y la caracterización y multiplicación de materiales de semillas nativas y criollas.

Las principales propuestas de acción se presentan a continuación:

- desarrollo de tecnologías apropiables para el uso de energías alternativas y mitigación de impactos derivados de la variabilidad y el cambio climático;
- contribución de los sistemas productivos agroecológicos a la resiliencia de los agroecosistemas como medida de mitigación

de los efectos de la variabilidad y el cambio climático;
- caracterización, recuperación y multiplicación de las semillas nativas y criollas, tomando como base las condiciones de adaptación a los agroecosistemas;
- análisis y fortalecimiento de la relación gastronomía-biodiversidad, tales como alimentos nativos, adecuación de minutas y alimentos de nicho.

Línea 6: extensión, formación y asistencia técnica para la agroecología.

Esta línea integra acciones orientadas al desarrollo e implementación de los modelos de extensión y asistencia técnica agropecuaria que componen el enfoque agroecológico, para lo cual se destacan acciones como: formación de los extensionistas para el manejo sostenible de la producción agropecuaria, incorporación de cursos y seminarios de agroecología en el sistema de educación y fomento de semilleros juveniles de investigación e innovación.

Las principales propuestas de acción se presentan a continuación:

- diseño de modelos de formación dirigidos a personas extensionistas y que incorporen el enfoque agroecológico;
- desarrollo e implementación de los modelos de extensión y asistencia técnica agropecuaria con enfoque agroecológico;
- capacitación y formación en el manejo sostenible de los sistemas productivos agroecológicos con enfoque diferencial dirigida a los diversos actores del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA);
- diseño e incorporación de cursos, cátedras y seminarios de agroecología en los currículos del sistema de educación básica, primaria, media vocacional, técnica, tecnológica y profesional;
- implementación de semilleros de investigación con los jóvenes rurales alrededor de las prácticas y tecnologías agroecológicas, fomentando el desarrollo de emprendimientos locales y fortaleciendo su permanencia en el territorio;
- fomento de las redes de investigación en agroecología, tomando como base los núcleos o grupos base en los territorios.

Línea 7: gobernanza y participación.

Esta línea abarca acciones orientadas al fortalecimiento de los procesos de participación de la agricultura familiar de base agroecológica en las instancias del orden local, regional y nacional, de tal manera que sus propuestas incidan en los planes, programas y políticas públicas en sus territorios.

Las principales propuestas de acción se presentan a continuación:

- diseño e incorporación de líneas de acción y programas de agroecología en los instrumentos de planeación y ordenamiento territorial (POT, PDM, PDEA, POMCA, entre otros);
- estudio y diseño de mecanismos para el fortalecimiento de las instancias de participación en el orden territorial y nacional, asociadas con la agricultura campesina familiar y comunitaria (ACFC) de base agroecológica;
- promoción de la participación activa de las mujeres rurales en la planeación y el ordenamiento del territorio, tomando como base sus saberes y prácticas alrededor de la agroecología;
- fomento de espacios para la participación de jóvenes rurales, orientados a la promoción de las prácticas agroecológicas y el uso de energías alternativas.

Siete líneas de investigación identificadas en la Agenda I+D+i en Agroecología para Colombia

Sembrando Capacidades / Cooperación Brasil - Colombia - FAO
Agenda de investigación, desarrollo e innovación para la agroecología en Colombia

3. Servicios ecosistémicos de la agroecología

- Valoración de los servicios ecosistémicos derivados de la agroecología (suministro de alimentos saludables, aguas, fibras, calidad del aire y servicios culturales y de recreación tales como ecoturismo, etnoturismo, etc
- Fomento de prácticas agroecológicas en áreas de importancia ambiental en donde se permita el uso condicionado del suelo para actividades agropecuarias.
- Pago o incentivo por servicios ambientales derivados de la agroecología.

7. Gobernanza y participación

- Fomento de escenarios de participación para los productores agroecológicos en los territorios.
- Participación activa de las mujeres y jóvenes rurales en la planeación y el ordenamiento del territorio.
- Incorporación de líneas de acción y programas de agroecología en los instrumentos de planeación y ordenamiento territorial.

5. Agrobiodiversidad y resiliencia ante los efectos del cambio climático

- Adopción de tecnologías ecológicas.
- Uso de energías renovables.
- Articulación entre gastronomía-biodiversidad.
- Caracterización y multiplicación de materiales de semillas nativas y criollas.

2. Sistemas de calidad, valor agregado y mercados agroecológicos

- Fomento de los circuitos cortos de comercialización.
- Generación de valor agregado y establecimiento de certificaciones de calidad pertinentes para la producción agroecológica en Colombia.

1.Tecnologías, sistemas y prácticas para la transición agroecológica

- Caracterización de recursos genéticos.
- Adopción de sistemas y arreglos agroforestales y silvopastoriles.
- Transferencia de tecnologías ecológicas.
- Escalamiento o masificación de las experiencias locales agroecológicas.

6. Extensión, formación y asistencia técnica para la agroecología

- Formación de los extensionistas para el manejo sostenible de la producción agropecuaria.
- Incorporación de cursos y seminarios de agroecología en el sistema de educación.
- Fomento de semilleros juveniles de investigación e innovación.

4. Sistemas de información para la agroecología

- Desarrollo de sistemas integrales de información para la agroecología.
- Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC, adaptables y pertinentes a las condiciones de la ruralidad en Colombia.

Recomendaciones

A continuación, se presentan elementos que contribuyen de manera transversal en el desarrollo e implementación de las líneas de investigación en agroecología y sus respectivas estrategias de acción.

- En concordancia con los objetivos del presente documento, se propone que la **Agenda I+D+i en agroecología contribuya de manera directa en el subcapítulo 2.3.3 de agricultura familiar del PECTIA (2017 - 2027),** específicamente en el área temática 3. Investigación y desarrollo tecnológico sobre nuevas prácticas de agricultura sostenible.

- La propuesta de Agenda I+D+i en agroecología ha incorporado en su fase de formulación un **enfoque participativo y territorial,** retomando los resultados de diversos escenarios en Colombia, los cuales fueron llevados a cabo en diferentes territorios y con la participación de múltiples actores. En este sentido, se hace necesario que el desarrollo de las líneas de investigación y estrategias de acción se implementen manteniendo el carácter participativo y el diálogo de saberes entre actores sociales.

- En el presente documento, la agroecología ha sido abordada desde la perspectiva de la investigación y como una **herramienta multidimensional para la innovación social, productiva, tecnológica, ambiental y pedagógica en los territorios.** De esta manera, resulta relevante en su fase de implementación desarrollar las líneas de investigación desde su multifuncionalidad (producción de alimentos saludables, generación de servicios ecosistémicos, servicios de recreación, etc.) y su multidimensionalidad (dimensión económica, ambiental, social, cultural, política).

- Las líneas de investigación contempladas en el presente documento y sus respectivas estrategias de acción fomentan el **diálogo entre diferentes disciplinas, áreas temáticas y formas de construcción del conocimiento;** de tal manera, que actores como la academia, los procesos territoriales y los centros de investigación puedan articular acciones que garanticen la adopción del enfoque dialógico y transdisciplinar en los respectivos estudios e investigaciones.

- La propuesta de Agenda I+D+i integra un **enfoque intersectorial** y resulta central para su fase de desarrollo generar escenarios de encuentro y articulación entre diferentes ministerios e instituciones para que desde sus misionalidades garanticen una implementación con una mirada integral y sistémica.

En la Tabla 9, se hace mención a los principales actores que podrían estar involucrados en la gestión de la Agenda I+D+i en agroecología para Colombia.

Tabla 9
Principales actores que podrían estar involucrados en la gestión de la Agenda I+D+i en agroecología para Colombia.

Actores Involucrados	Líneas de Investigación						
	1	2	3	4	5	6	7
	Tecnologías, sistemas y prácticas para la transición agroecológica	Sistemas de calidad, valor agregado y mercados agroecológicos	Servicios ecosistémicos de la agroecología	Sistemas de información para la AE	Agrobiodiversidad y resiliencia ante los efectos del cambio climático	Extensión, formación y asistencia técnica para la AE	Gobernanza y participación
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	■	■	■	■	■	■	■
Ministerio de Educación						■	
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible			■		■		
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	■	■	■	■	■	■	
Ministerio de Salud y Protección Social	■						
Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones				■		■	
Ministerio de Cultura	■						
AGROSAVIA	■	■	■	■	■	■	■
SENA						■	
Organizaciones de la sociedad civil relacionadas con agroecología	■	■	■	■	■	■	■
Alcaldías territoriales	■	■	■	■	■	■	■
Gobernaciones	■	■	■	■	■	■	■
Universidades públicas y privadas	■	■	■	■	■	■	■
FINAGRO	■	■					
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)		■					

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, A., y Martinez, J. 2016. *La agricultura familiar en Colombia. Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz*.Bogotá. Editorial fondo editorial, Universidad Cooperativa de Colombia.

Acevedo, A., y Jiménez, N. 2019. *Agroecología. Experiencias comunitarias para la agricultura familiar en Colombia*. Bogotá. Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO. Universidad del Rosario.

Altieri, M. 1999. *Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo. Editorial Nordan comunidad.

Altieri, M., y Rosset, P. 2017. *Agroecología, Ciencia y política* La Paz. Icaria Editorial S.A.

Álvarez, L., Polanco, D., y Ríos, L. 2014. *Reflexiones acerca de los aspectos epistemológicos de la Agroecologia. Cuadernos de Desarrollo Rural*,11(74):55-74.

Armenio C. 2011. *La reconstrucción ecológica de la agricultura*.Sao Paulo, Brasil. Livraria y editora agroecológica.

Betarlanfly, L. 1986. *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollos, aplicaciones*.Mexico. Fondo de Cultura Económica.

Chaboussou, F. 1987. *Teoría de la trofobiosís*. Brasil. Fundación GAIA.

Collado, A., Gallar, D., y Candon, J. 2013. *Agroecología política: La transición social hacia sistemas agroalimentarios sustentables*. Cordoba, España. Revista de economía crítica, Universidad de Córdoba.

FAO. 2017. *Reflexiones sobre el sistema alimentario y perspectivas para alcanzar su sostenibilidad en America Latina y el Caribe*.Santiago de Chile.

FAO. 2019. *Transformar los sistemas alimentarios para alcanzar los ODS*.Santiago de chile.

FAO. 2018. *El trabajo de la FAO sobre la agroecología. Una vía para el logro de los ODS*(disponible en: http://www.fao.org/3/i9021es/i9021es.pdf). Acceso: mayo 2021.

Flores, C., y Sarandón, S. 2014. *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*.Buenos Aires. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.

Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T., Creamer, N., Harwood, R., . . . *et-al*. 2003. *Agroecology: the ecology of food systems. Journal of Sustainable Agriculture*, 22:3, 99-118. Journal of Sustainable Agriculture.

Gliessman, S. 1998. *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Boca Raton.

Gliessman, S. 2007. *Agroecology: the Ecology of Sustainable Food Systems*. Boca Ratón. 2nd edition, FL, USA, CRC Press, Taylor & Francis Group.

Gliessman, S. 2015. *Agroecology. The Ecology of Sustainable Food Systems*. Third edition. CRC Press.

Gutiérrrez-Cedillo, J., Aguilera-Gómez, L., y González-Esquivel, C. 2008. Agroecología y Sustentabilidad. *Revista de Ciencias Sociales Convergencia*, 46:51-87.

Hecht, S. 1998. Evolución del pensamiento agroecológico. *Programa de Educación a Distancia. Centro de Investigación y Desarrollo*, 4-18.

HLPE. Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición. 2016. *Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición*. Roma.

HLPE. Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición. 2017. *La nutrición y los sistemas alimentarios.* Roma.

HLPE. Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición. 2019. *Enfoques agroecológicos y otros enfoques innovadores en favor de la sostenibilidad de la agricultura y los sistemas alimentarios que mejoran la seguridad alimentaria y la nutrición*. Informe 14. Roma.

IPES-Food. 2018. *Romper con los sistemas agrarios y alimentarios industriales: siete experiencias de transición agroecológica.*

MADR. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. 2017. *Resolución 464 de 2017.* Bogotá. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2017. *Ley 1876*.

Mejía, M. 2011. *Testamento agrícola, aporte a agriculturas alternativas populares, citado en Hacia una historia de la agroecología en Colombia*. Cali, Colombia.

Primavesi, A. 1984. *Manejo ecológico del suelo.* Rio Grande do sul, Brasil. El Ateneo.

Rivera, L. 2020. *Aporte de la agroecología en la construcción de territorialidad campesina en los municipios de Fusagasugá, Pasca y Tibacuy*. Ibagué, Colombia. Universidad del Tolima.

Ruiz-Rosado, O. 2006. *Agroecología, una disciplina que tiende a la transdisciplina*. Caracas. Asociación Interciencia.

Tittonell, P. 2019. *Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos*. Revista de la facultad de ciencias agrarias, UNCUYO, 1-16.

Toledo, V., y Barrera-Bassols, N. 2008. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurias tradicionales.* Barcelona. Icaria.

Wezel, A., Bellon, S., Thierry, D., Francis, D., y Vallod, D. 2009. *Agroecology as a science, a movement and a practice.* INRA. Springer Verlag.

Representación de FAO en Colombia
Calle 72 No. 7-82 Oficina 702, Edificio
Acciones y Valores
BOGOTÁ
+57-1-3465101
+57-1-2103064
FAO-CO@fao.org

ISBN: 978-628-7522-11-4

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

El campo es de todos Minagricultura

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ABASTECIMIENTO

ABC AGENCIA BRASILEÑA DE COOPERACIÓN

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

PÁTRIA AMADA BRASIL GOBIERNO DE BRASIL