

EVOLUCIÓN DE LA AGROECOLOGÍA, Y LA IMPORTANCIA DE SU
IMPLEMENTACIÓN PARA LA SOBERANÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN
COLOMBIA



ANGELA MARÍA MARTÍNEZ POLANÍA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2023

EVOLUCIÓN DE LA AGROECOLOGÍA, Y LA IMPORTANCIA DE SU
IMPLEMENTACIÓN PARA LA SOBERANÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN
COLOMBIA

ANGELA MARÍA MARTÍNEZ POLANÍA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniera Ambiental

Asesor

Mg. ALBERTO CORTES SANTOS

Magister en Gestión Ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2023

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O. P.

Rector General

Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGUO, O. P.

Vicerrector Académico General

Fray José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O. P.

Rector Sede Villavicencio

Fray Rodrigo GARCÍA JARA, O. P.

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

Mg. JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN

Secretaria de División Sede Villavicencio

Mg. WILLIAM PEÑARANDA ZÁRATE

Decano de la Facultad de Ingeniería Ambiental

Contenido

	Pág.
Resumen	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
1. Estado del Arte	10
1.1. Agroecología	10
1.2. Evolución de la agroecología	11
1.3. Agroecología como Movimiento	18
1.4. Importancia de la biodiversidad en la Agroecología.....	21
1.5. Estudios de Agroecología para la soberanía y seguridad alimentaria.....	23
2. Discusión	27
3. Conclusiones	31
4. Recomendaciones.....	32
Referencias bibliográficas	33

Resumen

El presente documento conduce a una exploración en el campo de la agroecología, presenta una visión detallada de su evolución con la interacción entre los cultivos y su entorno, hasta su consolidación como una disciplina científica en respuesta a los desafíos planteados por la agricultura intensiva y la revolución verde. Establece una base sólida, promoviendo la seguridad y soberanía alimentaria en Colombia. En sus cuatro secciones, aborda aspectos como la definición de la agroecología por parte de entidades y autores influyentes, su evolución a lo largo del tiempo e importancia de la biodiversidad, y cómo la diversificación de cultivos puede mejorar la resiliencia de los sistemas agrícolas.

Así mismo, se destaca el desarrollo de algunos estudios en la agroecología, que van desde la mejora de las prácticas agrícolas intensivas hasta la completa sustitución de insumos químicos, reflejando así enfoques variados para abordar los impactos ambientales y fomentar la sostenibilidad. En este contexto, se enfatiza en la necesidad de políticas públicas y apoyo institucional para facilitar la transición hacia prácticas agroecológicas y sistemas productivos más sostenibles en Colombia.

Palabras clave: Agroecología, resiliencia, biodiversidad, seguridad y soberanía alimentaria.

Abstract

The present document leads to an exploration in the field of agroecology, presents a detailed view of its evolution with the interaction between crops and their environment, to its consolidation as a scientific discipline in response to the challenges posed by intensive agriculture and the green revolution. It establishes a solid foundation, promoting food security and sovereignty in Colombia. In its four sections, it addresses aspects such as the definition of agroecology by influential entities and authors, its evolution over time and the importance of biodiversity, and how crop diversification can improve the resilience of agricultural systems.

Likewise, the development of some studies in agroecology is highlighted, ranging from the improvement of intensive agricultural practices to the complete substitution of chemical inputs, thus reflecting varied approaches to address environmental impacts and promote sustainability. In this context, emphasis is placed on the need for public policies and institutional support to facilitate the transition towards agroecological practices and more sustainable production systems in Colombia.

Keywords: Agroecology, resilience, biodiversity, food security and sovereignty.

Introducción

Colombia es un país caracterizado por su asombrosa diversidad geográfica, lo que resulta en una amplia variedad de climas y ecosistemas que influyen en su distribución territorial y su capacidad de cultivar diferentes productos agrícolas durante todo el año (Forero, 2021). A pesar de esto, enfrenta un problema de inseguridad alimentaria que afecta la calidad de vida de millones de habitantes. Según los datos del estudio FIES desarrollado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2023), se registró un índice del 28,1% de hogares en el país que experimentaron niveles moderados o graves de inseguridad alimentaria.

Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2023) a través del Programa Mundial de Alimentos (WFP), realizó una evaluación, revelando que el 30% de la población colombiana equivalente a 15,5 millones de personas, lucha por acceder a suficientes alimentos, de ellos, 2,1 millones están en situación severa, con brechas graves en la alimentación, mientras que 13,4 millones tienen carencias moderadas y recurren a estrategias para sobrevivir y aproximadamente la mitad de los hogares enfrenta inseguridad alimentaria marginal.

La vulnerabilidad económica, está estrechamente relacionada con la inseguridad alimentaria, impulsada por la alta informalidad en el mercado laboral y la desigualdad de ingresos y riqueza, así lo expresa el Ministerio de Salud y Protección Social (2015), entidad que al realizar la última Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) evidenció que la prevalencia de inseguridad alimentaria y hambre fue de 54.2%.

Los hogares encabezados por mujeres enfrentan un 36% de inseguridad alimentaria, en comparación con el 27% en hogares liderados por hombres, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2023) esto podría explicarse por las barreras que sobrellevan las mujeres en su acceso al mercado laboral (Lamprea, 2017).

En términos geográficos, la inseguridad alimentaria es más pronunciada en los departamentos de la costa atlántica como Córdoba, Sucre, Cesar, Bolívar y La Guajira, como los más afectados, y otros departamentos como Arauca, Putumayo, Chocó y Norte de Santander. Es relevante notar que esta problemática no se limita a las zonas rurales, ya que también afecta a las áreas urbanas, siendo estas últimas donde se encuentra la mayoría de las personas afectadas Organización de Naciones Unidas (ONU, 2023).

El manejo de los sistemas de producción y la expansión de la frontera agrícola en Colombia se enfrenta a un equilibrio delicado entre la necesidad de producir alimentos y la conservación del medio ambiente. Según datos revelados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2019) en la Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA, la producción total alcanzó las 63,247,863 toneladas de alimentos. Sin embargo, se destaca que este valor no ha sido suficiente para abastecer plenamente las demandas internas.

De la producción total nacional, un 66.7% corresponde al grupo de agroindustriales, mientras que la producción de frutales corresponde a un 10.6%, tubérculos y plátano representan 10.1%, hortalizas, verduras y legumbres (4,8%), y cereales apenas el 7.0% Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2019). Evidenciando una escasa diversificación de cultivos, lo que hace que el país sea vulnerable a las fluctuaciones en la producción y a la necesidad de importar alimentos básicos Organización de Naciones Unidas (ONU, 2023).

Obtener de manera consistente una variedad de alimentos nutritivos y saludables se ha convertido en un desafío. Esto se debe al hecho de que el sistema agroalimentario globalizado, que proporciona la mayoría de los alimentos que consumimos, se basa principalmente en la producción de alimentos industrialmente elaborados, que en su mayoría provienen de unas pocas especies vegetales cultivadas bajo el modelo de agricultura industrial. Esto resulta en una marcada disminución en la disponibilidad de alimentos frescos, saludables y locales, y también contribuye al deterioro general de la soberanía alimentaria.

Al respecto, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2019) señala que, la expansión de la frontera agrícola ha resultado en un significativo cambio en el uso del suelo. De las 50,102,269 hectáreas totales, el uso pecuario domina con un 77.9%, mientras que los bosques han sido afectados en un 10.3%. Reflejando un problema importante de deforestación, con graves implicaciones para la biodiversidad y el clima (Gil, et al 2017). El uso agrícola, aunque constituye un 9.2%, también ha llevado al agotamiento del suelo y al uso intensivo de agroquímicos, poniendo en riesgo la sostenibilidad a largo plazo Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2019).

En respuesta a estos desafíos, Haig (2005) señala que se ha generado un creciente interés en adoptar prácticas agrícolas sostenibles. Se ha considerado a la agroecología como una importante alternativa para lograr desarrollo, productividad y utilidad social a largo plazo. Aspecto que se complementa con la postura de (Altieri M. , 2003) quien afirma que, la agroecología es una

disciplina científica que adopta una perspectiva ecológica para entender la agricultura en su conjunto.

Así mismo, enfoca su estudio en los ecosistemas agrícolas y busca analizar de manera holística los ciclos minerales, las transformaciones de energía, las interacciones entre los componentes biológicos, ecológicos y socioeconómicos en la agricultura (Zeballos, 2016). Se está expandiendo como un campo interdisciplinario que integra la ciencia, la práctica y los conocimientos locales (León, 2009).

Su relevancia está creciendo en la resolución de desafíos contemporáneos como la sostenibilidad agrícola, la mitigación del cambio climático, la soberanía alimentaria y la conservación de los recursos naturales (Altieri, 2018). Considerando lo antes anotado, se realizó una revisión de distintas fuentes y autores para conocer las principales causas, evolución histórica y conceptual de esta disciplina, y estudios relevantes para la adopción de la agroecología, como una alternativa de mitigación de la inseguridad alimentaria en Colombia.

1. Estado del Arte

1.1. Agroecología

El Panel de Expertos de Alto Nivel (HPLE, 2016) de la Organización de Naciones Unidas ONU, un organismo vinculado a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), ha elaborado una definición de agroecología desde una perspectiva científica y técnica, basada en una recopilación de diversas referencias bibliográficas relacionadas con el tema, definiendo la agroecología como:

La aplicación de principios y conceptos ecológicos en sistemas de producción alimentaria, poniendo especial énfasis en las interacciones entre plantas, animales, seres humanos y el entorno. Su propósito principal es contribuir al fortalecimiento de un desarrollo agrícola sostenible y a la mejora de la seguridad alimentaria y nutricional para todas las personas, tanto en el presente como en el futuro. (HPLE, 2016, p. 14).

La ciencia de la agroecología implica el establecimiento de conexiones entre los procesos formales e informales de innovación, la combinación de las competencias especializadas locales con el conocimiento científico, y reconocer el respeto que merecen los agricultores como poseedores de saberes y como actores esenciales en la investigación y la innovación Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2013).

Por su parte, Hecht (1999) establece la agroecología como:

Una ciencia que estudia los principios sobre los cuales se debe basar el diseño de una agricultura sustentable; es decir, una agricultura que sea ambientalmente sana, diversificada y que rompa el monocultivo para que así no dependa de insumos agrotóxicos externos que son caros y ecológicamente peligrosos. Pero la construcción de esta nueva agricultura también busca la viabilidad económica y la justicia social. Por esta razón, la agroecología debe complementarse con políticas agrarias que busquen la seguridad alimentaria, la conservación de los recursos naturales y la eliminación de la pobreza rural. (p. 16)

Por otro lado, es importante mencionar el legado de Gliessman, 2002, quien definen la agroecológica como “la aplicación de principios ecológicos en el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles” (p. 159); pues transforma los sistemas agrícolas no sostenibles en

sistemas sostenibles, mediante la incorporación de conceptos ecológicos para mejorar su funcionamiento y equilibrio.

Por su parte, Altieri y Toledo (2010), afirman que la agroecología está sentando las bases científicas para una nueva "revolución agraria" a nivel global. Esta revolución se caracteriza por la producción de alimentos en sistemas que siguen principios agroecológicos, promoviendo la biodiversidad, la resiliencia, la eficiencia energética, la justicia social y su estrecha relación con la soberanía alimentaria. La agroecología, en esencia, combina tanto conocimientos científicos como prácticos, ya que se basa en los saberes y técnicas desarrolladas por los agricultores a lo largo del tiempo, respaldados por sus procesos de experimentación.

1.2. Evolución de la agroecología

En el contexto histórico, tanto la ciencia como la práctica de la agroecología tienen raíces que se remontan a los inicios mismos de la agricultura, una de las actividades más relevantes en la interacción entre el ser humano y la naturaleza (León, 2009). Sin embargo, debido a su importancia, es fundamental que se desarrolle incorporando la sustentabilidad como una de sus dimensiones prioritarias (Hecht, 1999).

Por su parte, Zeballos (2015) refiere que la evaluación de la sustentabilidad implica la necesidad de reflexionar sobre nuestras necesidades y sobre todo responsabilidades concernientes con la conservación de la biodiversidad, la multiculturalidad y el cuidado del medio ambiente, ya que la sustentabilidad se refiere a la capacidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras.

Finalizando los años 20, se intentó juntar la agronomía con la ecología, para dar comienzo al campo de la "ecología de cultivos" (Gliessman, 1984) cuyo objetivo es el análisis de las interacciones entre los cultivos y su entorno, examinando tanto los factores climáticos y del suelo como los impactos de otros organismos, para así comprender cómo estos elementos influyen en la adaptación, distribución y productividad de las plantas (Villamizar, 1971).

El surgimiento de la agroecología como campo de estudio se vio influenciado por diversos acontecimientos, uno de los más destacados fue la publicación del libro "La Primavera silenciosa", el cual advirtió sobre los impactos negativos de los pesticidas sintéticos en el medio ambiente y la salud humana, enfatizando un creciente interés en enfoques agrícolas más ecológicos (Carson,

1962). Por otro lado, se manifiesta un fenómeno social y cultural que promueve un retorno a una vida más sencilla y en estrecha conexión con la tierra y los recursos naturales (Sánchez et al., 2019). Jerome Irving Rodale y su esposa Anna Andrews en el año 1940, se sumaron a esta corriente, argumentando que, al implementar prácticas agrícolas centradas en el cultivo de suelos saludables, se favorecerá la producción de alimentos más nutritivos, lo cual a su vez contribuirá a mejorar la salud de las personas (Rodale, 1940).

Con una firme convicción en la agricultura orgánica, esta pareja de esposos fundó el Instituto Rodale en 1947 en Emaús, Pensilvania; y lanzaron la revista *Organic Gardening*, donde Rodale hizo numerosas contribuciones sobre la importancia de mantener la salud del suelo y utilizar métodos naturales como el compostaje en la producción de alimentos (Rodale, 1940).

Hacia el final de la década de 1950, la definición sólida del término "ecosistema" generó un nuevo despertar de interés en el ámbito de la ecología de cultivos, ahora presentado como "ecología agrícola" (Gliessman, 2002).

Un ecosistema, como un sistema ecológico fundamental, comprende organismos vivos y su entorno no viviente, interactuando de manera compleja, influyéndose mutuamente y siendo esenciales para el mantenimiento de la vida en la Tierra; considera las interacciones entre plantas, animales, microorganismos y los flujos de energía y materiales en comunidad (Begon et al., 2023).

Dicho esto, la ecología agrícola, se define como un conjunto de sistemas de producción de alimentos libres de contaminantes químicos, con un alto valor nutricional y cualidades organolépticas deseables (Begon et al., 2023). Esto implica evitar el uso de agrotóxicos para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, así como métodos que pueden dañar el suelo y el entorno en general (Altieri M. , 2003).

Por otra parte, Caldas (2013) afirma que, además de producir alimentos de calidad, estos sistemas agrícolas también se enfocan en contribuir a la preservación del medio ambiente, reducir los costos de producción y asegurar ingresos justos para los agricultores.

Las aplicaciones de la ecología agrícola, donde la influencia humana se combina con aspectos naturales y culturales, involucran diversas formas de agricultura y su interacción con actividades humanas y factores naturales (Villamizar, 1971). Así pues, el concepto de ecosistema propició por primera vez un marco de referencia para examinar a la agricultura bajo una perspectiva ecológica (Begon et al., 2023).

Este enfoque surgió como una respuesta a las consecuencias de la revolución verde y el sistema alimentario industrializado (Rodale, 1940). La revolución verde, inició en la década de 1960 con la transferencia y disseminación de semillas de alto rendimiento (Martínez et al., 2019). Norman Borlaug, desarrolló variedades de trigo en México con una mayor resistencia a las enfermedades y una alta producción (Cerutti, 2019).

La introducción de semillas de alto rendimiento, junto con el uso intensivo de insumos agrícolas, permitió un aumento dramático en la producción de cultivos como trigo, arroz y maíz, respaldados en la misión de acabar con el hambre en el mundo (Ceccon, 2008).

Sin embargo, también surgieron críticas y preocupaciones en relación con los impactos ambientales y sociales de esta revolución agrícola, incluyendo cuestiones como la degradación del suelo, la dependencia de insumos químicos, el impacto en las comunidades agrícolas tradicionales, pérdida de hábitat y biodiversidad, contaminación de aguas superficiales y subterráneas entre otros (Caldas, 2013).

Frente a este modelo productivo han coexistido otras formas de hacer agricultura, las cuáles son menos intensivas y en algunos casos con poco o nulo requerimiento de insumos externos (Felices y Suárez, 2020). Entre estas sobresalen la agricultura de uso racional, agricultura moderna, y agricultura de sustitución (Altieri y Toledo, 2010).

La agricultura de uso racional busca reducir los efectos negativos de la agricultura intensiva orientada a la productividad, sin cuestionar necesariamente los métodos de cultivo existentes, a menos que sea para mejorar las prácticas actuales (Féret & Douguet, 2002). Su objetivo principal es lograr un rendimiento económico en las operaciones agrícolas, pero para maximizar este rendimiento, se requiere una transformación en la manera en que se gestionan dichas operaciones.

Por su parte, Gliessman (2002) afirma que “la agricultura moderna” se basa en seis prácticas fundamentales: labranza intensiva, monocultivo, irrigación, aplicación de fertilizantes inorgánicos, control químico de plagas y manipulación genética de los cultivos. Cada una de estas prácticas se utiliza individualmente debido a su contribución a la productividad, pero cuando se combinan, forman un sistema en el que cada una depende de las demás, reforzando la necesidad de utilizar todas ellas.

Mientras que la agricultura de sustitución tiene como objetivo reemplazar por completo los insumos químicos utilizados en los cultivos con insumos orgánicos, así como transformar las prácticas convencionales de agricultura moderna en prácticas agroecológicas (Zeballos, 2016).

En su libro *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*, enfatiza que existe una relación entre el monocultivo y la labranza intensiva, que requiere el uso de maquinaria especializada para preparar el suelo, sembrar y cosechar. Señala que el monocultivo se encuentra estrechamente relacionado con el uso de plaguicidas sintéticos, ya que las grandes extensiones de cultivo de una sola especie son más susceptibles a los ataques de plagas y requieren protección mediante plaguicidas (Gliessman, 2002).

Cultivos como la soya y la palma de aceite no solo eliminan fuentes de alimento silvestre, sino que también contribuyen con una quinta parte de las emisiones globales de CO₂; la sobreutilización de químicos en monocultivos tiene un efecto devastador en la biodiversidad, así como en la contaminación del suelo y el agua, y también afecta negativamente la salud de las comunidades locales (Diacono y Montemurro, 2023).

En otras palabras, la revolución verde, implicó un salto tecnológico que combinó la ciencia agronómica con tierras y mano de obra baratas, cuyo efecto fue el desplome de los precios de los alimentos, el costo del trabajo, y consecuencias ambientales (Martínez et al., 2019). Este fenómeno ha llevado a un creciente interés por la agroecología y su evolución a nivel global, nacional y local (Navarrete, 2017).

Así pues, la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia, manifiesta que la expansión e intensificación de la agricultura son algunos de los cambios globales predominantes. La intensificación agrícola mediante el uso de variedades de cultivos de alto rendimiento, fertilización, riego y pesticidas ha contribuido en gran medida al enorme aumento en la producción de alimentos en los últimos 50 años Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2012).

Sin embargo, la conversión de tierras y la intensificación también alteran las interacciones bióticas y los patrones de disponibilidad de recursos en los ecosistemas, pudiendo tener graves consecuencias ambientales (Matson et al., 1997).

A medida que avanzaba la década de los 70, un número creciente de ecólogos comenzó a reconocer que los sistemas agrícolas constituían áreas legítimas de estudio (Sánchez et al., 2019). Paralelamente, más agrónomos comenzaron a aceptar el valor del enfoque ecológico (Ceccon, 2008).

Con el objetivo de unificar los conceptos ecológicos entre los científicos a nivel global y proponer soluciones a los problemas ecológicos, en 1974, se llevó a cabo un evento de gran

relevancia a nivel mundial. El primer Congreso Internacional de Ecología, en el cual se presentó un informe titulado "Análisis de Agroecosistemas". Este congreso fue auspiciado por INTELCO, organizaciones internacionales, fundaciones e institutos gubernamentales y privados de todo el mundo (Heredia, 1974).

La participación de más de mil científicos de diversas partes del mundo evidenció la importancia trascendental de este congreso (Sosa, 1990). En el caso de Colombia, la financiación para la asistencia al evento estuvo a cargo de la Universidad de Antioquia, Colciencias y el Gobierno Holandés (Heredia, 1974). Dos años después, el Profesor Iván Zuluaga junto a Miguel Altieri ofrecieron el primer curso de "Ecología Agrícola" para el país (Altieri M. A., 2017).

Lo anterior, se complementa con el aporte de Caso et al., (2022) quienes señalan que, a inicios de los años 80, la agroecología emergió como una disciplina distinta y única para el estudio de agroecosistemas. El diseño de sistemas agroecológicos se fundamenta en la aplicación de diversos principios ecológicos Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2012).

Estos incluyen el aumento del reciclaje de biomasa y la optimización del flujo equilibrado de nutrientes, la mejora de las condiciones del suelo para el crecimiento de las plantas mediante la potenciación de la actividad biótica, la reducción de pérdidas causadas por radiación solar, aire y agua a través de estrategias de manejo del microclima y la cobertura del suelo, la diversificación específica y genética del agroecosistema en tiempo y espacio, así como el fomento de interacciones biológicas y sinergias entre componentes de la biodiversidad para impulsar procesos y servicios ecológicos esenciales (Canet et al., 2021).

Sumado a lo anterior, Sociedad Científica Americana de Agroecología (SOCLA, 2007), señala que, en la década de 1990, comenzó a ganar reconocimiento con la creación de programas académicos dedicados a la agroecología en universidades de todo el mundo. Destacadas ONG como el Centro de Educación y Tecnología (CET) en Chile, Centro IDEAS y CIED en Perú, AS-PTA en Brasil, y el Instituto Mayor Campesino y FUNDAEC en Colombia, jugaron un papel fundamental en la promoción de la agroecología (Altieri M. A., 2017)

Así mismo, el Movimiento Agroecológico Latino Americano (MAELA) y el Consorcio Latino Americano de Agroecología y Desarrollo (CLADES), establecieron programas de investigación, capacitación y extensión para fortalecer a técnicos y campesinos en los principios y prácticas de la Agroecología (Altieri M. A., 2017)

De igual manera, Kimbrell (2002), refiere que iniciando el siglo XXI, se expone la cara oculta de la agroindustria de una manera didáctica a forma de decálogo, al identificar siete mitos de la agricultura industrial: “la comida industrial alimentará al mundo, es segura, saludable y nutritiva, es barata, eficiente, ofrece más alternativas de escogencia, beneficia el ambiente y la vida silvestre, y la biotecnología resolverá los problemas de la agricultura industrial” (p. 215).

(Kimbrell, 2002), fundador y director del Center for food safety, entidad sin ánimo de lucro que fomenta las buenas prácticas agrícolas. Afirma que estos mitos son falsos y están diseñados para justificar y mantener el sistema de agricultura industrial en funcionamiento, a pesar de sus impactos negativos en la salud humana, el medio ambiente y la justicia social.

Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2017), afirma que, en el ámbito académico, la agroecología se fortalece con la fundación de la Sociedad Científica Latino Americana de Agroecología (SOCLA) en el año 2007. La conferencia internacional de Agroecología de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO en Roma, es un referente importante, ya que la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), y Vía Campesina, defendieron firmemente la verdadera naturaleza de la agroecología. Oponiéndose a ideas donde sugerían que la agroecología podría combinarse con prácticas como los cultivos transgénicos y otras formas de agricultura convencional.

En Colombia, la aprobación del Mandato Agrario en el Congreso Nacional Agrario marcó un momento crucial para la construcción de propuestas agroecológicas dentro del movimiento campesino. La agroecología comenzó a ocupar un lugar importante en las diferentes zonas de movilización popular en el país (Vivas y Acevedo, 2023).

En este sentido, Parada (2017) refiere que, en el norte del Tolima, se dio una gran movilización de caficultores, como respuesta al deterioro económico local que comenzó a finales de la década de 1980, llevando los caficultores a enfrentar dificultades para pagar sus deudas y sufrir una presión constante por parte de las instituciones bancarias.

El paro cafetero de 1995 tuvo un impacto notable, obligó al gobierno nacional a tomar decisiones parciales, como el compromiso de combatir la broca, la condonación de deudas para pequeños productores y el apoyo a proyectos productivos, aunque muchos de estos compromisos quedaron incumplidos (Parada, 2017).

Las movilizaciones campesinas, indígenas y afrodescendientes han construido demandas precisas, de carácter ambiental, económico o cultural, y han negociado, resistido, transformado o concertado las condiciones en las que surgen los conflictos y las demandas. Especialmente desde el inicio del Proceso de Paz entre el gobierno colombiano y la guerrilla de las FARC (Vivas y Acevedo, 2023).

Otro momento trascendental en la evolución de la agroecología en Colombia, se produjo durante el Paro Nacional Agrario en el año 2013, así lo refiere Cruz (2017) al afirmar que fue un momento para tomar conciencia sobre la vulnerabilidad de las familias en Boyacá, ya que dependían en gran medida de los mercados urbanos para abastecerse de alimentos y de intermediarios para comercializar sus productos en las grandes ciudades (Clavijo & Sánchez, 2019).

Como consecuencia de esta situación, comenzaron a fortalecer sus intercambios locales, tanto en términos monetarios como no monetarios, y empezaron a cuestionar la idea de depender exclusivamente de los mercados de Tunja, Duitama, Sogamoso y Bogotá (Clavijo & Sánchez, 2019).

Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2012), planteó la necesidad de considerar los sistemas alimentarios saludables como una alternativa para abordar el problema de la inseguridad alimentaria a nivel mundial. Además, algunas comunidades campesinas y sectores académicos destacaron el papel fundamental que desempeña la agricultura familiar con enfoque agroecológico Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2015).

De acuerdo con León et al., (2015), el proceso de adopción de la agroecología, viene aparejado a una serie de propuestas para la transformación rural del país, buscando promover un modelo de desarrollo agrario más justo y sostenible. Que incluya, desde la creación de organizaciones no gubernamentales como el IMCA (Instituto Mayor Campesino), CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria), Penca de Sábila, FUNDAEC (Fundación para la Aplicación y Enseñanza de la Ciencia), Ceiba o CENSAT (Centro de Estudios en Salud, Ambiente y Trabajo), hasta la colaboración de académicos, agricultores y consumidores que, desde diferentes perspectivas, se acercaba a estas formas tanto tradicionales como innovadoras de producir alimentos.

Desde una perspectiva global más actualizada, la agroecología ha cobrado un mayor protagonismo en el contexto de la pandemia de COVID-19, la cual subrayó la estrecha interconexión entre la salud humana, animal y ecológica (Gliessman, 2020). Las restricciones a los viajes, al comercio y el cierre de ciudades limitó el acceso de las personas a alimentos importados, con consecuencias particularmente devastadoras para las familias de bajos recursos (Loker & Francis, 2020).

Por otra parte, Gliessman (2020) afirma que, además, la pandemia expuso la vulnerabilidad de los trabajadores agrícolas migrantes, quienes desempeñan un papel esencial en la producción de alimentos, pero se volvieron incapaces de trabajar si contraían la enfermedad. La reducción en el transporte complicó el envío de productos frescos a largas distancias, lo que generó un desperdicio significativo de alimentos y tuvo un impacto notable en la seguridad alimentaria y los sistemas de producción de alimentos. En este contexto, la agroecología surgió como una respuesta fundamental para fortalecer la resiliencia de los sistemas alimentarios y garantizar un acceso equitativo y sostenible a los alimentos (Loker & Francis, 2020).

1.3. Agroecología como Movimiento

Begon et al., (2023) señalan que, si bien la agricultura y la producción de alimentos son actividades vitales para la supervivencia humana, también generan un importante impacto ambiental y contribuyen a la degradación del ecosistema. Por su parte, Gliessman (2014) afirma que “se debe promover un cambio en los valores y las actitudes humanas, potenciando el sentido de integración con la tierra” (p. 9). La agroecología no es una simple técnica, es una manera de pensar.

Como movimiento social, tiene sus bases y se sustenta en las organizaciones campesinas e indígenas, una expresión de la persistencia de los sistemas de producción mesoamericanos y de relaciones históricas, que se manifiestan en las prácticas agrícolas contemporáneas (Caso et al., 2022). A la par de estas bases, emergen las acciones políticas que destacan, la lucha y defensa de la tierra, los recursos, el territorio y el patrimonio biocultural (Altieri, 2022).

En este sentido Caso et al., (2022) afirman que, como proceso de larga duración, el movimiento social se sigue construyendo y afianzando en las acciones políticas y en la búsqueda de alternativas productivas encaminadas a promover un desarrollo rural que mejore las condiciones

de vida de los campesinos e indígenas y su soberanía alimentaria. La Unión de Organizaciones de la Sierra de Juárez en Oaxaca (UNOS), en México, describe diferentes proyectos con el objetivo de defender las variedades locales de maíz nativo contra la introducción de maíces transgénicos

En Colombia, se realizó un estudio en el municipio de Silvania-Cundinamarca, para analizar las prácticas de manejo utilizadas por los campesinos en sus sistemas productivos, y determinar qué tan cerca o lejos se encuentran de la producción agroecológica (Caldas, 2013).

Mediante el estudio de las prácticas de manejo actuales, se podrá determinar la distancia que separa a los campesinos de la producción agroecológica y, a su vez, identificar las áreas en las que se requiere capacitación, apoyo o intervención para fomentar una transición exitosa hacia sistemas productivos más sostenibles. Los productores en su mayoría siguen prácticas convencionales, alejadas de la producción agroecológica, lo cual se considera insostenible ambientalmente y con efectos negativos en los recursos naturales (Caldas, 2013).

Por otra parte, Altieri & Nicholls (2013) señalan que con el propósito de transmitir conocimientos a otros agricultores en diferentes regiones, autores clásicos como Altieri, y Nicholls, establecieron un marco conceptual y metodológico que tiene como objetivo desentrañar los principios y mecanismos clave que explican la resiliencia de los sistemas diversificados, de manera que se pueda mejorar la capacidad de resistencia y recuperación de sus propias fincas, garantizando así la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades agrícolas.

Explican que existe una necesidad de evaluar la capacidad de los agroecosistemas para resistir y recuperarse de eventos climáticos extremos. Se podría aplicar estrategias efectivas para fortalecer la sostenibilidad y la capacidad de adaptación de las fincas, garantizando la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades agrícolas, poniendo especial énfasis en comprender los procesos que explican la resiliencia socioecológica observada (Altieri y Nicholls, 2013).

En una de sus obras denominada Gliessman (2014), expresa un propósito claro: la intención de aplicar el conocimiento para mejorar y preservar la dignidad de la vida, tanto humana como no humana. Mientras que, quien habla de manera integral los procesos ecológicos relacionados con la agricultura sostenible, ofrece su perspectiva el campo de la agroecología en su publicación “Armas, Gérmenes y Acero”. En el capítulo “El poder de los agricultores” explica por qué algunas sociedades humanas han evolucionado más rápidamente que otras y por qué algunas han conquistado y dominado a otras (Diamond, 2018). La causa principal de la disparidad en el

desarrollo humano radica en la geografía, la disponibilidad de animales domesticables y plantas cultivables, y las enfermedades que surgieron de la domesticación de animales.

Diamond (2018), también menciona que los agricultores tenían una ventaja en la lucha por el poder en las sociedades, ya que eran capaces de proveer alimentos para la población y controlar la producción excedente. impulsa iniciativas que buscan explorar diferentes interpretaciones técnicas y sociales, con el objetivo de abrir nuevas perspectivas para la práctica agrícola, por medio de su libro “Agroecología: la ciencia de la agricultura sostenible”

Por otro lado, Gliessman (2014), expresa que ha llegado el momento de trascender los límites de los espacios seguros como las salas de seminarios y las publicaciones académicas, llevando nuestro conocimiento sobre sistemas alimentarios sostenibles hacia nuevas fronteras; también, que necesitamos un sistema de acceso abierto que transforme el conocimiento en práctica, en lugar de convertirlo en tecnologías patentadas en manos de unos pocos y disponibles para el resto solo a través de la venta.

Siguiendo esta línea de pensamiento, Bezner et al., (2022) incluyen la equidad y justicia social en los sistemas alimentarios, el apoyo a la autonomía y bienestar de los productores de alimentos, el fomento de formas significativas y dignas de trabajo en los sistemas alimentarios, y la reconfiguración de las formas de interactuar con las especies no humanas y los ecosistemas.

En estas diversas formas y enfoques, se encuentra la capacidad de luchar y afirmar el potencial político transformador de la agroecología, al reunir distintas categorías y grupos sociales, movilizándolos hacia su reconocimiento como una alternativa social y técnica capaz de superar los desafíos del actual modelo agrícola y de desarrollo (Altieri, 2018).

Resulta de gran importancia de promover prácticas agrícolas sostenibles y responsables, para garantizar la seguridad alimentaria a través del desarrollo de leyes, planes y estrategias, a causa de los impactos negativos de la agricultura intensiva en el medio ambiente y la salud pública, donde resalta el agotamiento de recursos hídricos, degradación del suelo, contaminación, deforestación y problemas de salud pública (Merino, 2020).

Así mismo, la agroecología, integra visiones socioeconómicas y técnicas junto con la planificación, gestión y evolución del sistema productivo y su base social y cultural; asegurando la participación activa del agricultor en el proceso de producción, para así convertirse en una disciplina fundamental para el desarrollo sostenible (Bezner, 2022).

En este contexto, los agricultores familiares juegan un papel crucial en la práctica de la agroecología, siendo los verdaderos guardianes del conocimiento y transformación hacia sistemas alimentarios más sostenibles y resilientes, con la sabiduría necesaria, que permita conservar prácticas tradicionales y sistemas agrícolas sostenibles a lo largo del tiempo (FAO, 2013).

1.4. Importancia de la biodiversidad en la Agroecología

La agricultura es la forma más extensa de uso de la tierra, a nivel global, se asigna alrededor de 5000 mega hectáreas de tierra para actividades agrícolas, lo que equivale al 38% del área total de la superficie terrestre. Esta actividad pone en peligro el 62% de todas las especies amenazadas a nivel mundial, debido a la pérdida de hábitat y la degradación del ecosistema (FAO, 2020). Sin embargo, si se diseña adecuadamente, los paisajes agrícolas pueden proporcionar hábitats y aumentar la capacidad de las especies para responder a las amenazas ambientales (Diacono et al., 2021).

La agroecología, por su parte, puede fomentar, diversificación de cultivos y utilización de diferentes familias de plantas para mejorar la biodiversidad y reducir dependencias de un solo cultivo (Ndhlovu & Muchapondwa, 2021).

La biodiversidad, desempeña un papel crucial en la agricultura y la producción alimentaria (Thrupp, 2022). Puede mejorar la resiliencia de los sistemas agrícolas a las perturbaciones ambientales, sequías, inundaciones y las enfermedades de los cultivos, erosión del suelo, al mismo tiempo que optimiza el uso de los recursos, entre ellos el agua y los nutrientes del suelo (Diacono y Montemurro, 2023).

Desde esta perspectiva, la biodiversidad, al mejorar la resiliencia de los sistemas agrícolas, fortalece la adaptación y resistencia de los sistemas agrícolas ante desafíos climáticos y ambientales, permitiendo una adaptación a condiciones cambiantes, y una reducción de la dependencia de insumos externos (Scherber, 2022). De manera que proporciona servicios ecosistémicos importantes como, la polinización de cultivos, el control biológico de plagas y la fertilidad del suelo (Tamburini, et al 2020).

Debido a su importancia en los agroecosistemas, se realizó la integración de la producción agroecológica en el Marco Global de Biodiversidad posterior a 2020 en julio del mismo año. Se trata de una correspondencia mandada al editor de Nature, una de las revistas más importantes en

la ciencia, que habla sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad en la agricultura (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), un panel donde se establecen pautas y límites con el fin de evitar la pérdida de biodiversidad, donde se pueden proporcionar nuevas oportunidades para su conservación (Wanger et al., 2020).

Po otra parte, Vandermeer (2011) aporta información valiosa que abarca desde el manejo integrado de plagas y la conservación de los recursos naturales, hasta la mejora de la fertilidad del suelo, la interacción entre los cultivos y los organismos beneficiosos, así como el papel fundamental de la diversidad de cultivos en el fomento de la salud de los agroecosistemas.

La diversidad de plantas en los cultivos puede promover la supresión de herbívoros dañinos a través de diferentes mecanismos, como los patrones de movimiento, las asociaciones con hospederos y la predación, como una alternativa potencial a la producción intensiva de cultivos monocultivo que dependen de pesticidas (Vandermeer, 2011).

Implementar esquemas de diversificación vegetal, produce un efecto dramático y favorable en la supresión de los herbívoros, el fortalecimiento de los enemigos naturales de los herbívoros y la disminución del daño de los cultivos (Vandermeer, 2011). Los sistemas push-pull son una estrategia de diversificación vegetal que se utiliza para reducir las poblaciones de herbívoros en los cultivos (Letourneau et al., 2014).

Esta estrategia implica la intercalación de plantas que repelen a los herbívoros (plantas "push") con plantas que atraen a los herbívoros lejos del cultivo principal (plantas "pull"). El objetivo es crear un ambiente desfavorable para los herbívoros en el cultivo principal y atraerlos hacia las plantas "pull" que se encuentran en los bordes del campo. Los sistemas push-pull también pueden mejorar la fertilidad del suelo y aumentar la biodiversidad en el campo, ya que las plantas "pull" a menudo son especies de plantas que no se cultivan y que pueden proporcionar hábitats para la fauna silvestre (Letourneau et al., 2014). Sin embargo, estos esquemas pueden disminuir significativamente el rendimiento de las plantaciones en general, debido a la reducción de la densidad del cultivo principal al reemplazarlo con plantas alternativas.

Por otro lado, Bover y Suárez (2020) señalan que, en un enfoque de mejoramiento de calidad de vida de las familias agrícolas y comunidades locales, buscando minimizar los impactos ambientales negativos, se destacan los agroecosistemas integrados. Estos agroecosistemas representan la combinación de cultivos y animales en un sistema agrícola, lo que genera sinergias que potencian las capacidades productivas de dichos sistemas.

En los sistemas agrícolas, que tienen mayor agrobiodiversidad, se favorece el proceso de regulación biótica y, en consecuencia, es menor la incidencia de plagas (Felices et al 2020). Es mayor la presencia de hábitats alternativos para los enemigos naturales, y hay menor concentración de alimento para las plagas, menor posibilidad de que ciertas malezas se conviertan en población dominante (Scherber, 2022).

El impacto de la intensificación agrícola en las propiedades del ecosistema puede tener efectos negativos en la calidad del suelo, la biodiversidad y la calidad del agua (Matson et al., 1997). La biodiversidad también es esencial para la salud del suelo y la calidad del agua, ya que los organismos del suelo y los microorganismos asociados pueden mejorar la fertilidad del suelo y reducir la contaminación del agua (Lavelle & Spain, 2002). Los autores proponen una visión elogiosa de las lombrices, considerándolas auténticas ingenieras del suelo gracias a su habilidad para crear túneles que, a lo largo de su ciclo de vida, estructuran y mejoran significativamente la calidad del suelo, al descomponer la materia orgánica, lo que enriquece el suelo con nutrientes esenciales para las plantas.

Además, es importante destacar una relación que implica que los suelos constantemente compactados no pueden albergar fauna en su interior, si por algún motivo desaparece la fauna del suelo se va a terminar dañando el suelo impidiendo su desarrollo (Lavelle & Spain, 2002).

Para finalizar, se reconoce la interdependencia entre aspectos socioculturales y la biodiversidad, al entender que son los agricultores quienes administran la agrobiodiversidad (Altieri & Toledo, 2010). Todos los componentes bióticos que hay en un agroecosistema y su ensamblaje e interacciones, dependen, por acción u omisión de la decisión del productor; y esto depende de su patrimonio cultural, conocimientos, objetivos, y otros (Thrupp, 2022).

1.5. Estudios de Agroecología para la soberanía y seguridad alimentaria

Desde una perspectiva social, la agroecología tiene oportunidades y desafíos que presenta la mejora de la calidad de vida de las comunidades, representa un desafío, ya que implica un cambio significativo en la forma en que se practica la agricultura y se gestionan los recursos naturales (Calderón y Santiz, 2022).

En Colombia, el impulso hacia la agroecología se ha visto respaldado por diversas políticas públicas y entidades que han establecido un marco estructural y sostenible para su desarrollo, como

por ejemplo la política de crecimiento verde, CONPES que ha delineado una estrategia para el fomento de la agricultura ecológica y agroecológica en el año 2022 (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2018).

La Resolución 464 de 2017 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, también ha contribuido con 10 lineamientos estratégicos, fortaleciendo la agroecología en el contexto de la Agricultura Familiar de Base Agroecológica (AFBA), refleja los principios y acuerdos de paz de 2016. Así como la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) ha jugado un papel crucial al desarrollar los Lineamientos de AFBA en colaboración con actores clave de la sociedad (FAO, 2021)

Además, la creación de la Red de Instituciones de Educación Superior con programas de Agroecología en Colombia (IESAC) y los esfuerzos de la Dirección de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria del MADR en la realización de talleres regionales demuestran un enfoque integral que abarca desde la formación académica hasta la implementación de prácticas sostenibles (FAO, 2021).

Por otro lado, en Inzá, Cauca, existe un Comité de Mujeres, dedicado durante más de quince años a promover el apoyo financiero, para la implementación de proyectos productivos de las asociadas. Dichos proyectos van desde la siembra de alimentos para la comercialización en mercados locales, la conservación y reproducción de semillas, hasta la cría de especies menores, novillos y cerdos para la venta de carne en las veredas (González y Pachón, 2022). Estos proyectos que fueron financiados por la organización Espace Femmes International (EFI) de cooperación internacional para la igualdad de las mujeres, funcionan como un tipo de microcrédito sin pedir mayores garantías a cambio.

Es importante resaltar que las prácticas de soberanía alimentaria lideradas por mujeres campesinas en Inzá, Cauca, son un modelo de transformación social que fomenta la inclusión y equidad. Estas prácticas tienen un impacto local y nacional al promover derechos sociales, políticos, económicos, medioambientales y culturales (González y Pachón, 2022).

Así pues, es de gran valor la participación activa de las mujeres en la toma de decisiones y la incidencia política que permita lograr cambios significativos para la agroecología (Paz, 2022).

Por otro lado, en el ámbito de la población rural y campesina, se analiza la importancia de la reforma rural integral y las zonas de reserva campesina. Cuya finalidad es transformar el campo y garantizar los derechos humanos de esta población, destacando la importancia de las zonas de

reserva campesina y la agroecología como herramientas clave para la implementación de la reforma rural integral (Murillo, 2018).

Considerando el entorno de familias las agrícolas, se destacan estrategias agroecológicas para captar el trabajo y energía de la naturaleza, y transformarlo en valor sin la participación del capital. Algunas de estas estrategias incluyen la mano de obra familiar, tiempos de la naturaleza, y las formas de apropiación y gestión comunal de la tierra, y recursos asociados (Paz, 2022).

Un exitoso estudio de caso se presenta en Boyacá, con el objetivo de recopilar evidencia empírica que destaque la contribución de la agricultura familiar con enfoque agroecológico a la seguridad y soberanía alimentaria. Emplearon herramientas de investigación participativa que permitieron adentrarse en los sistemas de producción (Clavijo y Sánchez, 2019).

Así mismo, Clavijo y Sánchez (2019) afirman que, los agricultores implementaron diversas prácticas, como el uso de abonos orgánicos y la rotación y diversificación de cultivos, reduciendo así su dependencia de productos químicos. Estas acciones no solo mejoraron la salud del suelo y fomentaron la biodiversidad, sino que también fortalecieron la colaboración entre miembros de la comunidad y la venta directa de productos, generando un aumento en sus ingresos.

Mientras que hay estudios como el de Díaz y Rincón (2001), en el Valle del Cauca, donde la caña de azúcar que es el cultivo principal se enfrenta a una serie de problemas ambientales que aseguran que estos problemas incluyen la salinización de los suelos, resultante de prácticas de riego agrícola inadecuadas y sin drenaje adecuado. El uso excesivo de fertilizantes químicos conlleva a la escorrentía de productos químicos y componentes biológicos, lo que agrava la salinización y causa inundaciones, amenaza a la biodiversidad debido al uso de herbicidas y pesticidas, y contaminación generalizada del agua y el suelo con agroquímicos.

En México se realizó un estudio titulado “Del huerto al territorio: la agroecología como estrategia para la defensa de la tierra y el derecho a decidir entre mujeres indígenas de Chiapas” donde se analiza la situación de las mujeres campesinas en relación con su acceso a la tierra y los recursos naturales; y cómo esto se relaciona con la ecología política, el feminismo comunitario y la agroecología (Calderón & Santiz, 2022).

En el ámbito de familias urbanas, considerando a España, se destaca la colaboración entre movimientos sociales y la administración urbana. Por la cual crearon una plataforma informal llamada "Madrid Agroecológico" en 2014, que ha llevado a la adopción de compromisos y políticas relacionadas con la agroecología urbana.

Las iniciativas alimentarias urbanas, como jardinería y mercados de agricultores, han crecido en las últimas décadas (Fruitos, 2019). La agroecología urbana, tiene un potencial transformador. Sin embargo, hay desafíos en términos de recursos limitados, la capacidad de promover la justicia y desafiar estructuras hegemónicas (Fruitos, 2019).

Existen diversos estudios que enfatizan en la importancia de la agricultura urbana y la gestión sostenible de recursos para lograr ciudades más sostenibles y saludables (Fruitos, 2019). Se destaca la propuesta “City Solutions” (ECS), como un enfoque estratégico para desarrollar ciudades sostenibles y saludables mediante la combinación de diferentes formas de agricultura urbana con sistemas cerrados para la gestión sostenible de recursos (Canet et al., 2021).

La agricultura urbana, tiene un enfoque en la cohesión social y la calidad de vida de las comunidades urbanas ya que estas deben tener en cuenta no solo la producción sostenible de alimentos, sino también la integración y el bienestar de las comunidades (Navarro et al., 2022). En consecuencia, la implementación de ECS puede ayudar a mejorar la calidad de vida de las comunidades locales y promover la sostenibilidad en las zonas urbanas (Canet et al., 2021).

2. Discusión

La agroecología desde sus raíces en los albores de la agricultura ha experimentado un desarrollo en respuesta a desafíos ambientales y socioculturales. Inicialmente, se centró en la interacción entre cultivos y su entorno, considerando factores como el clima, el suelo y otros organismos. No obstante, autores como Altieri (2015) y Gil et al., (2017), aseguran que su interés como una disciplina científica y transformación real, inicio en respuesta a las preocupaciones sobre la agricultura intensiva, que incluía la revolución verde y su dependencia de insumos químicos.

Según la publicación de Cerutti (2019), Borlaug (Nobel de la Paz 1970), las variedades mejoradas de trigo. Lograron aumentar la producción a gran escala, ayudando a resolver problemas de escasez de alimentos, e incluso de hambrunas locales, en varios países como India y Paquistán. Sin embargo, eso implicó un cambio genético y también una alta demanda de energía, la degradación del suelo, la dependencia de insumos químicos, pérdida de hábitat y biodiversidad, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, entre otros impactos ambientales.

Mientras que, Carson (1962) con un enfoque totalmente contrario y objetivos esencialmente diferentes, destaca los impactos ambientales negativos de las prácticas agrícolas y la necesidad de un enfoque más sostenible en la agricultura. Este cambio también estuvo influenciado por un movimiento cultural que promovió un retorno a la conexión con la tierra y los recursos naturales.

Por otra parte, autores como Rodale (1940), abogaron por la agricultura orgánica y la importancia de mantener la salud del ambiente y con ello la salud humana.

Las diferentes formas de agricultura, de uso racional, la moderna y la de sustitución, descritas por Altieri y Toledo (2010) reflejan enfoques variados hacia la agroecología. Buscando reducir los impactos negativos en el medio ambiente, preservar la biodiversidad y asegurar ingresos justos para los agricultores.

De esta manera Féret & Douguet (2002) afirman que, una forma de aplicación busca mejorar la agricultura intensiva sin cuestionar sus métodos, y la otra aboga por la sustitución completa de insumos químicos por prácticas agroecológicas, destacando el contraste entre la eficiencia y la sostenibilidad en la producción de alimentos.

La década de 1970 marcó un hito importante con el reconocimiento de los sistemas agrícolas como áreas legítimas de estudio, y la agroecología emergió como una disciplina única.

Autores como Miguel Altieri y Stephen Gliessman desempeñaron un papel crucial al definir y promover la agroecología como una ciencia que busca una agricultura sustentable, ambientalmente sana y socialmente justa.

Estos autores se distinguen por sus énfasis específicos, Altieri (2018) ve la agroecología como un movimiento social arraigado en la diversidad de interpretaciones técnicas y sociales, buscando un cambio cultural profundo en la relación de las comunidades rurales con la tierra. A su vez, Gliessman (2014) enfatiza la necesidad de sostenibilidad y dignidad en la vida, tanto humana como no humana. Su enfoque se orienta hacia el acceso abierto al conocimiento, democratizando la información para transformarla en práctica y contrarrestar el poder económico y político en los sistemas alimentarios. En conjunto, sus perspectivas enriquecen la comprensión y promoción de la agroecología como un enfoque multidimensional y holístico.

La agroecología ganó reconocimiento internacional y se crearon programas académicos dedicados a esta disciplina. En el contexto global, se hace referencia a un evento histórico con el Primer Congreso Internacional de Ecología, así como la integración de la producción agroecológica desarrollada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (2022). Esto subraya que la agroecología desempeña un papel esencial en la conservación de la biodiversidad y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles para la producción de alimentos.

Como es el caso de la caña de azúcar y pequeños productores de la agricultura campesina a través del uso de policultivos, con variedades locales, adaptadas a nuestras condiciones, logran ser sustentables garantizando la seguridad alimentaria y a la vez libre de trazas de agroquímicos ((Díaz y Rincón, 2001).

Más allá de la producción de alimentos de manera sostenible. La agroecología se plantea como una respuesta a los desafíos ambientales y a la degradación del ecosistema, a causa de la agricultura convencional. Haig (2005) se basa en la idea de que es necesario cambiar los valores y actitudes humanas para lograr una integración más profunda con la tierra.

Además, esta disciplina tiene raíces en las organizaciones campesinas e indígenas, lo que refleja su conexión con movimientos sociales, abarca múltiples dimensiones, incluyendo valores sociales, políticos y económico (Altieri y Toledo, 2010).

Como un proceso de largo plazo que se está construyendo a través de acciones políticas y la búsqueda de alternativas productivas (Caso et al., 2022). La agroecología busca mejorar las

condiciones de vida de los campesinos e indígenas y promover la soberanía alimentaria (Altieri y Toledo, 2010). Pues, son los agricultores, quienes desempeñan un papel crucial en la administración de la agrobiodiversidad, su conocimiento y decisiones afectan directamente la biodiversidad (FAO, 2020).

Por otro lado, se presenta un enfoque integral que considera aspectos ecológicos y socioeconómicos en la búsqueda de la sustentabilidad, muestra una perspectiva valiosa para lograr este equilibrio, promoviendo la interacción armoniosa entre los sistemas naturales y sociales. A pesar de los desafíos como la falta de recursos, falta de conocimientos agrícolas sostenibles, o la poca disponibilidad de terreno (Zeballos, 2016).

En este contexto, Clavijo y Sánchez (2019) en Boyacá, en su estudio obtuvo que, los agricultores familiares han logrado implementar prácticas agroecológicas para reducir el impacto ambiental de su agricultura y garantizar la seguridad y la soberanía alimentaria en sus comunidades. Si se toma, por ejemplo, los departamentos de Meta, Pasto y Antioquia, lo cuales cuentan con diferentes tipos de suelo y pisos térmicos, donde actualmente las prácticas de cultivo son convencionales, estos tienen un potencial para la implementación de prácticas agroecológicas con mayor aprovechamiento del suelo, indicando que en todo el país se puede adaptar la agroecología.

Las prácticas de manejo y conservación de los recursos naturales han permitido a las familias campesinas aumentar su producción y generar excedentes que pueden comercializar. Esto demuestra que las prácticas agroecológicas pueden ser efectivas para mejorar la seguridad alimentaria y los ingresos en las comunidades rurales (Altieri y Toledo, 2010).

En el municipio de Silvania, en el departamento de Cundinamarca, la mayoría de los productores siguen prácticas convencionales, que se consideran insostenibles ambientalmente y con efectos negativos en los recursos naturales (Caldas, 2013). Esta observación resalta la necesidad de cambiar hacia prácticas más sostenibles, como la agroecología, que pueden beneficiar tanto al medio ambiente como a la comunidad agrícola a largo plazo.

Por otro lado, las mujeres campesinas están jugando un papel activo en la promoción de prácticas agroecológicas, lo que mejora sus condiciones de vida y las de sus comunidades. Se resalta la importancia de la agroecología como una estrategia para la defensa de la tierra y el derecho a decidir de las mujeres indígenas en Chiapas, México, y de las mujeres en Inzá, Cauca, Colombia. De esta forma se puede inferir que, la agroecología es vista como una herramienta que

les permite no solo producir alimentos de manera sostenible sino también luchar por sus derechos en el contexto de la ecología política y el feminismo comunitario.

Existen proyectos productivos en Colombia financiados por la organización Espace Femmes International (EFI), que han permitido a las mujeres campesinas emprender diversas actividades, desde la siembra de alimentos hasta la cría de animales (Torres y Ariza, 2022). Lo notable es que estos proyectos operan como microcréditos sin requerir garantías significativas. Esto facilita el acceso de las mujeres a recursos y oportunidades económicas.

Para finalizar, los estudios Calderón et al., (2022) y Clavijo y Sánchez (2019), resaltan la importancia de empoderar a las mujeres campesinas y su contribución a la agroecología y la soberanía alimentaria. Demuestran cómo la inclusión de las mujeres en la toma de decisiones y el apoyo financiero adecuado pueden llevar a transformaciones sociales significativas que benefician a las comunidades locales y promueven la equidad de género en el sector agrícola.

3. Conclusiones

La agroecología ha evolucionado hasta convertirse en una disciplina científica reconocida, y una respuesta a los desafíos ambientales y sociales de las aplicaciones de agricultura actual. Los textos revisados aportan diferentes perspectivas y conocimientos útiles para entender la necesidad de aplicar prácticas sostenibles en la producción alimenticia de nuestro país. Estos aportes permiten comprender la importancia de la agroecología como una alternativa sostenible a la agricultura industrial, que promueve la seguridad alimentaria y el bienestar social.

Es importante involucrar activamente a los agricultores en el proceso de producción. Esto podría implicar consultas, capacitación y empoderamiento de los agricultores para que participen en la toma de decisiones y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles. Esta participación activa puede aumentar la eficiencia y la sostenibilidad del sistema agrícola.

La agricultura inspirada en la revolución verde, si bien realizó aportes importantes a nivel mundial para reducir los riesgos de hambre; su impacto con respecto al ambiente es negativo. La agricultura, que respeta los recursos fitogenéticos y la presencia de policultivos es más amigable con el ambiente y reduce los riesgos de inseguridad alimentaria.

La relación entre las movilizaciones campesinas y la agroecología en Colombia es estrecha, ya que la agroecología se ha convertido en una herramienta importante para la construcción de alternativas técnicas, económicas, políticas y culturales.

Promover sistemas agrícolas más resilientes y diversos, puede mejorar los ingresos de los agricultores, fortalecer la soberanía alimentaria y fomentar la producción más saludable. La agricultura urbana también puede contribuir a la seguridad alimentaria local.

4. Recomendaciones

Se ha considerado a la agroecología como una importante alternativa para lograr desarrollo, productividad y utilidad social a largo plazo. Sin embargo, el avance de esta ciencia implica enormes retos como valorar los recursos fitogenéticos, identificar insectos y hongos benéficos a la agricultura, sistemas de producción de policultivos, resiliencia genética, y otros. Con el fin de propiciar efectos integradores para el rediseño de los sistemas producción.

Finalmente, el desarrollo sustentable y en particular la sustentabilidad de la agricultura implica cambios sustanciales en los paradigmas científicos de todas las ciencias relacionadas, se recomienda mirar menos hacia la revolución verde y más al futuro por los efectos de su aplicación en el cambio climático y la seguridad.

Se recomienda la capacitación de la conservación del recurso genético, al usuario, intermediario y agricultores, tomadores de decisiones, entre otros, y entidades públicas y privadas del país.

Se sugiere que para los próximos estudios se considere además de la búsqueda de las ventajas de la aplicación de la agroecología, también se busquen limitaciones. De igual manera, estudios de américa latina que involucre conocimiento local e involucre políticas públicas.

En cuanto a metodología para la recopilación de los textos bibliográficos es recomendable que se disgreguen los artículos por método y resultado.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M. (2003). Una respuesta agroecológica al problema del monocultivo en la Argentina . (F. Banga, Entrevistador). <https://www.agroeco.org/doc/miguel/>
- Altieri, M. (2018). *Agroecology: The Science Of Sustainable Agriculture*. Boca Raton: Second Edition.
doi:https://www.academia.edu/25606747/Agroecology_The_science_of_sustainable_agriculture
- Altieri, M. A. (2017). Breve reseña sobre los orígenes y evolución de la Agroecología en América Latina. *Agroecología*, 7–8. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300771>
- Altieri, M. A. (2022). *Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria*. Berkeley: Universidad de California.
https://www.semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782eab3da99d8f95126/agroecologia_-_principios_y_estrategias.miguel-altieri-1.pdf
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. .. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*, 8(1), 7-20.
<https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182921/152421>
- Altieri, M., & Toledo, V. (2010). La revolución agroecológica de América Latina : Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. *El Otro Derecho* (42), 163-201. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/ilsa/20130711054327/5.pdf>
- Begon, M., Townsend, C., & Harper, J. (2023). *Ecología: de individuos a ecosistemas* 5ª edición. Artmed.
- Bezner, R. L. (2022). Human and social values in agroecology: A review. . *Elementa Science of the Anthropocene*, 10: 1. <http://dx.doi.org/10.1525/elementa.2021.00090>
- Bover, K., & Suárez, J. (2020). Contribución del enfoque de la agroecología en el funcionamiento y estructura de los agroecosistemas integrados. *Pastos y Forrajes*, 43(2), 102-111.
<https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=2096&path%5B%5D=3962>

- Caldas, R. (2013). Entre la Agricultura Convencional y la Agroecología: El caso de las practicas de manejo en los sistemas de produccion campesina en el municipio de silvania. [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12482/CaldasMejiaRobertoFelipe2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Calderón, A., & Santiz, C. (2022). Del huerto al territorio: la agroecología como estrategia para la defensa de la tierra y el derecho a decidir entre mujeres indígenas de Chiapas. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 32(60), 1-28. doi:<https://www.scielo.org.mx/pdf/esracdr/v32n60/2395-9169-esracdr-32-60-e221253.pdf>
- Canet, A., Pineda, R., Junge, R., Bohn, K., Paco, T., & Delgado, C. (2021). Nature-based solutions for agriculture in circular cities: Challenges, gaps, and opportunities. *Water*, 13(2565), 1-22. doi:<https://doi.org/10.3390/w13182565>
- Carson, R. (1962). Primavera Silenciosa. Booket. *Revista Ciencia Forestal* 3(34). 1-9. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v3n14/v3n14a1.pdf>
- Caso, A., Ramírez, J., Pérez, N., Ocampo, I., & Méndez, J. (2022). Análisis geohistórico de la agroecología como movimiento social en México. *Revista Estudios Sociales*, 32(59), 1-20. doi:<https://www.scielo.org.mx/pdf/esracdr/v32n59/2395-9169-esracdr-32-59-e221160.pdf>
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. *Ciencias*, 1(91), 21-29. doi:<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=64411463004>
- Cerutti, M. (2019). Trigo y revolución verde en el noroeste de México (1930-1970). *Mundo Agrario*, 20(43), e103. doi:<https://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAe103/10502>
- Clavijo, N., & Sánchez, H. (2019). Agroecología, seguridad y soberanía alimentaria. El caso de los agricultores familiares de Tibasosa, Turmequé y Ventaquemada en Boyacá. En N. Acevedo, & A. Jiménez, *La agroecología. Experiencias comunitarias para la Agricultura Familiar en Colombia* (págs. 35-58). Universidad del Rosario. <http://repositorio.ampf.org.ar/greenstone/sites/localsite/collect/economia/index/assoc/D308.dir/2-agroecologia-clavijo-ponce-sanchez-gil.pdf>

- Cruz, E. (2017). La rebelión de las ruanas: el paro nacional agrario en Colombia. *Revista Análisis*, 49(90), 83-109.
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/analisis/article/view/3228/.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). La Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA. <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (Mayo de 2023). Departamento Administrativo Nacional de Estadística . <https://www.dane.gov.co/>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). Conpes No. 3934. Política de crecimiento verde. Consejo Nacional de Política Económica y Social.. <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/econ%C3%B3micos/3934.pdf>
- Diacono, M., & Montemurro, F. (2023). Achieving Agroecosystem Resilience through an Agroecological Approach. *Agronomy*, 13, 1962.
doi:<https://doi.org/10.3390/agronomy13081962>
- Diacono, M., Trinchera, A., & Montemurro, F. (2021). An Overview on Agroecology and Organic Agriculture Strategies for Sustainable Crop Production. *Agronomy*, 11(223), 1-3.
doi:<https://doi.org/10.3390/agronomy11020223>
- Diamond, J. (2018). Armas, gérmenes y acero: breve historia de la humanidad en los últimos trece mil años. Los ángeles: Debolsillo <https://www.clubdelecturas.com/producto/armas-germenes-y-acero-breve-historia-de-la-humanidad-en-los-ultimos-trece-mil-anos-jared-diamond/>
- Díaz, P., & Rincón, A. (2001). Posibilidades economicas de la agricultura organica en el Valle del Cauca. [Trabajo de grado, Universidad Autónoma de Occidente]. Repositorio. <https://red.uao.edu.co/entities/publication/3e4a9eaf-f12c-4f65-946a-62afbfbf5bdd>
- Féret, S., & Douguet, J.-M. (2002). Agricultura sustentável e agricultura racional: quais princípios e quais práticas para a sustentabilidade do desenvolvimento rural? *Desenvolvimento e Meio Ambiente*(10), 95-104.
<https://www.ingentaconnect.com/content/doi/1518952x/2002/00000006/00000001/art00007;jsessionid=39im68sol9c0h.x-ic-live-02>
- Forero, J. (2021). Estudio de la incidencia de actividades agropecuarias en cuerpos lénticos de alta montaña de la cordillera andina Colombiana. [Trabajo de grado, Universidad Nacional

- Abierta y a Distancia - UNAD]. Repositorio.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/39046/jcforeros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fruitos, A. (2019). Agricultura urbana. Herramienta para el desarrollo sustentable de los centros urbanos. *Revista Experticia*(10), 1-7.
https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/18550/6-fruitos-andrea-beatriz..pdf
- Gil, J. D., Cohn, A. S., Duncan, J., Newton, P., & Vermeulen, S. (2017). The resilience of integrated agricultural systems to climate change. *WIREs Climate Change*, 8(4).
 doi:<https://doi.org/10.1002/wcc.461>
- Gliessman, H. (1984). Fundamentos basicos de cultivos a través de tecnicas sustentables
<https://rephip.unr.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2133/9474/ENTREGA%20FINAL%20-%20IMPRIMIR.pdf?sequence=3>
- Gliessman, S. (2002). Agroecologia: procesos ecologicos en agricultura sostenible. *Agroforestería en las Américas*, 9(35-36), 99.
https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9149/rese%c3%b1a_agroforestales.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gliessman, S. (2002). Factores Bioticos. En S. Gliessman, *Agroecologia: procesos ecologicos en agricultura sostenible* (pág. 159). Turrialba.
<https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agroecologia-procesos-ecolc3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf>
- Gliessman, S. (2020). Transforming food and agriculture systems with agroecology. *Agriculture and Human Values*, 37, 547–548. doi:<https://link.springer.com/article/10.1007/s10460-020-10058-0>
- Gliessman, S. R. (2014). *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*. CRC Press.
 doi:<https://doi.org/10.1201/b17881>
- González, S., & Pachón, F. (2022). Mujeres campesinas y Soberanía Alimentaria: propuestas para un vivir digno, la experiencia de Inzá, Cauca (Colombia). *Revista de Economía y Sociología Rural*, 60(3). doi:<https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.248019>
- Haig, N. (2005). Sin la agroecología no se puede concebir un desarrollo sostenible. *Sustrai*(71), 4-8.
https://www.nasdap.ejgv.euskadi.eus/r50-7393/es/contenidos/boletin_revista/sustrai_71/es_agripes/adjuntos/71_04_08_c.pdf

- Hecht, S. (1999). La evolución del pensamiento agroecológico. En M. Altieri, AGROECOLOGIA: Bases científicas para una agricultura sustentable. <https://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>
- Heredia, F. (8-14 de septiembre de 1974). Dos Reuniones Internacionales-1. Primer congreso Internacional de Ecología, (págs. 70-74). Título: Dos Reuniones Internacionales-1. Primer congreso Internacional de Ecología: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/actbio/article/download/330704/20786969>
- Kimbrell, A. (2002). The fatal harvest reader. The Tragedy of industrial Agriculture. Foundation for Deep Ecology. https://books.google.com.co/books/about/The_Fatal_Harvest_Reader.html?id=plTcVDph_SQC&redir_esc=y
- Lamprea, E. (2017). Soberanía alimentaria: agroecología, semillas y "gentificación" de lo rural. Bogotá: Universidad de los Andes. <https://es.everand.com/book/436270133/Soberania-alimentaria-agroecologia-semillas-y-gentificacion-de-lo-rural>
- Lavelle, P., & Spain, A. (2002). Soil ecology. Back Matter. <https://link.springer.com/book/10.1007/0-306-48162-6>
- León, T. (2009). Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción. Agroecología(4), 7-17. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/23836/1/117121-464391-1-PB.pdf>
- León, T., Sánchez, M., Rojas, L., Ortiz, J., Bermúdez, J., Acevedo, A., & Angarita, A. (2015). Hacia una Historia de la Agroecología en Colombia. Agroecología, 10(2), 39-53. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/53892/1/300811-1030691-1-SM.pdf>
- Letourneau, D. K., Armbrecht, I., Rivera, B. S., Lerma, J. M., Carmona, E. J., Daza, M. C., . . .
Pez, S. N. (2014). Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. Ecological Applications, 21(1), 9–21. doi:<https://doi.org/10.1890/09-2026.1>
- Loker, A., & Francis, C. (2020). Urban food sovereignty: urgent need for agroecology and systems thinking in a post-COVID19 future. Agronomy and Horticulture, 44(9), 1118-1123. doi:<https://doi.org/10.1080/21683565.2020.1775752>
- Martínez, C., Ríos, M., & Castillo, M. (2019). La Revolución Verde y sus Consecuencias Socioeconomicas en la Agricultura Mexicana. Ra Ximhai, 15(2), 101-116. doi:[doi:https://doi.org/10.35197/rx.15.02.2019.06.mc](https://doi.org/10.35197/rx.15.02.2019.06.mc)

- Matson, P., Parton, J., Power, A., & Swift, J. (1997). Agricultural Intensification and Ecosystem Properties. *Science*, 277(5325), 504-509. doi:<https://doi.org/10.1126/science.277.5325.504>
- Merino, R. (2020). The Geopolitics of Food Security and Food Sovereignty in Latin America: Harmonizing Competing Visions or Reinforcing Extractive Agriculture? *Geopolítica*, 27, 898-920. doi:<https://doi.org/10.1080/14650045.2020.1835864>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN). <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/epidemiologia/Paginas/encuesta-nacional-de-situacion-nutricional-ensin.aspx>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (29, diciembre de 2017). *Resolución 464 de 2017. por la cual se adoptan los lineamientos estratégicos de política pública para la agricultura campesina, familiar y comunitaria*. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20No%20000464%20de%202017.pdf>
- Murillo, A. (2018). Reforma Rural Integral y Zonas de Reserva Campesina: una mirada desde la agroecología para la construcción de una paz estable y duradera. [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40843/Trabajo%20de%20grado%20Final.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Navarrete, C. (Octubre de 2017). El enfoque agroecológico: Una alternativa al Modelo Agroindustrial. [Trabajo de grado]. Universidad Nacional de Rosario, <https://rehip.unr.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2133/9474/ENTREGA%20FINAL%20-%20IMPRIMIR.pdf?sequence=3>
- Navarro, E., Casas, N., & López, L. (2022). Agroecología urbana como propuesta para la construcción de ciudades resilientes. *EVSOS*, 1(2), 89-115. doi:89–115. <https://doi.org/10.57175/evsos.v1i2.17>
- Ndhlovu, O., & Muchapondwa, E. (2021). The Impact of Farmer Input Support Programme Reform on Crop Diversification and Rotation in Zambia. *Environment for Development Initiative*, 21(10). doi:<http://www.jstor.org/stable/resrep46946>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (8 Jun 2023). World Food Program. Evaluación de seguridad alimentaria para población colombiana:

<https://es.wfp.org/publicaciones/evaluacion-de-seguridad-alimentaria-de-la-poblacion-colombiana>

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2022). Open-Ended Working Group On The Post-2020. <https://sdg.iisd.org/events/fifth-meeting-of-the-open-ended-working-group-on-the-post-2020-global-biodiversity-framework/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). Guía para la Transición Hacia Sistemas Alimentarios y Agrícolas Sostenible. ONU. Los 10 Elementos de la Agroecología: <https://www.fao.org/3/i9037es/I9037ES.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013). Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Centro de conocimientos sobre agroecología: <https://www.fao.org/agroecology/home/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2015). Unidos para la Alimentación y la Agricultura. World agriculture: towards 2015/2030: <https://www.fao.org/3/Y3557s/y3557s06.htm#f>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2017). Agroecología Para la Seguridad Alimentaria y Nutrición: Actas del Simposio Internacional de la FAO. Roma, Italia: FAO. <https://www.fao.org/documents/card/en?details=1df54cc1-7cc5-4e38-bd10-496b43048b2c>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020). Alimentación y agricultura sostenibles. Tendencias mundiales; Uso de la tierra en la agricultura según las cifras: <https://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/1279267/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2021). Propuesta de lineamientos de política pública en agroecología para Colombia. Sembrando Capacidades Cooperación Brasil - Colombia. <https://sembrandocapacidades.fao.org.co/documentos/propuesta-de-lineamientos-de-politica-publica-en-agroecologia-para-colombia/>

Organización de los Estados Americanos.. (2020). Las mujeres rurales, la agricultura y el desarrollo sostenible en las Américas en tiempos de COVID-19. Comisión Interamericana de Mujeres OEA-CIM, 88-93. <https://www.oas.org/es/cim/docs/DocumentoPosicion-MujeresRurales-FINAL-ES.pdf>

- Panel de Expertos de Alto Nivel (HPLE). (2016). Desarrollo agrícola sostenible para la alimentación seguridad y nutrición: ¿Qué papel desempeña el ganado? Un informe del Panel de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité de Seguridad. <http://www.fao.org/3/a-i5795e.pdf>
- Parada, P. (2017). Práctica social y cultural del campesinado cafetero en cuatro municipios de Caldas (Colombia). *Revista colombiana de sociología*, 40(1), 193-212. doi: 10.15446/rcs.v40n1Supl.65913
- Paz, G. (2022). La agroecología en disputa: una mirada desde el capital y la economía política. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 32(60), 1-31. <https://www.scielo.org.mx/pdf/esracdr/v32n60/2395-9169-esracdr-32-60-e221218.pdf>
- Rodale. (1940). Historia Institute Rodale. <https://rodaleinstitute.org/es/>
- Sánchez, J., Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., & Sunkel, O. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL. Cepal. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44785-recursos-naturales-medio-ambiente-sostenibilidad-70-anos-pensamiento-la-cepal>
- Scherber, C. (2022). Agroecology – Reconciling biodiversity and production in farming systems, Basic and Applied Ecology,. *Sciencedirect*(41), 62-66. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1439179122000834>
- Sociedad Científica Americana de Agroecología (SOCLA). (2007). Publicaciones para una agricultura sustentable. <https://soclalglobal.com/publishings?filter=5>
- Sosa, N. (1990). Ética ecológica. Necesidad, posibilidad, justificación y debate. Madrid: Universidad Libertarias. <https://www.buscalibre.com.co/libro-etica-ecologica-necesidad-posibilidad-justificacion-y-debate-universidad/9788487095474/p/3335863>
- Stephen, G., Guadarrama, C., Ernesto, M., Trujillo, L., Bacon, C., & Cohen, R. (2010). Agroecología: Un Enfoque Sustentable de la Agricultura Ecológica. Sociedad Científica Americana de Agroecología: <https://soclalglobal.com/publishings?filter=2>
- Tamburini, G., Bommarco, R., Cherico, T., Kremen, C., Van Der, M., Liebman, M., & Hallin, S. (2020). Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *ScienceAdvances*, 6(45), 111-132. doi:<https://doi.org/10.1126/sciadv.aba1715>

- Thrupp, L. A. (2022). Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of agrobiodiversity for sustainable agriculture. *International Affairs*, 76(2), 283-297. doi:<https://doi.org/10.1111/1468-2346.00133>
- Vandermeer, J. (2011). *The Ecology of Agroecosystems*. Bartlett Publishers. https://books.google.com.co/books/about/The_Ecology_of_Agroecosystems.html?id=AFRQSuQGHIC&redir_esc=y
- Villamizar, F. (1971). *Curso Ecología de cultivos*. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/14238/23949_5862.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vivas, J., & Acevedo, Á. (2023). Peasant Mobilizations, Public Policy And The Transitions To Agroecology In Colombia, 1990-2018. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 26(14), 1-24. <http://doi.org/10.56369/tsaes.4291>
- Wanger, T., DeClerck, F., Garibaldi, L., Ghazoul, J., Klejin, D., Klein, A., & Mooney, H. (2020). Integrating agroecological production in a robust post-2020 Global Biodiversity Framework. *Nature ecology & evolution*, 4(11), 1150-1152. <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1262-y>