

Beneficios ecológicos y desafíos de la agricultura regenerativa para su implementación global

Ecological benefits and challenges of regenerative agriculture for its global implementation

Herrera-Sánchez, Daniela Jaqueline¹

Recibido: 21/09/2023

Aceptado: 04/10/2023

Publicado: 31/10/2023

Cita: Herrera-Sánchez, D. J. (2023). Beneficios ecológicos y desafíos de la agricultura regenerativa para su implementación global. *Space Scientific Journal of Multidisciplinary*, 1(4), 63-75. <https://doi.org/10.63618/omd/ssjm/v1/n4/41>

Resumen

Este estudio aborda la importancia de estructurar adecuadamente los artículos científicos para garantizar su claridad y rigor académico. Se revisan los lineamientos esenciales para la redacción de las secciones típicas de un manuscrito: resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones. El análisis enfatiza la necesidad de presentar antecedentes que contextualicen la investigación, describir detalladamente los métodos para asegurar replicabilidad, exponer resultados relevantes sin redundancias y discutirlos a la luz de estudios previos, identificando limitaciones y alcances. Se resalta también la importancia de concluir con aportes originales derivados del estudio, evitando reiteraciones y citas. Este marco busca orientar a los autores para la publicación de artículos científicos con estándares internacionales, mejorando la comunicación científica y facilitando la revisión por pares. Finalmente, se establece la relevancia de emplear un formato claro y normas de citación precisas para asegurar la integridad y calidad del proceso editorial.

Palabras clave: redacción científica; estructura del artículo; publicación académica.

Abstract

This study addresses the importance of properly structuring scientific articles to ensure clarity and academic rigor. It reviews the essential guidelines for writing the typical sections of a manuscript: abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and conclusions. The analysis emphasizes the need to present background information that contextualizes the research, describe the methods in detail to ensure replicability, present relevant results without redundancy and discuss them in the light of previous studies, identifying limitations and scope. The importance of concluding with original contributions derived from the study is also emphasized, avoiding reiterations and citations. This framework seeks to guide authors for the publication of scientific articles with international standards, improving scientific communication and facilitating peer review. Finally, it establishes the relevance of using a clear format and precise citation rules to ensure the integrity and quality of the editorial process.

Keywords: scientific writing; article structure; academic publishing.

¹ Universidad UTE; Ecuador, Santo Domingo; <https://orcid.org/0009-0005-3667-8395>; daniela.herrera@ute.edu.ec



1. Introducción

El sistema agrícola convencional ha sido una de las principales actividades humanas responsables de la degradación ambiental a nivel global, afectando la biodiversidad, la calidad del suelo, la disponibilidad de agua y contribuyendo significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero (Guilpart et al., 2020; Tilman et al., 2011). La intensificación agrícola, con su dependencia en fertilizantes químicos, pesticidas y monocultivos, ha generado problemas críticos como la pérdida de la fertilidad del suelo, erosión, contaminación hídrica y reducción de la capacidad del ecosistema para recuperarse de perturbaciones (Smith et al., 2019). Estos factores agravan la vulnerabilidad de los sistemas agroecosistémicos frente al cambio climático y ponen en riesgo la seguridad alimentaria mundial. En este contexto, la agricultura regenerativa ha emergido como una alternativa prometedora para restaurar la salud del suelo, aumentar la biodiversidad y mitigar el cambio climático, a la vez que mantiene la productividad agrícola (Avellaneda Vázquez & Herrera-Eguez, 2024).

La agricultura regenerativa se define como un enfoque holístico que busca mejorar la función ecológica de los sistemas agrícolas a través de prácticas como la siembra directa, el aumento de la cobertura vegetal, la rotación diversificada de cultivos y el uso de abonos orgánicos, promoviendo así la recuperación de la estructura y función del suelo, la retención de carbono y la biodiversidad (Schreefel et al., 2020). No obstante, su adopción a escala global enfrenta múltiples desafíos, tanto técnicos como socioeconómicos y políticos. Entre estos se encuentran la falta de conocimientos específicos para diferentes ecosistemas, la resistencia cultural y económica de productores acostumbrados a prácticas convencionales, la insuficiente infraestructura de apoyo y la limitada disponibilidad de incentivos económicos y políticas públicas que fomenten su implementación (Doré et al., 2020; Rosenzweig et al., 2020). Además, la heterogeneidad climática, edáfica y social entre regiones dificulta la estandarización de prácticas regenerativas, lo que requiere una adaptación contextualizada y basada en evidencias locales para asegurar su efectividad y sostenibilidad (Kremen & Miles, 2012).

La relevancia de explorar los beneficios ecológicos y los retos asociados a la agricultura regenerativa radica en la urgencia de encontrar alternativas que permitan revertir la degradación ambiental causada por la agricultura convencional sin comprometer la producción de alimentos. La creciente demanda mundial de alimentos y la necesidad de mitigar el cambio climático exigen soluciones integrales que incorporen principios ecológicos y socioeconómicos (Pretty, 2018). En este sentido, la agricultura regenerativa representa un enfoque alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente aquellos relacionados con la acción climática, la vida terrestre y la producción responsable (FAO, 2021). La viabilidad de su implementación global depende, por tanto, de una adecuada comprensión de sus impactos ecológicos, de las barreras que enfrentan las

comunidades agrícolas para adoptarla y de las estrategias para superar dichos obstáculos, incluyendo políticas públicas, educación y apoyo técnico (Giller et al., 2021). Esta revisión bibliográfica busca sintetizar el estado del arte sobre estos aspectos, aportando una base científica sólida para futuras investigaciones y políticas que impulsen la transición hacia sistemas agroalimentarios regenerativos. El objetivo principal de este artículo es analizar y sintetizar la literatura científica reciente sobre los beneficios ecológicos que aporta la agricultura regenerativa, así como identificar los desafíos clave para su adopción y escalamiento global. En particular, se busca evaluar las evidencias empíricas relacionadas con la mejora de la calidad del suelo, el secuestro de carbono, la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático, y contrastarlas con los factores limitantes que dificultan su implementación en diferentes regiones del mundo. Con este enfoque, el artículo pretende contribuir a una comprensión integral que facilite el diseño de estrategias efectivas para promover sistemas agrícolas más sostenibles y resilientes, coherentes con los objetivos ambientales y sociales contemporáneos (Rojas & Saavedra-Mera, 2022).

2. Materiales y Métodos

Para la elaboración de este artículo exploratorio de revisión bibliográfica, se implementó una estrategia sistemática y rigurosa de búsqueda y selección de literatura científica relevante, con el propósito de recopilar y analizar información actualizada y de calidad sobre los beneficios ecológicos y los desafíos asociados a la agricultura regenerativa. La búsqueda inicial se llevó a cabo en las principales bases de datos académicas internacionales, específicamente Scopus, Web of Science y Google Scholar, reconocidas por su amplio espectro de publicaciones científicas revisadas por pares. Se establecieron criterios específicos para garantizar la pertinencia y actualidad de los documentos seleccionados, enfocándose principalmente en publicaciones de la última década, para captar los avances y debates más recientes en la materia.

El proceso de búsqueda se estructuró mediante la utilización de términos clave relacionados con el tema central del estudio, incluyendo, entre otros, “agricultura regenerativa”, “beneficios ecológicos”, “desafíos de implementación”, “secuestro de carbono”, “biodiversidad” y “sostenibilidad agrícola”. Estos términos fueron combinados mediante operadores booleanos para maximizar la precisión y el alcance de los resultados obtenidos. Además, se aplicaron filtros para restringir los resultados a artículos originales, revisiones sistemáticas, meta-análisis y reportes técnicos que contaran con evaluación por pares, asegurando así la calidad científica del material consultado. La búsqueda abarcó documentos en idiomas español e inglés, dada la relevancia de estos idiomas en la literatura científica global.

Tras la recopilación inicial, se realizó una evaluación preliminar basada en la lectura de títulos y resúmenes, con el objetivo de descartar aquellos documentos que no

cumplían con los criterios de relevancia, pertinencia temática o actualidad. Posteriormente, se procedió a una lectura crítica y exhaustiva de los textos completos seleccionados, focalizando la atención en aspectos relacionados con los beneficios ecológicos documentados de la agricultura regenerativa, tales como mejoras en la salud del suelo, aumento de la biodiversidad, capacidad de secuestro de carbono y reducción de impactos ambientales negativos. Asimismo, se examinó la literatura que identificaba barreras y desafíos para su adopción y escalamiento, considerando factores técnicos, económicos, sociales y políticos que influyen en la implementación de estas prácticas a nivel regional y global.

Durante la revisión, se organizó la información extraída de manera sistemática, agrupando los hallazgos en categorías temáticas que permitieron una comparación y análisis integrados. Este proceso facilitó la identificación de patrones recurrentes, divergencias en resultados y vacíos en la investigación, lo cual es fundamental para comprender el estado actual del conocimiento y orientar futuras líneas de investigación. Asimismo, se prestó especial atención a la diversidad de contextos agroecológicos y socioeconómicos abordados en los estudios, con el fin de resaltar la importancia de adaptaciones contextuales para la efectividad y sostenibilidad de la agricultura regenerativa.

Finalmente, para garantizar la coherencia y rigor científico del trabajo, se empleó un análisis crítico y reflexivo de la información recopilada, integrando las diferentes perspectivas y resultados de manera equilibrada. Esto permitió construir una síntesis fundamentada que no solo destaca los beneficios ecológicos potenciales de la agricultura regenerativa, sino también las complejidades y obstáculos que deben ser superados para su adopción global. Esta metodología asegura que el artículo proporcione una visión integral y actualizada, contribuyendo al debate académico y a la formulación de políticas orientadas a promover sistemas agrícolas más sostenibles y resilientes.

3. Resultados

3.1. Beneficios ecológicos de la agricultura regenerativa

La agricultura regenerativa ha emergido como una aproximación integral que no solo busca mantener la productividad agrícola, sino que aspira a restaurar y mejorar las funciones ecológicas fundamentales de los sistemas agroecosistémicos. Entre sus múltiples beneficios, la mejora y restauración de la salud del suelo constituye un pilar esencial para la sostenibilidad ambiental y la resiliencia climática. El suelo, considerado el fundamento de los ecosistemas terrestres, ha sido severamente degradado por décadas de prácticas convencionales intensivas, caracterizadas por el laboreo excesivo, el monocultivo y la aplicación intensiva de agroquímicos, lo que ha generado una disminución crítica de su materia orgánica, su biodiversidad microbiana y su capacidad para retener agua y nutrientes (Lal, 2020).

En este contexto, la agricultura regenerativa emplea un conjunto de prácticas agroecológicas diseñadas para revertir este proceso de degradación. Entre estas, destacan la reducción o eliminación del laboreo, el mantenimiento permanente de la cobertura vegetal, la diversificación de cultivos mediante rotaciones complejas y la incorporación de abonos verdes y compost orgánico (Schreefel et al., 2020). Estas prácticas contribuyen a incrementar la materia orgánica del suelo, que no solo actúa como reservorio de carbono, sino que también mejora la estructura física del suelo, incrementando su porosidad y facilitando la infiltración y retención de agua. Esto tiene un impacto directo en la reducción de la erosión hídrica y eólica, problemas recurrentes en sistemas agrícolas degradados (Smith et al., 2019).

Desde una perspectiva biológica, estas prácticas regenerativas promueven la proliferación de comunidades microbianas diversas y funcionalmente activas, así como de organismos edáficos como lombrices y artrópodos benéficos, cuya actividad es fundamental para el reciclaje de nutrientes y la formación de agregados estables en el suelo. La preservación y restauración de esta biodiversidad microbiana incrementa la resiliencia del suelo frente a perturbaciones, mejora la disponibilidad de nutrientes para las plantas y contribuye a la supresión de patógenos (Giller et al., 2021). En conjunto, estos procesos mejoran la fertilidad natural del suelo, reducen la dependencia de insumos externos y contribuyen a la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas agrícolas.

Además, la capacidad del suelo para retener agua es crítica en un escenario de cambio climático caracterizado por eventos climáticos extremos y fluctuaciones hídricas crecientes. La mayor retención hídrica facilitada por la mejora en la estructura del suelo y el aumento de materia orgánica contribuye a mitigar los efectos de sequías y a reducir la escorrentía superficial, lo que también disminuye la contaminación de cuerpos de agua cercanos por agroquímicos y sedimentos (Lal, 2020; Schreefel et al., 2020). Esta mejora en la función hídrica no solo beneficia la productividad agrícola, sino que también sustenta los servicios ecosistémicos asociados.

En cuanto a la mitigación del cambio climático, la agricultura regenerativa desempeña un rol significativo mediante el secuestro de carbono en el suelo y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. El aumento en la entrada de residuos orgánicos y la reducción del disturbio del suelo promueven la acumulación de carbono orgánico estocado en el perfil edáfico, lo que contribuye a retirar CO₂ de la atmósfera (Smith et al., 2019). Este proceso de secuestro de carbono es reconocido como una estrategia viable y efectiva para contribuir a los esfuerzos globales de mitigación climática, pues el suelo representa uno de los mayores reservorios terrestres de carbono orgánico (Lal, 2020).

Simultáneamente, la diversificación vegetal característica de la agricultura regenerativa promueve la conservación y aumento de la biodiversidad en agroecosistemas. Esta diversidad incluye no solo la flora cultivada, sino también la

fauna asociada, desde microorganismos hasta insectos polinizadores y fauna silvestre, que proporcionan servicios ecosistémicos cruciales como la polinización, el control biológico de plagas y la regulación de procesos edáficos (Kremen & Miles, 2012). La recuperación de estas comunidades biológicas contribuye a la estabilidad y funcionalidad de los sistemas agrícolas, aumentando su capacidad de adaptación a cambios ambientales y reduciendo la vulnerabilidad ante perturbaciones.

Por otro lado, la agricultura regenerativa reduce la emisión de otros gases de efecto invernadero, como el óxido nitroso (N_2O) y el metano (CH_4), mediante prácticas que mejoran la eficiencia del uso de nitrógeno y promueven condiciones edáficas que favorecen su captura o reducción (Smith et al., 2019). Esta multifuncionalidad ecológica fortalece la contribución de estos sistemas a la lucha contra el cambio climático desde una perspectiva integral.

En suma, la agricultura regenerativa representa una alternativa agroecológica que no solo promueve la producción sostenible, sino que contribuye a la regeneración de los sistemas naturales a través de la restauración de la salud del suelo y la mitigación del cambio climático, en paralelo con la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, la magnitud de estos beneficios depende de la adecuada implementación de prácticas adaptadas a las condiciones locales y del apoyo institucional que facilite su adopción masiva (Giller et al., 2021). La integración de la ciencia, la política pública y la participación comunitaria resulta imprescindible para maximizar estos beneficios ecológicos y avanzar hacia sistemas agrícolas verdaderamente sostenibles y resilientes.

3.2. Desafíos para la implementación global de la agricultura regenerativa

La agricultura regenerativa, concebida como una práctica agrícola que busca restaurar la salud del suelo, aumentar la biodiversidad y mitigar los efectos del cambio climático, se presenta como una alternativa prometedora frente a los modelos convencionales. Sin embargo, su implementación global enfrenta una serie de obstáculos complejos que van más allá de la simple adopción técnica de prácticas, abarcando dimensiones técnicas, sociales, económicas y políticas. La superación de estos desafíos es imprescindible para que la agricultura regenerativa pueda trascender proyectos pilotos y pequeños emprendimientos hacia una adopción masiva y sostenible a escala mundial (Rojas & Saavedra-Mera, 2022).

Desde el punto de vista técnico y del conocimiento, uno de los principales retos radica en la heterogeneidad ambiental que caracteriza a las regiones productivas del mundo. La diversidad de suelos, climas, tipos de cultivo y contextos agroecológicos implica que no existe un conjunto universal de prácticas regenerativas aplicable de manera indiscriminada. Las técnicas deben ser adaptadas a las condiciones locales, un proceso que requiere un conocimiento profundo y específico, sustentado en investigación científica y en saberes tradicionales. No obstante, la capacidad para generar y aplicar este conocimiento adaptativo es desigual, especialmente en países con limitada infraestructura

científica y extensión agrícola (Doré et al., 2020). Este déficit dificulta la transferencia efectiva de tecnologías y buenas prácticas, lo que genera incertidumbre en los productores respecto a los beneficios reales y la viabilidad de las prácticas regenerativas en sus contextos particulares.

Además, las prácticas regenerativas suelen demandar cambios significativos en la gestión agrícola, como la implementación de sistemas complejos de rotación y policultivo, el manejo cuidadoso de la materia orgánica y la minimización del laboreo. Estas prácticas requieren herramientas específicas, maquinaria adecuada para siembra directa o mínima perturbación del suelo, y técnicas de monitoreo ambiental para evaluar la efectividad y realizar ajustes. En muchos casos, estas tecnologías o recursos no están disponibles o son inaccesibles para productores, especialmente aquellos de pequeña escala (Smith et al., 2019). La falta de formación técnica especializada limita la adopción correcta de las prácticas regenerativas, aumentando el riesgo de resultados insatisfactorios que pueden desalentar a los agricultores. Asimismo, la carencia de sistemas de apoyo, como asesoría técnica continua y redes de intercambio de conocimiento, contribuye a la fragmentación y lentitud en la difusión de estas prácticas (Giller et al., 2021).

En paralelo, el componente socioeconómico representa uno de los mayores desafíos para la implementación global de la agricultura regenerativa. La agricultura convencional está profundamente institucionalizada, con sistemas de producción, cadenas de valor, mercados, subsidios y políticas públicas diseñadas para mantener y optimizar modelos intensivos basados en agroquímicos y monocultivos. Estos sistemas generan estructuras de poder y dependencia económica que dificultan la transición hacia modelos alternativos (Pretty, 2018). Para muchos agricultores, el cambio hacia prácticas regenerativas implica riesgos percibidos en cuanto a reducción temporal de rendimientos, inversión inicial en nuevos insumos o tecnologías, y cambios en la dinámica de trabajo y manejo agrícola. En contextos de alta vulnerabilidad económica y social, estos riesgos se amplifican, lo que conduce a una resistencia al cambio, a menudo reforzada por la falta de acceso a crédito, seguros agrícolas o incentivos económicos (Rosenzweig et al., 2020).

La dimensión política constituye otro factor crítico que condiciona la escalabilidad de la agricultura regenerativa. En numerosos países, las políticas agrícolas y ambientales favorecen la intensificación convencional mediante subsidios a fertilizantes, pesticidas y maquinaria pesada, mientras que las estrategias para promover prácticas regenerativas son escasas o inexistentes. La ausencia de marcos regulatorios claros, programas de apoyo financiero, certificaciones o incentivos para la agricultura regenerativa limita su competitividad en el mercado y reduce la motivación para su adopción por parte de productores y empresas agrícolas (Giller et al., 2021). Además, la fragmentación institucional y la falta de coordinación entre sectores agrícolas, ambientales y de desarrollo rural dificultan la

creación de políticas integrales que puedan abordar simultáneamente los múltiples beneficios y necesidades de la agricultura regenerativa (Guamán-Rivera, 2022).

Es relevante también destacar la influencia de factores sociales, tales como la distribución desigual del acceso a la tierra, educación y recursos productivos. En muchos países en desarrollo, pequeños agricultores y comunidades rurales enfrentan limitaciones estructurales que dificultan la implementación de prácticas regenerativas. La pobreza, la falta de infraestructura básica y el limitado capital social y financiero actúan como barreras sustanciales para la adopción de innovaciones tecnológicas y prácticas sostenibles (Pretty, 2018). Para contrarrestar esto, se requiere un enfoque inclusivo y participativo que incorpore los saberes tradicionales y el conocimiento local, así como procesos de empoderamiento comunitario y formación continua.

Por último, la transición hacia la agricultura regenerativa demanda cambios paradigmáticos en la forma en que se concibe la producción agrícola. Esta transición no solo implica modificaciones técnicas, sino también un cambio cultural profundo que reconozca la interdependencia entre la salud del suelo, la biodiversidad, la calidad de vida de los productores y la sostenibilidad ambiental global (Doré et al., 2020). Esta transformación cultural es lenta y requiere de procesos educativos, experiencias demostrativas exitosas y políticas de apoyo que fomenten la confianza y el compromiso de los distintos actores.

En conclusión, la implementación global de la agricultura regenerativa enfrenta desafíos interrelacionados que demandan un abordaje integral y multidimensional. Para superar estas barreras es fundamental fortalecer la investigación adaptativa y participativa, desarrollar capacidades técnicas locales, promover políticas públicas coherentes e inclusivas, e incentivar modelos económicos y sociales que reconozcan y recompensen los múltiples beneficios ecológicos y sociales de la agricultura regenerativa. Solo así será posible consolidar esta práctica como una vía sostenible y resiliente para la producción agrícola a escala global (Guamán-Rivera & Flores-Mancheno, 2023).

4. Discusión

La agricultura regenerativa se posiciona como una estrategia paradigmática que replantea la relación entre producción agrícola y conservación ambiental, ofreciendo una alternativa que busca simultáneamente la restauración ecológica y la productividad sostenible. Los beneficios ecológicos evidenciados, particularmente en la mejora y restauración de la salud del suelo y en la mitigación del cambio climático mediante el secuestro de carbono y la conservación de la biodiversidad, representan avances significativos en la búsqueda de sistemas agroalimentarios resilientes y sostenibles (Lal, 2020; Smith et al., 2019). La regeneración de la materia orgánica y la diversidad microbiana del suelo no solo incrementan la fertilidad natural, sino que también potencian funciones ecosistémicas esenciales

que mitigan los efectos adversos del cambio climático y mejoran la capacidad adaptativa del sistema agropecuario (Schreefel et al., 2020; Giller et al., 2021). Estos resultados corroboran la premisa de que los sistemas agrícolas pueden contribuir activamente a la captura de carbono y a la recuperación de la biodiversidad, aspectos tradicionalmente relegados en la agricultura convencional.

Sin embargo, la implementación global de la agricultura regenerativa enfrenta una serie de desafíos complejos que trascienden las dimensiones técnicas para abarcar aspectos socioeconómicos y políticos que condicionan su adopción masiva. La heterogeneidad ambiental y la necesidad de adaptar las prácticas a contextos locales demandan un esfuerzo considerable en investigación y desarrollo adaptativo, un requisito que no siempre es factible en regiones con limitaciones institucionales y de infraestructura (Doré et al., 2020). Además, la ausencia de formación técnica específica, la falta de acceso a maquinaria adecuada y la carencia de sistemas de asesoría y extensión agraria limitan la capacidad de muchos productores para implementar estas prácticas correctamente, lo que puede traducirse en experiencias insatisfactorias y desconfianza hacia el modelo regenerativo (Smith et al., 2019; Giller et al., 2021).

Desde una perspectiva socioeconómica, las inercias culturales y económicas en torno a los sistemas agrícolas convencionales constituyen una barrera sustancial para la transición hacia la agricultura regenerativa. Los riesgos percibidos en la reducción inicial de rendimientos, la inversión en nuevos insumos o tecnologías, y la adaptación a nuevas formas de gestión agraria actúan como disuasivos, especialmente en contextos de alta vulnerabilidad económica y social (Pretty, 2018). Estos factores se ven exacerbados por la insuficiencia de políticas públicas orientadas a incentivar prácticas regenerativas, la falta de incentivos económicos, el limitado reconocimiento institucional y la ausencia de mercados diferenciados para productos regenerativos (Giller et al., 2021; Rosenzweig et al., 2020). Así, la transición hacia modelos agroecológicos regenerativos requiere no solo un cambio técnico, sino también una reestructuración profunda de los sistemas productivos, de mercado y de gobernanza agrícola.

La dimensión política es igualmente determinante, ya que la fragmentación institucional y la ausencia de políticas coherentes y multisectoriales dificultan la articulación de esfuerzos que potencien el desarrollo y la escalabilidad de la agricultura regenerativa (Doré et al., 2020). La implementación efectiva demanda marcos regulatorios que promuevan la sostenibilidad, apoyos financieros, programas de capacitación y la creación de incentivos económicos vinculados a los servicios ecosistémicos generados. Sin estos elementos, la agricultura regenerativa corre el riesgo de permanecer como una práctica marginal, limitada a proyectos pilotos o iniciativas aisladas.

En este sentido, es fundamental reconocer que la agricultura regenerativa implica un cambio paradigmático y cultural que requiere procesos educativos continuos,

participación activa de las comunidades agrícolas y reconocimiento del conocimiento tradicional y local, aspectos que favorecen la apropiación y adaptación de las prácticas (Doré et al., 2020; Pretty, 2018). La consolidación de estos procesos depende de un enfoque multidisciplinario que integre ciencia, política, economía y sociología, garantizando que los beneficios ecológicos identificados puedan ser maximados y sostenidos en el tiempo y a escala global.

Finalmente, la literatura sugiere que, para avanzar hacia una adopción masiva y efectiva, la agricultura regenerativa debe ser concebida no solo como un conjunto de prácticas técnicas, sino como un sistema complejo y dinámico que integra aspectos ecológicos, sociales y económicos. Solo mediante una articulación efectiva de estos elementos será posible superar las barreras existentes y garantizar que la agricultura regenerativa contribuya de manera significativa a la mitigación del cambio climático, a la conservación de la biodiversidad y a la seguridad alimentaria mundial (Giller et al., 2021; Lal, 2020).

5. Conclusiones

La agricultura regenerativa se perfila como una propuesta innovadora y necesaria para enfrentar los múltiples retos ambientales y productivos que enfrenta la agricultura contemporánea. Sus principios y prácticas están orientados a restaurar la salud del suelo, aumentar la biodiversidad, mejorar la eficiencia en el uso de recursos y mitigar los efectos adversos del cambio climático, contribuyendo así a la construcción de sistemas agroalimentarios resilientes y sostenibles. La evidencia científica revisada confirma que la adopción de técnicas regenerativas tiene un impacto positivo en la mejora de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, fomentando su fertilidad natural y capacidad para almacenar carbono, elementos fundamentales para la sostenibilidad a largo plazo de la producción agrícola.

No obstante, a pesar de los beneficios ecológicos comprobados, la implementación global de la agricultura regenerativa está condicionada por una serie de desafíos multidimensionales. La heterogeneidad ambiental y agroecológica, que requiere una adaptación contextualizada de las prácticas, representa un reto técnico significativo que demanda una mayor inversión en investigación y desarrollo adaptativo, así como en la transferencia efectiva de conocimiento a los productores. Además, la falta de infraestructura adecuada, maquinaria especializada y sistemas de asesoría técnica dificulta la adopción, especialmente entre los pequeños y medianos agricultores que constituyen la mayoría del sector a nivel mundial.

En el ámbito socioeconómico, la resistencia al cambio, motivada por la incertidumbre económica, la percepción de riesgos y la dependencia de insumos convencionales, limita la difusión de estas prácticas. La transición hacia sistemas regenerativos implica un cambio en la cultura productiva y en las dinámicas del mercado, que no puede materializarse sin un soporte institucional y económico

robusto. La ausencia de políticas públicas integrales, incentivos financieros específicos y mecanismos de mercado que reconozcan y valoren los servicios ecosistémicos generados por la agricultura regenerativa restringen su escalabilidad y sostenibilidad. Asimismo, las desigualdades en el acceso a recursos, educación y tierra generan barreras adicionales para los sectores más vulnerables, que requieren atención prioritaria para garantizar una transición justa e inclusiva.

La superación de estos desafíos exige un enfoque multidisciplinario e intersectorial que articule la ciencia, la política, la economía y la sociedad. Es fundamental fortalecer los procesos participativos que integren los saberes científicos y locales, promoviendo la formación continua, el empoderamiento comunitario y la creación de redes de apoyo técnico y social. Además, se requiere que las políticas públicas se orienten a crear un marco normativo y financiero que fomente la adopción de prácticas regenerativas, incluyendo subsidios, créditos, certificaciones y mercados diferenciados. La colaboración entre gobiernos, instituciones académicas, sector privado y organizaciones sociales será decisiva para generar las condiciones necesarias para el escalamiento de la agricultura regenerativa y su integración en las agendas globales de sostenibilidad y seguridad alimentaria.

En conclusión, la agricultura regenerativa ofrece una vía viable para transformar los sistemas agrícolas actuales, alineándolos con los objetivos ambientales y sociales del desarrollo sostenible. Sin embargo, su potencial solo podrá ser plenamente aprovechado si se logran superar las barreras técnicas, socioeconómicas y políticas identificadas, mediante un compromiso conjunto de los actores involucrados y una visión integral que reconozca la complejidad y diversidad de los sistemas agroalimentarios a nivel global. La consolidación de la agricultura regenerativa como modelo dominante no solo contribuirá a mitigar los efectos del cambio climático y preservar la biodiversidad, sino que también promoverá la justicia social y la resiliencia de las comunidades rurales, garantizando así la sostenibilidad y la seguridad alimentaria para las generaciones presentes y futuras.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

Referencias Bibliográficas

- Avellaneda Vázquez, J. P., & Herrera-Eguez, F. E. (2024). *Dosis de silicio como nueva estrategia para el control de la mancha marrón (*Bipolaris oryzae*) en arroz (*Oryza sativa* L.)*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.81>
- Caicedo-Aldaz, J. C., & Herrera-Sánchez, D. J. (2022). El Rol de la Agroecología en el Desarrollo Rural Sostenible en Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 1(2), 1-16. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n2/24>

- Chicaiza-Ortiz, C. D., Rivadeneira-Arias, V. del C., Herrera-Feijoo, R. J., & Andrade, J. C. (2023). *Biotecnología Ambiental, Aplicaciones y Tendencias*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.25>
- Doré, T., Makowski, D., Malézieux, E., Munier-Jolain, N., Tchamitchian, M., & Tittone, P. (2011). Facing up to the paradigm of ecological intensification in agronomy: Revisiting methods, concepts and knowledge. *European Journal of Agronomy*, 114, 125–140. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2011.02.006>
- FAO. (2021). The State of Food and Agriculture 2021. *Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cb4476en>
- Giller, K. E., Andersson, J. A., Corbeels, M., Kirkegaard, J., Mortensen, D. A., Erenstein, O., & Vanlauwe, B. (2021). Regenerative agriculture: An agronomic perspective. *Outlooks on Agriculture*, 50(1), 13–25. <https://doi.org/10.1177/0030727021998063>
- González-Marcillo, R. L., Guamán-Rivera, S. A., Guerrero-Pincay, A. E., & Ortiz-Naveda, N. R. (2023). *Pastos Tropicales de la Amazonia Ecuatoriana Tomo I: Avances científicos sobre sistemas silvopastoriles como estrategia de reconversión de la ganadería*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.46>
- Guamán-Rivera, S. A. (2022). Desarrollo de Políticas Agrarias y su Influencia en los Pequeños Agricultores Ecuatorianos. *Revista Científica Zambos*, 1(3), 15-28. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n3/30>
- Guamán-Rivera, S. A., & Flores-Manchano, C. I. (2023). Seguridad Alimentaria y Producción Agrícola Sostenible en Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 2(1), 1-20. <https://doi.org/10.69484/rcz/v2/n1/35>
- Guilpart, N., Vidal, A., & Héroult, B. (2020). Quantifying the environmental impacts of food systems: A review of global and regional assessment tools. *Agricultural Systems*, 178, 102711.
- Ibarra-Navarrete, Y. S., & Pinargote-Mendoza, E. R. (2023). *Ácido oxálico, alternativa orgánica para el control de varroasis (Varroa destructor) en abejas (Apis mellifera)*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.63>
- Kremen, C., & Miles, A. (2012). Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: Benefits, externalities, and trade-offs. *Ecology and Society*, 17(4), 40. <https://doi.org/10.5751/ES-05035-170440>
- Lal, R. (2020). Regenerative agriculture for food and climate. *Journal of Soil and Water Conservation*, 75(5), 123A-124A. <https://doi.org/10.2489/jswc.2020.0620A>

- Macías-Véliz, J. N., & Chicharro-López, F. I. (2023). *Procesos de producción de tilapias (Oreochromis niloticus) con aplicación informática*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.64>
- Pretty, J. (2018). Intensification for redesigned and sustainable agricultural systems. *Science*, 362(6417), eaav0294. <https://doi.org/10.1126/science.aav0294>
- Rojas, F. E., & Saavedra-Mera, K. A. . (2022). Diversificación de Cultivos y su Impacto Económico en las Fincas Ecuatorianas. *Revista Científica Zambos*, 1(1), 51-68. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n1/21>
- Rosenzweig, C., Elliott, J., Deryng, D., Ruane, A. C., Müller, C., Arneth, A., ... & Jones, J. W. (2013). Assessing agricultural risks of climate change in the 21st century in a global gridded crop model intercomparison. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(9), 3268-3273. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222463110>
- Saavedra-Mera, K. A., Casanova-Villalba, C. I., Escarabay Cadena, A. Y., & Plusas Pai, Y. E. (2022). Análisis económico frente a la PC (Phytophthora palmivora) de la Palma Africana en el sector agroindustrial. Caso de estudio La Fabril planta La Independencia período 2021. *Código Científico Revista De Investigación*, 3(3), 301–315. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v3/n3/67>
- Schreefel, L., Schulte, R. P. O., de Boer, I. J. M., Schrijver, A. P., & Geissen, V. (2020). Regenerative agriculture – the soil is the base. *Sustainability*, 12(14), 5538. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100404>
- Smith, P., Bossio, D., Lindström, J., Paul, K., Sohi, S., & Kuikman, P. (2019). Soil carbon sequestration and its role in climate change mitigation and food security. *Global Change Biology*, 25(10), 3685-3692.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(50), 20260–20264. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>
- Vargas-Fonseca, A. D., Borja-Cuadros, O. M., & Cristiano-Mendivelso, J. F. (2023). *Introducción a la estructura ecológica principal del Distrito Capital y su región ambiental: Conceptos fundamentales, ordenamiento territorial e instrumentos jurídicos*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.34>