



Sistemas Agroforestales (SAFs), una alternativa para la restauración del paisaje

Agroforestry System (SAFs), an alternative for the landscape restoration

Leonardo González

Parque Universitario “Francisco Vivar Castro”, Universidad Nacional de Loja.

lpgonzalez@unl.edu.ec

Zhofre Aguirre-Mendoza

Docente, Universidad Nacional de Loja

zhofre.aguirre@unl.edu.ec



RECIBIDO: 18/10/2025

ACEPTADO: 15/12/2025

PUBLICADO: 05/01/2026

RESUMEN

Ecuador, entre 1985 y 2023 perdió 1,1 millones de hectáreas de cobertura natural. La pérdida de bosques y degradación de la tierra provoca efectos globales preocupantes y es necesario conocer y promover alternativas de mitigación. La Agroforestería es una alternativa técnica-social apropiada y considerada como una Solución Basada en la Naturaleza (SBN), aplicando los principios de la Restauración del Paisaje. Estos sistemas promueven diversidad de beneficios ecológicos, socio-económicos y culturales. El objetivo del presente estudio es destacar la importancia de la implementación de sistemas agroforestales (SAFs) como alternativa para promover la restauración del paisaje y para ello se evaluó un caso establecido de manera empírica. Se identificó que la inclusión de árboles provee bienes y servicios ecosistémicos como: conectividad del paisaje, hábitat y refugio de fauna silvestre, captura de CO₂, retención de materia orgánica y soporte del suelo, recurso no maderable (leña, materiales) y maderable a futuro. Las principales especies forestales maderables y no maderables asociadas son: *Cordia alliodora*, *Schizolobium parahyba*, *Cedrela odorata*, *Clarisia biflora*, *Quararibea cordata*, *Inga edulis*, *Pouteria caimito*, *Pouroma cecropiifolia* y *Guadua angustifolia*. Se identificó que el sistema productivo asociado es clave para la subsistencia familiar y económica, con especies como: *Theobroma cacao*, *Mussa x paradisiaca*, *Mussa sapientum* y *Manihot esculenta*. La investigación destaca que los sistemas productivos pueden ser más sostenibles e integrales a través de la inclusión de árboles nativos multipropósito, esto con el fin de revertir la degradación de la tierra y mitigar los efectos del cambio climático, así como, mejorar la resiliencia de las personas.

Palabras clave: Sistemas Agroforestales, restauración del paisaje, bienes y servicios ecosistémicos, degradación, biodiversidad.

ABSTRACT

Between 1985 and 2023, Ecuador lost 1.1 million hectares of natural cover. Forest loss and land degradation have worrying global effects, and it is necessary to identify and promote mitigation alternatives. Agroforestry is an appropriate technical and social alternative and is considered a Nature-Based Solution (NBS), applying the principles of Landscape Restoration. These systems promote a variety of ecological, socio-economic, and cultural benefits. The objective of this study is to highlight the importance of implementing agroforestry systems (AFS) as an alternative to promote landscape restoration, and to this end, an empirically established case was evaluated. It was identified that the



inclusion of trees provides ecosystem goods and services such as: landscape connectivity, wildlife habitat and shelter, CO₂ capture, organic matter retention and soil support, non-timber resources (firewood, materials), and future timber resources. The main associated timber and non-timber forest species are: *Cordia alliodora*, *Schizolobium parahyba*, *Cedrela odorata*, *Clarisia biflora*, *Quararibea cordata*, *Inga edulis*, *Pouteria caimito*, *Pouroma cecropiifolia* and *Guadua angustifolia*. The associated production system was identified as key to family and economic subsistence, with species such as: *Theobroma cacao*, *Mussa x paradisiaca*, *Mussa sapientum*, and *Manihot esculenta*. The research highlights that production systems can be more sustainable and comprehensive through the inclusion of multipurpose native trees, with the aim of reversing land degradation and mitigating the effects of climate change, as well as improving people's resilience.

Keywords: Agroforestry System, landscape restoration, ecosystem goods and services, degradation, biodiversity.

■ INTRODUCCIÓN

El planeta se enfrenta a la degradación de los recursos naturales renovables, lo que afecta a la población humana, a medida que el crecimiento demográfico aumenta, la demanda de recursos crece y su permanencia se ve comprometida. Los bosques en 2020 ocupaban alrededor de 4 060 millones de hectáreas (Programa de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación [FAO] y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2020). Sin embargo, la FAO (2025) en su evaluación de los recursos forestales mundiales revela que el planeta alberga 4 140 millones de hectáreas de bosque que representan el 32 % de la cobertura terrestre. Entonces los datos indicarían que ¿los bosques se están recuperando? A pesar de que, en América Latina las actividades extractivistas, la agricultura y el pastoreo representan ~70 % de la degradación de los bosques (Sabogal et al., 2015). Por otra parte, entre 1985 y 2023 Ecuador perdió 1,1 millones de hectáreas de cobertura natural (MAPBIOMAS, 2023).

Ante la degradación de la tierra y sus recursos naturales, se promueve implementar estrategias, técnicas y métodos de restauración sostenibles, por ejemplo, la recuperación de ecosistemas, la restauración productiva, la rehabilitación ecológica, siendo clave en estos procesos la inclusión de las personas. En la actualidad se ha potenciado trabajar con los SAFs, como una medida de mitigación, dando oportunidades para mejorar la calidad de vida de las personas. Los SAFs se incluyen como

una Adaptación basada en Ecosistemas, la cual, es una estrategia que apoya con las mejores prácticas a las comunidades de agricultores y así integren la conservación, restauración y manejo sostenible de ecosistemas y la biodiversidad (Chain-Guadarrama et al., 2019).

Los Sistemas Agroforestales son un sistema planificado, en donde, se puede combinar árboles y/o arbustos (frutales y/o maderables) y cultivos procurando mantener la diversidad, producción e integridad ecológica del ecosistema y, satisfacer las necesidades de las familias. Este sistema se enmarca en la agroforestería, que se sostiene bajo el principio de el “uso de la tierra que combina árboles con cultivos, árboles con ganado o árboles con cultivos y ganado” (Gassner y Dobie, 2022). Somarriba (2012) menciona que, “La agroforestería es una forma de cultivo múltiple que satisface tres condiciones básicas: existen al menos dos especies que interactúan biológicamente; al menos uno de los componentes es una leñosa perenne; y, al menos dos de los componentes se manejan para satisfacer los objetivos del administrador de la tierra”, aunque también se incluyen los animales.

El éxito de estos sistemas depende del propietario o labrador de la tierra, que son quienes buscan satisfacer sus necesidades, principalmente, económicas. Es ahí donde también juega un rol clave la participación del profesional para proponer un buen diseño (Carvajal et al., 2024), planificación y manejo que haga prevalecer el valor ecológico. El propietario es clave, ya que con su conocimiento ancestral conoce el potencial

o atributos ecológicos de muchas especies nativas y exóticas, y los requerimientos o preferencias de hábitat de las especies que se usen en los SAFs.

En un SAF se puede aprovechar la tierra de manera ordenada o planificada ya que, permiten combinar cultivos agrícolas con la plantación de especies arbóreas de uso múltiple. También se pueden aprovechar las tierras con pequeñas extensiones y así mantener una buena conexión del paisaje y parte de la integridad ecológica. Incluir especies arbóreas ayuda a la generación de varios servicios y bienes, entre ellos: frutos para consumo familiar, alimento para las aves, madera, biomasa, captura de CO₂, regulación de temperatura, conectividad, entre otros Gassner y Dobie (2022), también mencionan la relevancia de los árboles en los sistemas productivos ya que en el mundo el 45 % de las fincas tienen más de un 10 % de cobertura arbórea.

El presente documento presenta reflexiones y pensamientos acerca de la agroforestería y la importancia de la implementación de sistemas agroforestales, como alternativa técnica-social para promover la restauración del paisaje. También se analiza de forma descriptiva un caso de SAF establecido de manera empírica en un ecosistema amazónico, describiendo los beneficios ecológicos y socioeconómicos.

La Agroforestería y sus sistemas

La Agroforestería es un mecanismo histórico que ha trascendido en las culturas y generaciones, aunque en los últimos años ha perdido valor por la práctica mayoritaria de los cultivos convencionales y monocultivos comerciales; sin embargo, hay que considerar que el cambio climático y la degradación de la tierra es preocupante para la biodiversidad, por ende, la agroforestería resulta un buen aliado.

Espinoza et al. (2004) resaltan puntos claves sobre la importancia de la agroforestería, como: el crecimiento demográfico que demanda alimentos y energía, presencia de problemas ecológicos y salud humana (seguridad alimentaria), degradación de la tierra y necesidades de asegurar recursos para las generaciones futuras. Ante estas necesidades la agroforestería oferta y propone modelos como

los sistemas silvopastoriles (árboles y/o arbustos + pastos), agroforestales (árboles y/o arbustos + cultivos), agrosilvopastoriles (árboles y/o arbustos + pastos + cultivos) y forestales multipropósitos (alimento, medicina, madera, etc.). Los beneficios de la agroforestería son amplios e incluyen la recuperación de la fertilidad del suelo, el control de la salinidad, la reducción de la erosión, la mejora de la calidad del agua, la protección y recuperación de la biodiversidad y del hábitat de los polinizadores (Pacheco et al., 2024).

Estos sistemas técnicos de producción no solo proporcionan beneficios ecológicos, sino que también integran la parte social, cultural y económica (Figura 1), lo que se interpretaría como la convivencia armónica entre ser humano y naturaleza. La diversidad de plantas establecidas en un sistema agroforestal crea un micro ecosistema capaz de ofertar varios bienes y servicios ecosistémicos, aunque no sean comparables con las masas de bosques nativos o secundarios, éstos ayudan a mantener en parte la integridad y funcionalidad ecológica, la biodiversidad, y por ende la complejidad ecosistémica, también contribuye a mitigar los efectos del cambio climático (Álava-Núñez et al., 2025).

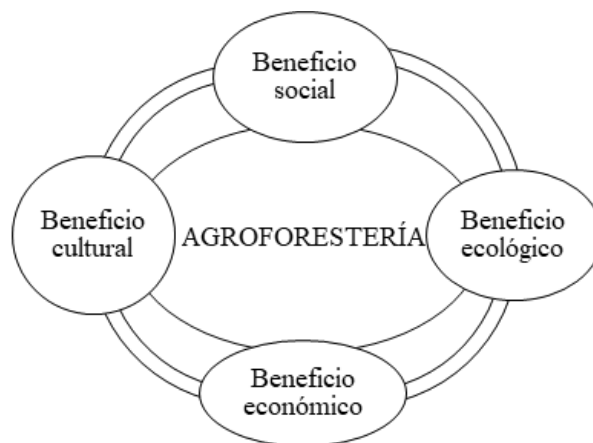


Figura 1. Beneficios de la agroforestería que incluye los sistemas: silvopastoril, agroforestal, agrosilvopastoril y forestales multipropósitos.

Estudio de caso del establecimiento empírico de un sistema agroforestal

El predio se ubica en la parroquia Los Encuentros, Barrio El Carmen, en las riberas del río Zamora (Figura 2). Se encuentra a una altura de 790 m s.n.m.,

cuenta con un área aproximada de 0,2 ha y pertenece al ecosistema bosque siempreverde piemontano de la Cordillera del Condor Kutukú. Algunos bosques cercanos son de tipo secundario acompañados de mosaicos agropecuarios, principalmente pastizales y cultivos de cacao, yuca, maíz, guineo y plátano.



Figura 2. Ubicación del predio bajo un sistema agroforestal empírico. Imagen obtenida de Google Earth Pro, actualización 18 de enero de 2025.

Identificación de los beneficios de un sistema agroforestal empírico a la restauración del paisaje

Para la identificación de los beneficios del sistema agroforestal, se realizó una caracterización cualitativa en un predio privado. Se identificó la línea histórica del uso de la tierra y cómo fue su proceso de recuperación. Se registraron las especies forestales maderables y no maderables empleadas en el sistema agroforestal, se identificaron las especies cultivadas para la subsistencia y mejoramiento de la económica familiar. Además, se registró los bienes y servicios ecosistémicos que brindan estos métodos.

■ RESULTADOS

Estudio de caso del establecimiento empírico de un sistema agroforestal

El predio aproximadamente en el año 1975 fue utilizado para un campamento de maquinaria en la apertura de la vía Los Encuentros-Bellavista-Paquisha. La tierra estuvo sometida a compactación y derrame de residuos como diésel, gasolina y

aceites lubricantes. Como resultado existía un terreno con suelo pobre, poco fértil con presencia de malezas pioneras y ruderales.

En el área se encontraban especies como pasto elefante *Cenchrus purpureus*, pasto cariamanga *Andropogon* sp., caña agria *Costus scaber* y otras especies que en su conjunto formaban una luzara. Con el propósito de obtener alimentos para la subsistencia familiar se establecieron las primeras plantas de cacao *Theobroma cacao*, yuca *Manihot esculenta* y *Mussa x paradisiaca* guineo; además, se asoció algunas plantas de guaba machetona *Inga spectabilis*, guaba bejuco *Inga edulis*, caña suave *Saccharum officinarum*, yarazo *Pouteria caimito* y zapote *Matisia cordata*.

Posteriormente, por regeneración natural se establecieron árboles de laurel costeño *Cordia alliodora* los cuales fueron manejados con el fin de recuperar el suelo, así mismo, se manejaron márgenes de protección en la zona riparia, en donde, se ha establecido aproximadamente 10 m de protección permanente con especies autóctonas como *Zigia* sp., *Clarisia biflora*, *Guarea guidonia*, *Sapium marmieri*, *Gynerium sagittatum* que crecen de manera natural (Figura 3).

Con la finalidad de continuar con el enriquecimiento, se establecieron árboles de pachaco *Schizolobium parahyba*, cedro *Cedrela odorata*, yumbingue *Terminalia amazonia*, guadua *Guadua angustifolia*, uva de monte *Pourouma cecropiifolia*. El pachaco se seleccionó por ser una especie de rápido crecimiento, el cedro y yumbingue por su madera apreciada para la construcción, la guadua para protección de las zonas riparias y por ser útil como material de construcción y, la uva de monte por sus frutos comestibles (Figura 3).

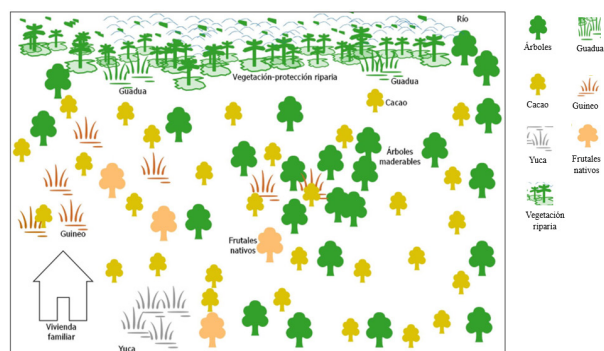


Figura 3. Modelo de un sistema agroforestal empírico que promueve el principio de la restauración del paisaje.

Contribución de un sistema agroforestal empírico a la restauración del paisaje en la Amazonía ecuatoriana

Los SAFs ofertan una variedad de bienes y servicios ecosistémicos que dependerán también del tamaño o área de la tierra. Por ejemplo, Avellán et al. (2020) mencionan que *Cordia alliodora* en su biomasa aérea puede contener 1,87 t/ha y 61 árboles de *Inga edulis* contienen 0,35 t/ha comparado con 2 424 plantas de *Theobroma cacao* que contienen 5,21 t/ha, esto refleja que es clave la inclusión de árboles. Estos sistemas también aportan en la mitigación contra el cambio climático. Por otra parte, Álava-Núñez et al. (2025) destacan que sistemas productivos como las Ajas o Chakras enfocadas como Soluciones Climáticas Basadas en la Naturaleza llegan a almacenar cantidades de carbono similares a los bosques secundarios.

En la Figura 4 se realiza una descripción de los beneficios observados y que serán potenciados en el sistema agroforestal establecido en Los Encuentros, Yantzaza, Ecuador.

Conectividad del paisaje

El SAF facilita el intercambio de la diversidad de flora y fauna con ecosistemas adyacentes mejor conservados, permitiendo la llegada y formación de nuevos bancos de semillas que, a la vez, brinda una mejor resiliencia y adaptabilidad de los ecosistemas. Esta conectividad llega a ser significativa para disminuir la fragmentación del paisaje, formando micro-corredores biológicos. En este sentido, los árboles dominantes albergan una diversidad de epífitas como musgos, helechos, líquenes, orquídeas, bromelias, aráceas y organismos que viven asociados a estas especies.

Atractivo para la fauna

Los árboles dominantes son hábitat y refugio para la fauna silvestre, especialmente para aves de gran tamaño, que ayudan en la dispersión de semillas de especies nativas. Los árboles frutales establecidos en el sistema son fuente de alimento. Algunos mamíferos como Guatusa, Armadillo, Yamala, Guanchaca también utilizan estos espacios para

desplazarse a bosques secundarios cercanos. También se reporta que los frutos de cacao y yuca son alimento para la Guatusa, cabe mencionar que no representan una plaga.

Regulan la temperatura, capturan CO₂, purifican el aire

Las copas de los árboles son excelentes receptores de los rayos solares, disminuyendo la radiación directa bajo el dosel, lo que ayuda a regular la temperatura. Además, plantar árboles incrementa la captura de CO₂ debido a su gran tamaño que pueden superar los 20 m de altura. Por ejemplo, se menciona que se necesitan 22 árboles diarios por persona para sobrevivir, en este sentido, debería ser una obligación moral proteger los árboles para la provisión de oxígeno.

Retienen la materia orgánica y da soporte al suelo

Los troncos y raíces evitan el deslizamiento de la materia orgánica, así mismo, evitan la erosión del suelo cuando hay pendientes fuertes, por ejemplo, las raíces tablares de *Clarisia biflora* o *Schizolobium parahyba*. Además, el sistema radicular forma galerías y estructuras complejas, en el suelo permitiendo una mejor aireación e infiltración del agua logrando evitar la erosión hídrica.

Disminuye la presencia de malezas

El aporte de hojarasca y sombra inhiben la presencia de malezas, esto evita la competencia con los cultivos y mejora su desarrollo, que también contribuye a minimizar los esfuerzos en el mantenimiento del sistema agroforestal. Adicionalmente, pueden ayudar a disminuir la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos.

Mejoramiento del suelo

La producción de hojarasca mejora la necromasa, que a medida que se descompone actúa como fertilizante natural para el suelo, este proceso promueve la proliferación de microorganismos beneficiosos que, a su vez, contribuye a mantener

la fertilidad y prolongar la vida útil del suelo. El abastecimiento de la materia orgánica ayuda a incrementar el nivel de elementos básicos como fósforo P, potasio K, nitrógeno N, calcio Ca y magnesio Mg. Además, ayuda a regular la temperatura reteniendo la humedad, lo que influye para que los cultivos dispongan de agua y evitar el estrés hídrico.

Recursos no maderables

Se puede obtener frutos para consumo familiar o venta, por ejemplo, guabas *Inga* spp. y *Matisia cordata* (zapote). El abastecimiento de alimentos puede representar un alivio económico, ya que permite ahorrar en la compra de ciertos alimentos, principalmente yuca, plátano, guineo que conforman la canasta familiar. Además, se provee de material para producción de energía calórica

(leña y carbón) de los árboles y arbustos. Y dependiendo de las especies plantadas, se obtienen materiales para construcciones pequeñas como por ejemplo la *Guadua angustifolia* que sirve para hacer galpones, techos, huertos y artesanías. Algunos arbustos también pueden ser medicinales, por ejemplo, *Bauhinia tarapotensis* empleada para tratar los niveles de colesterol y la presión alta.

Recurso maderable a futuro

Los árboles plantados proveerán de madera a futuro, por ejemplo, el laurel costeño y el pachaco. Esto permitirá tener un ingreso económico asegurado para las futuras generaciones. Se pueden implementar especies de crecimiento rápido y lento, que permite el aprovechamiento a corto, mediano y largo plazo, ajustándose a las necesidades del productor.



Figura 4. Sistema agroforestal, combinación de cacao criollo y guineo (*Musa x sapientum*) con especies maderables de Pachaco (*Schizolobium parahyba*) y Laurel costeño (*Cordia alliodora*).

Beneficios de la implementación de Sistemas Agroforestales como Solución Climática Basada en la Naturaleza para la Restauración del Paisaje

Se presenta de forma ilustrativa los resultados del manejo de la tierra a través de la implementación de un SAF bajo el principio de las Soluciones Climáticas Basadas en la Naturaleza y enfocadas en la restauración del paisaje. Cabe mencionar que los procesos son a largo plazo y el productor debe estar dispuesto a cambiar su producción convencional, para enfocarse en una producción que combine los saberes ancestrales y el conocimiento ecológico.

Por ejemplo, el uso adecuado de especies para recuperar los suelos, especies forestales con potencial maderable, la correcta asociación de árboles con cultivos, el uso de plantas silvestres comestibles y medicinales. Estos conocimientos llegan a fortalecer la capacidad de adaptación de las personas, las medidas contra el cambio climático y la gestión sostenible de la tierra (Álava-Núñez et al., 2025).

En la Figura 5 se sistematiza la evidencia fotográfica con el propósito de dar una breve descripción de los beneficios observables en la implementación de un sistema agroforestal empírico.



Figura 5. Beneficios del establecimiento de un sistema agroforestal empírico. a) Hábitat y provisión de alimentos para especies de fauna (frutos de palma *Iriartea deltoidea*); b) Provisión de sombra y regulación del clima (árboles de *Schizolobium parahyba* y *Cordia alliodora*); c) Almacenamiento de carbono y recurso maderable (*Schizolobium parahyba* y *Cordia alliodora*) y aprovisionamiento de recurso no maderable. d) *Guadua angustifolia* para protección ribereña y material de pequeñas construcciones; e) Producción de frutos de *Pouteria caimito* muy apetecido por las familias para la dieta alimentaria. f) Cosecha de diversidad de frutos para la subsistencia familiar; g) Plantas de guineo *Musa x sapientum* bajo cobertura de *Cordia alliodora* y *Schizolobium parahyba*; h,i) Producción de cacao para la subsistencia y mejoramiento de la economía familiar.

CONCLUSIONES

Los Sistemas Agroforestales (SAFs) constituyen una estrategia efectiva de restauración del paisaje, al integrar componentes arbóreos, agrícolas y, en algunos casos, pecuarios que contribuyen

a recuperar la fertilidad del suelo, mejorar la conectividad ecológica e incrementar la biodiversidad funcional. Estos sistemas mantienen procesos ecológicos esenciales, disminuyen la erosión y fortalecen la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático.

La implementación empírica del SAF en Los Encuentros, Yantzaza, evidencia la viabilidad técnica y ecológica del manejo mixto de especies nativas y cultivadas, demostrando su capacidad para capturar carbono, regular la temperatura local, retener materia orgánica y proveer bienes y servicios ecosistémicos. Este modelo constituye una referencia práctica para la adaptación basada en ecosistemas en contextos tropicales amazónicos.

El enfoque agroforestal promueve la sostenibilidad productiva y socioeconómica a largo plazo, al combinar saberes ancestrales con conocimiento técnico moderno, fortaleciendo las capacidades locales para la gestión sostenible de los recursos. La participación activa del productor y el acompañamiento técnico especializado son determinantes para optimizar el diseño, manejo y monitoreo de los SAFs como soluciones climáticas basadas en la naturaleza.

La implementación planificada de sistemas agroforestales (SAFs) como una estrategia nacional de restauración del paisaje y mitigación del cambio climático, es viable y para ello, es necesario establecer protocolos técnicos de diseño, monitoreo y evaluación que integren variables ecológicas (biodiversidad, captura de carbono, calidad del suelo) y socioeconómicas (rentabilidad, seguridad alimentaria, participación comunitaria). Además de fomentar la capacitación continua de productores y técnicos locales en prácticas agroforestales adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de cada zona, promoviendo la sinergia entre conocimiento ancestral y ciencia aplicada como base para la gestión sostenible de los recursos naturales.

■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álava-Núñez, P., Torres, B., Castro, M., y Robles, M. (2025). AGB carbon stock analysis in the Indigenous agroforestry of the Ecuadorian Amazon: Chakra and Aja as Natural Climate Solutions. *Forest and Global Change*, 2025, 1-16.
- Avellán, A., Barreto, E., y Peralta, E. (2020). Carbono en biomasa aérea, sistema agroforestal de *Theobroma cacao* L. laboratorio natural, los laureles 2018. *Revista Universitaria del Caribe*, 24(1), 98-106.
- Carvajal, J., Mugmal, Y., Rosales, O., y Layana, E. (2024). Diseño del Sistema Agroforestal Tradicional Andino, respetando la diversidad biocultural, en la comunidad Quichua de El Manzanal, Parroquia Caranqui, Cantón Ibarra. *Revista Científica Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 6(1), 366-389.
- Chain-Guadarrama, A., Martínez-Rodríguez, R. M., Cárdenas, J. M., Vilchez Mendoza, S., y Harvey, C. A. (2019). Uso de prácticas de Adaptación basada en Ecosistemas por pequeños cafetaleros en Centroamérica. *Agronomía Mesoamericana*, 1-18. <https://doi.org/10.15517/am.v30i1.32615>
- Espinoza, F., Argenti, P., Araque, C., y Torres, A. (2004). Importancia de la Agroforestería. *Sección Verde*, 18-23.
- Programa de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. (2025). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2025. <https://doi.org/10.4060/cd6709es>
- Programa de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. (2020). El estado de los bosques del mundo 2020. FAO and UNEP. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Gassner, A., y Dobie, P. (Eds.). (2022). *Agroforestería: Una guía. Principios de diseño y manejo agroforestal en beneficio de las personas y del medioambiente*.
- MAPBIOMAS. (2023). Ecuador perdió 1,1 millones de hectáreas de bosque natural en más de tres décadas. https://ecuador.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/7/2024/11/MapBiomass-Ecuador_Col2.pdf
- Pacheco, P., Beatty, C., y Patel, J. (2024). An economic view on the costs and benefits of forest restoration. En P. Katila, C. J. Pierce Colfer, W. De Jong, G. Galloway, P. Pacheco, y G. Winkel (Eds.), *Restoring Forests and Trees for Sustainable Development* (1.a ed., pp. 238-260). Oxford University Press New York, NY. <https://doi.org/10.1093/9780197683958.003.0009>
- Sabogal, C., Christophe, B., y McGuire, D. (2015). Restauración de bosques y paisajes: Conceptos, enfoques y desafíos que plantea su ejecución. *Unasylva*, 66(245), 116.
- Somarriba, E. (2012). Definición de Agroforestería en Detlefsen y Somarriba. *Producción de madera en sistemas agroforestales de Centroamérica*. Ministry for Foreign Affairs of Finland & CATIE.