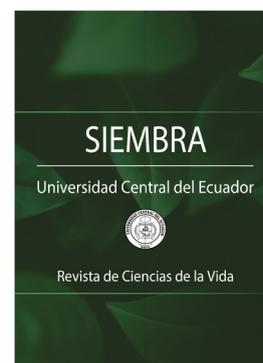


Contribuciones de los principios agroecológicos a la sustentabilidad de las plantaciones forestales con fines comerciales. Reflexiones a partir del caso peruano

Contributions of agroecological principles to the sustainability of commercial forest plantations. Reflections from the Peruvian case

Rodrigo Severo Arce Rojas¹



Siembra 11 (2) (2024): e6747

Recibido: 07/05/2024 / Revisado: 10/06/2024 / 30/07/2024 / Aceptado: 27/08/2024

¹ Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental. Doctorado en Ciencias e Ingeniería. Av. Túpac Amaru 210. 15093. Rímac, Lima, Perú.
✉ rarce@uni.edu.pe
🌐 <http://orcid.org/0000-0003-0007-7174>

*Autor de correspondencia:
rarcerojas@yahoo.es

Resumen

El presente artículo discute la aplicación de los principios agroecológicos al diseño y manejo de las plantaciones forestales con fines comerciales a partir de las reflexiones sobre el caso peruano. El propósito es contribuir al enriquecimiento del marco filosófico, teórico y metodológico de las plantaciones forestales comerciales como agroecosistemas sustentables. Aunque la agroecología está fuertemente orientada a los sistemas agroalimentarios también se orienta a los agroecosistemas, y por lo tanto sus principios pueden ser aplicables a las plantaciones forestales comerciales. Los principios agroecológicos con su enfoque sistémico, su perspectiva socio-ecológica y biocultural, su compromiso por la biodiversidad nativa y la sustentabilidad, su adscripción al buen vivir y su carácter ético-político enriquecen el marco teórico y metodológico de las plantaciones forestales comerciales trascendiendo la orientación fuertemente productivista que prima hasta la fecha. Es por ello que se propone plantaciones forestales comerciales para la vida. Se concluye que toda silvicultura aplica principios ecológicos, pero no toda silvicultura aplica principios agroecológicos, en tanto se considera que la silvicultura y la agroecología son disciplinas totalmente separadas y con fines diferentes.

Palabras clave: agroecología, agroecosistemas, biodiversidad, ecología, paisajes, silvicultura.

Abstract

This article discusses the application of agroecological principles to commercial forestry plantations based on reflections on the Peruvian case. The purpose is to contribute to the enrichment of the philosophical, theoretical and methodological framework of commercial forest plantations as sustainable agroecosystems. It is concluded that all forestry applies ecological principles but not all forestry applies agroecological principles as forestry and agroecology are considered to be entirely separate disciplines with different purposes. Although agroecology is strongly oriented towards agrifood systems it is also oriented towards agroecosystems and therefore its principles can be applicable

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

Periodicidad: semestral

vol. 11, núm 2, 2024

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: <https://doi.org/10.29166/siembra.v11i2.6747>



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

to commercial forest plantations. Agroecological principles with their systemic approach, their socio-ecological and biocultural perspective, their commitment to native biodiversity and sustainability, their attachment to Good Living and their ethical-political character enrich the theoretical and methodological framework of commercial forestry plantations, transcending the strongly productivist orientation that prevails to date. This is why we propose commercial forestry plantations for life. We conclude that while forestry applies ecological principles, not all forestry applies agroecological principles, and, as such, forestry and agroecology should be considered separate disciplines, with different purposes.

Keywords: Agroecology, agroecosystems, biodiversity, ecology, landscapes, forestry.

1. Introducción

El crecimiento explosivo de la población mundial y consecuentemente la demanda de productos forestales maderables, de un lado, y de otro lado, la alarmante pérdida de biodiversidad forestal en el mundo genera la tendencia a que el abastecimiento de productos forestales sea preferentemente de las plantaciones forestales. Adicionalmente, el establecimiento de grandes superficies de plantaciones forestales para hacer frente al cambio climático resulta en un aumento significativo de las superficies dedicadas a las plantaciones forestales en el mundo, de tal manera que la orientación hacia las plantaciones es irreversible. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022, p. 10), las plantaciones forestales abarcan 294 millones de hectáreas, lo que supone el 7 % de la superficie forestal mundial; entre 2015 y 2020 esta superficie aumentó algo menos de un 1 % al año. En América Latina, los países con mayores superficies de plantaciones forestales son Brasil, Chile, Argentina y Uruguay. En el Perú se había descuidado el tema de las plantaciones forestales (Dourojeanni et al., 2021), pero recientemente ha vuelto a tener vigencia. Es por ello que la atención de las plantaciones forestales en perspectiva socioecológica resulta pertinente,

Desde una perspectiva institucional las ciencias forestales constituyen un campo especializado de las ciencias agrícolas que incluyen la agricultura, la silvicultura y pesca, tal como se especifica en la Clasificación de Áreas Científicas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2015). En el plano de la administración pública peruana, el tema de plantaciones forestales está regido por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR], que está adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI] (Dourojeanni, 2019).

La Estrategia para la Promoción de Plantaciones Forestales Comerciales 2021-2050 del Perú (SERFOR, 2021, p. 46) tiene como objetivo central el incremento de la producción y rentabilidad de las plantaciones forestales comerciales en el Perú. Se considera que las plantaciones forestales son actividades productivas altamente rentables y que generan empleos de calidad ahí donde hay pocas alternativas (Dourojeanni et al., 2021). Aunque del objetivo central se pueden derivar impactos sociales y ambientales positivos, el sesgo es fuertemente economicista, en tanto la actividad es concebida como un negocio que debe ser competitivo (Pari Pérez et al., 2017). A ello también contribuye el hecho de que la madera es un *commodity* cuya demanda está en constante expansión, como ya se ha explicado.

Cuando las plantaciones forestales comerciales se realizan con base en especies nativas califican como bionegocios o biocomercio, en tanto se trata de negocios que toman como base la producción de la naturaleza, complementada por el ser humano. Cuando las plantaciones forestales se realizan con especies exóticas domesticadas ya no calificarían como bionegocios. Independientemente, las plantaciones forestales comerciales, sean especies nativas o especies exóticas, se inscriben en la bioeconomía en la concepción orientada a la gestión sostenible de los recursos de la naturaleza (Braun, 2015).

Ahora bien, el hecho que las plantaciones forestales comerciales se traten como negocios no exige de compromisos ambientales y sociales para que puedan ser calificadas como operaciones forestales responsables o sostenibles (Pezzutti, 2014). Así, el Reglamento de Gestión de Plantaciones Forestales obliga a los titulares “garantizar que el manejo de especies exóticas no produzca efectos negativos a nivel genético ni ecológico sobre las poblaciones silvestres nativas existentes en el área” (SERFOR, 2015, p. 95).

Para facilitar la lectura del artículo en el contexto internacional se presenta un glosario básico:

- **Agroecología:** Ciencia orientada al estudio holístico de los agro-ecosistemas y sistemas alimentarios con

el propósito de mejorar la resiliencia y perdurabilidad de los sistemas alimentarios y agrícolas, mientras conserva la integridad social (CIDSE, 2018; Pengue, 2021).

- **Plantación forestal:** Cultivo con especies forestales que generan ecosistemas forestales constituidos a partir de la intervención humana, mediante la instalación de plantaciones de una o más especies forestales, nativas o introducidas. Como cultivo, las plantaciones comprenden las actividades culturales, desde la producción de plantones y material reproductivo, preparación y acondicionamiento de terreno, riego, fertilización, control de plagas, manejo y cosecha, incluyendo adquisición y uso de maquinaria, equipos e insumos necesarios para estas actividades.
- **Recurso forestal:** Son recursos forestales, cualquiera sea su ubicación en el territorio nacional, los siguientes: a. Los bosques naturales. b. Las plantaciones forestales. c. Las tierras cuya capacidad de uso mayor sea forestal y para protección, con o sin cobertura arbórea. d. Los demás componentes silvestres de la flora terrestre y acuática emergente, incluyendo su diversidad genética (art. 5 de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Ley N° 29763, SERFOR, 2011). Los recursos forestales desempeñan un importante rol en la economía y el ambiente.
- **Silvicultura:** Para Ford-Robertson (1971), la silvicultura es el arte de cultivar el bosque, aplicando principios biológicos y ecológicos, para llevarlo a un estado deseado para ciertos fines económicamente rentables. Comprende todas las acciones destinadas a regenerar, explotar y proteger los bosques, así como para recolectar sus productos (Basantes Morales, 2016, p. 3). La silvicultura está orientada a la producción continua y sostenida del bosque natural o plantación. Espinosa Bancalari et al. (1990) reconocen que la silvicultura no solo se refiere a la relación ser humano-árbol-ambiente, sino que involucra la totalidad del entorno incluyendo las interacciones con la dimensión social.
- **Silvicultura ecológica:** Es la silvicultura que aplica los principios ecológicos: imitación de la naturaleza mediante la silvicultura; conservación de la productividad del lugar; control de la estructura, la masa, la composición, la densidad de la masa y la duración de la rotación (Wilson, 2019). La silvicultura ecológica es más aplicable cuando se trata de bosques mixtos con especies nativas (Donoso Hiriart y Navarro Cárcamo, 2023), lo que no quiere decir que la silvicultura tradicional no use principios ecológicos. Para Donoso Zegers (1989), es imposible separar la silvicultura de la ecología, no obstante, cuando prima un enfoque economicista los principios ecológicos quedan subordinados.
- **Silvicultura 4.0:** Llamada también silvicultura de precisión o silvicultura inteligente, se ubica en las silviculturas intensivas. Es la aplicación de las tecnologías digitales (drones y satélites, big data y análisis de datos, inteligencia artificial y aprendizaje automático, sistemas de información geográfica, robótica y automatización, entre otros) a las prácticas de la silvicultura (Cunha Neto et al., 2020; Medina Tello et al., 2021).

2. Metodología

El artículo tiene carácter de revisión. Se describe como cualitativa e interpretativa. El enfoque epistemológico es el de la complejidad. Las frases de búsqueda fueron plantaciones forestales, plantaciones forestales y conservación, plantaciones forestales y diversidad biológica, impactos sociales y ambientales de las plantaciones forestales, entre otras. Para tal efecto se realizaron búsquedas bibliográficas, principalmente en ProQuest (<https://www.proquest.com>), Academia.edu (<https://www.academia.edu>), ResearchGate (<https://www.researchgate.net>), Redalyc (<https://www.redalyc.org>), SciELO (www.scielo.org) y Google Académico (<https://scholar.google.com/>).

El problema que se pretende abordar es la débil conexión entre la agroecología y las plantaciones forestales comerciales. La pregunta general de investigación es: ¿De qué manera los principios de la agroecología fortalecen la gestión sostenible de las plantaciones forestales comerciales? El ámbito de estudio se ubica en el Perú, pero se extiende al ámbito latinoamericano.

Para dar respuestas a las preguntas se abordan los siguientes tópicos: conceptualización de las plantaciones forestales, breve diagnóstico sobre la gestión de las plantaciones forestales en el Perú, críticas a las plantaciones forestales, el vínculo entre agroecología y plantaciones forestales comerciales, los principios agroecológicos y, finalmente, se revisa el caso de las especies forestales y las especies agroindustriales.

El propósito del artículo es contribuir al enriquecimiento del marco filosófico, teórico y metodológico de las plantaciones forestales comerciales como agroecosistemas sustentables a partir de los aportes de los principios agroecológicos.

3. Resultados

3.1. Conceptualización de las plantaciones forestales

Según el artículo 11 de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Ley N° 29763, las plantaciones forestales:

Son ecosistemas forestales constituidos a partir de la intervención humana mediante la instalación de una [monocultivo forestal] o más especies forestales, nativas o introducidas, con fines de producción de madera o productos forestales diferentes a la madera, de protección, de restauración ecológica, de recreación, de provisión de servicios ambientales o cualquier combinación de los anteriores (SERFOR, 2015, p. 28).

García Rivas y Aguilera Fernández (2023, p. 77) proponen que un monocultivo forestal se puede entender como “bosques artificiales compuestos por una sola especie arbórea, ya sea nativa o exótica, coetáneos, que acaparan la totalidad o la mayor parte del terreno cultivado en una región”.

La FAO (2018, p.6) define plantación forestal como “Bosque Plantado, el cual es manejado intensivamente y que cumple con todos los criterios en cuanto a plantación y madurez del rodal: una o dos especies, clase de edad uniforme, y espaciamiento regular”.

Las plantaciones forestales comerciales con especies exóticas presentan grandes beneficios económicos y servicios ambientales, tales como el mejoramiento del ciclo hidrológico, la conservación de suelos y la fijación de carbono (Dourojeanni et al., 2021). También se han reportado impactos positivos en términos de conservación pues, aunque las plantaciones forestales son menos diversos que los bosques naturales se han encontrado casos en los que los mamíferos han podido prosperar favorablemente (Lantschner et al., 2012; Sánchez-Londoño et al. 2021).

3.2. Gestión de las plantaciones forestales en el Perú

El diagnóstico de la gestión de las plantaciones forestales en el Perú (Capella, 2017; Cuéllar, 2021, 2017; Flores-Villegas et al., 2019; Guariguata et al., 2017; Llerena, 2017; Moscoso, 2017; Nalvarte, 2021, Quispe Santos, 2017, 2019a, 2019b, 2021a, 2021b, 2023; Yance Tueros, 2022) indica que las plantaciones forestales se han establecido sin una lógica económica, sin tener objetivos claros y sin mayor orientación a la demanda de los mercados internacionales.

Las especies preferidas para plantaciones forestales han sido pino (*Pinus* spp.) y eucalipto (*Eucalyptus* spp.), aunque ello no obvia desconocer que en el caso de la Amazonía se ha priorizado tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), bolaina blanca (*Guazuma crinita*), capirona (*Calycophyllum spruceanum*), pino chuncho (*Schizolobium amazonicum*), shihuahuaco (*Dipteryx* spp.), marupa (*Simarouba amara*) y pumaquiro (*Aspidosperma macrocarpon*). Se señala además que la orientación principal de la producción es hacia el aserrío. Prima un contexto de alta informalidad. En el país, no se conoce de estudios específicos que midan la incidencia del uso de agroquímicos (herbicidas, insecticidas, fungicidas, otros) en las plantaciones forestales como sí existe en Chile (Suazo Caamaño y Torres Salinas, 2023) o en México (Flores-Villegas et al. 2019).

En la historia de las plantaciones forestales del Perú, es posible reconocer tres etapas. Una primera etapa podría denominarse de promoción de plantaciones forestales, con instalación de viveros tradicionales y establecimiento de plantaciones con poca tecnificación. Así, se usaron semillas de baja calidad genética que no habían sido seleccionadas de árboles plus. Existía un conocimiento limitado de la producción vegetativa y la clonación, lo que en conjunción con otros factores se traducían en una deficiente calidad de los plantones. Además, en las plantaciones se registraban una serie de problemas vinculados a la deficiente selección de calidad de sitio y técnicas modernas de instalación y manejo de plantaciones en lo que se refiere al manejo y conservación de suelos, control de malezas, control de plagas y enfermedades, técnicas de podas, raleos, control de incendios forestales, entre otros, que resultaban en una baja productividad (Guariguata et al., 2017).

De otro lado, se verificaba la existencia de pocos silvicultores calificados y con enfoques de gestión de paisajes. En tanto se carece de una perspectiva más ecológica, no se cuenta con suficiente información sobre plantaciones mixtas y la silvicultura de una diversidad de especies forestales. Adicionalmente, no se toma en cuenta criterios de resiliencia de las plantaciones forestales. En general, al tener un débil enfoque de cadena de valor, se aprecia aún un débil engranaje entre la producción forestal y la industria forestal que las autoridades vinculadas a la innovación forestal tratan de resolver mediante acciones de capacitación y publicación de manuales.

En una segunda etapa (desde el año 2004) se puede reconocer de manera emergente un giro tecnológico, a partir del establecimiento de viveros tecnificados y uso de material clonal, que gradualmente ha ido permeando en la comunidad de silvicultores y ya es posible apreciar algunas plantaciones de alto rendimiento y productividad.

Una tercera etapa, que es la que se está viviendo en la actualidad, refiere a la promoción y establecimiento de plantaciones forestales comerciales productivas y competitivas que se está empezando a desarrollar a partir de la Autoridad Forestal Nacional, promoviendo diferentes niveles de inversión. Estas etapas de la historia todavía conviven en la actualidad. Se considera que el futuro de las plantaciones está en la macro y micropropagación. Aunque en el Perú no se aplica intensivamente la silvicultura de precisión ya hay indicios de que se camina en esa dirección.

3.3. Críticas a las plantaciones forestales

En contraste con los beneficios de las plantaciones forestales, también están ampliamente documentados los impactos ambientales y sociales negativos, que son necesarios tomar en cuenta para mitigarlos y eventualmente eliminarlos. Entre otros impactos se mencionan: la deforestación y la pérdida de depósitos de carbono, acidificación y erosión de suelos, sobreexplotación y escasez hídrica (Braun et al., 2017; Camino Velozo, 2007; Cordero Rivera, 2011; Cubillos Alvarado, 2021; Figueroa Jara et al., 2020; González et al., 2016; González Hidalgo 2016; Grosser Villar, 2021; Hofstede et al., 1998; Lehnert y Carrasco, 2020; McKay et al., 2021; Pino Albornoz y Carrasco Henríquez, 2019; Salinas, 2020; Torres et al., 2022).

Se destaca, por ejemplo, la alta susceptibilidad de especies forestales a los incendios, como los pinos (*Pinus* spp.) y eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) (González Hidalgo, 2016) y la susceptibilidad a plagas y enfermedades. Conscientes de los impactos en Chile los científicos están solicitando que las plantaciones forestales pasen por una evaluación de impacto ambiental (Carrere, 2021).

Es importante tomar en cuenta que hay serias críticas a las plantaciones forestales, como las que plantea el Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales (WRM, 2021). Desde este movimiento se ha promovido la Red Latinoamericana contra los Monocultivos de Árboles [RECOMA] y se ha planteado el 21 de septiembre como el Día Internacional de Lucha contra los Monocultivos de Árboles. Más allá de que se esté de acuerdo o no con la posición del WRM, es importante prestar atención a sus observaciones y propuestas. Como ejemplo, estudios realizados en Tomé, Chile denuncian que el extractivismo forestal “ha fracturado el metabolismo socioambiental mediante cuatro procesos interrelacionados: apropiación corporativa de tierras y degradación de suelos, incertidumbre hídrica, contaminación por fumigación y agrotóxicos, y creciente amenaza de incendios forestales” (Pino Albornoz y Carrasco Henríquez, 2019; Suazo Caamaño y Torres Salinas, 2023, p. 1; Uribe Sierra y Panez Pinto, 2022). Mora-Motta (2018, p. 100) menciona que en el caso chileno las plantaciones de pino y eucalipto “sufren una crisis de legitimación que deriva de un profundo descontento social por sus efectos socio-ecológicos a nivel local” (Vives, 2016).

Los detractores de las plantaciones forestales consideran que no se puede hablar de “bosques plantados”, como lo hace la FAO (2023), y además las plantaciones forestales en monocultivos y a grandes escalas pueden ser consideradas dentro del extractivismo forestal (Catalán Ovalle y Valenzuela Van Treek, 2021; Croft-Cusworth, 2017; Suazo Caamaño y Torres Salinas, 2023). Como afirma Cordero Rivera (2011, p. 5) las plantaciones forestales no son bosques, pero algunas podrían llegar a serlo si se usan especies nativas y se maneja la sucesión ecológica (González et al., 2016). Es por eso que los promotores de las plantaciones forestales señalan que una de las condiciones para su desarrollo es dejar de verlos como “desiertos verdes” (Brazheiro et al., 2018; Croft-Cusworth, 2017; Guariguata et al., 2017).

Al respecto, es sintomático que la Ley 21455, Ley Marco de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente de Chile, contempla el establecimiento de lineamientos relativos a conservación de ecosistemas,

restauración ecológica, forestación y reforestación con especies nativas, tecnologías y prácticas para la captura y almacenamiento de carbono. Consecuentemente, los lineamientos no incentivarán la plantación de monocultivos forestales.

3.4. El vínculo entre agroecología y las plantaciones forestales comerciales

Frecuentemente se considera que las plantaciones forestales destinadas a la producción de madera bajo sistemas silviculturales son totalmente distintas a la práctica agroecológica orientada a los sistemas agroalimentarios. Pero más allá de la contribución a la seguridad y soberanía alimentaria la agroecología también alude al manejo ecológico de los recursos naturales, como refieren Zúñiga y Mendoza (2021). Sin desconocer la importante orientación de la agroecología hacia los sistemas agroalimentarios (Cardona Calle, 2017), el presente artículo plantea que una plantación forestal comercial puede ser agroecológica si se aplican los principios de cuidado de la biodiversidad, equidad social, integración de conocimientos científicos y saberes locales, entre otros principios agroecológicos.

En tal dirección, Sarandón y Flores (2014), y Salcedo Pérez (2012) consideran que la agroecología comprende a los agroecosistemas en los que se incluyen a las plantaciones y los sistemas agroforestales que aplican principios agroecológicos. Un enfoque agroecológico aplica a los ámbitos de la parcela, del agroecosistema y del sistema alimentario (Noguera-Talavera et al., 2019; Wezel y Soldat, 2009) e incluso escala a nivel de territorio (Wezel et al., 2016). De esta manera se aprovechan mejor las experiencias de la agroecología ligada a la cultura, a los conocimientos tradicionales, al vínculo más estrecho con la Pachamama y a su carácter ético-político (Cruz León y Franco Gaona, 2021; Giraldo, 2018; Rosset et al., 2019).

Las plantaciones forestales comerciales tienen una clara orientación a la productividad, rentabilidad económica y financiera y competitividad, “además de los beneficios sociales y ambientales que les son inherentes” (Quispe Santos, 2019a, p. 2). Como negocios forestales se ubican en el marco de las inversiones. De otro lado, la agroecología como enfoque socioecológico tiene más desarrolladas las discusiones epistemológicas y ontológicas, que las plantaciones forestales con fines comerciales por lo que tiene un carácter más holístico (Aguilar, 2022). En tal sentido la agroecología tiene un carácter emancipador respecto al colonialismo del mercado (Giraldo, 2022; Lugo Perea y Rodríguez Rodríguez, 2022). Es por ello que “la agroecología constituye una alternativa de transformación social, que garantiza la sostenibilidad de la vida frente a las crisis [...] que enfrenta el mundo” (Alava Atiencie et al., 2020, p. 51). Esta perspectiva ética-política está presente en las plantaciones forestales comerciales de manera indirecta pues se asume que con crecimiento económico también se generan oportunidades sociales y de conservación ambiental (Quispe Santos, 2019b). Como señalan Guariguata et al. (2017, p. vii):

... en los últimos años ha emergido la voluntad política del Gobierno peruano de apostar al sector forestal como uno de los nuevos motores de la economía en la lucha contra la pobreza, la deforestación del bosque natural y el cambio climático global. En este sentido, se reconoce que las plantaciones forestales son una gran oportunidad de negocio, generación de empleo y recuperación de áreas degradadas.

De otro lado, la agroforestería, uno de los campos de aplicación de la agroecología, generalmente pone énfasis en los cultivos agrícolas en los que los árboles cumplen un rol complementario en el agroecosistema, pero también es posible diseñar sistemas agroforestales en los que el uso comercial de los árboles del sistema recibe tanta atención o más que los cultivos agrícolas (Gassner y Dobie, 2023).

Mellado (2021) discute las tensiones que existen en la cohabitación entre plantaciones forestales que expresan el extractivismo forestal y las actividades agroecológicas en la localidad de San Nicolás, en Chile. Asimismo, se encuentra estudios que interrelacionan la agroforestería y la agroecología.

3.5. Principios agroecológicos

Los principios agroecológicos se orientan a las dimensiones ecológicas, socioculturales y políticas y están orientados a alcanzar el equilibrio dinámico del agroecosistema tomando en cuenta las dinámicas no lineales de los flujos biofísicos y su interacción con los sistemas socioeconómicos y culturales. Para tal efecto, plantea la eliminación de los agroquímicos, la promoción del uso de los recursos y saberes locales, y el manejo adaptativo según las particulares condiciones del agroecosistema (Pengue, 2021).

Un agroecosistema puede ser inscrito en el marco de un sistema complejo adaptativo que mira la totalidad del agroecosistema inscrita en un espacio y contexto, reconoce la diversidad de elementos y sus interacciones, considera el reciclaje y el uso efectivo de los recursos, y adicionalmente ofrece un valor social, cultural y político (Céspedes León y Vargas Schuldes, 2021; Montes Pulido, 2014).

Aunque existen varias propuestas de principios agroecológicos (Altieri, 2001; CIDSE, 2018; Nogueira-Talavera et al., 2019) en este artículo se toma como base los que han sido planteados por Zúñiga y Mendoza (2021, p. 7):

1. Enfoque integral como guía para el conocimiento de las relaciones del ser humano con la naturaleza;
2. Respeto y comprensión de las diversidades biológicas y culturales; ética ambiental inspirada en el sentimiento de pertenencia e interdependencia con la comunidad viviente;
3. Estilos sostenibles de producción y vida;
4. Justicia social, intergeneracional y de género;
5. Respeto de los derechos humanos, leyes y convenios sobre relaciones con la naturaleza y laborales;
6. Aumentar la diversidad biológica del sistema (diversidad funcional) a través de la rotación y asociación de cultivos, especies medicinales, aromáticas y florales.
7. Promover el uso y gestión saludable del agua, el suelo y el aire, minimizando el uso de pesticidas y otras prácticas no amigables con el ambiente.
8. Generar vida, no quitarla.

3.6. El caso de las especies forestales y especies agroindustriales

La revisión de las relaciones entre los seres humanos y las plantaciones forestales comerciales no estaría completa si es que no se aborda la discusión sobre el rol de los humanos en el proceso de domesticación de las plantas y sus implicancias en cuanto a la consideración moral sobre ellas. Aunque en líneas generales la institucionalidad peruana se ha dividido en cuanto a la rectoría de las especies domésticas y silvestres, en algunos casos la delimitación se vuelve borrosa. Al respecto hay que señalar que existe una progresión en cuanto al grado de intervención humana de las especies silvestres. En el medio se encuentran las especies silvestres en proceso de domesticación. Es sintomático el hecho que a las especies semidomesticadas o en proceso de domesticación se las llame domadas o cautivas (Corona Martínez et al., 2021, p. 81). Además, hay que tener en cuenta que la domesticación no solo implica cambios en la planta, sino que también afecta al ambiente y las interacciones ecológicas con otras especies que se relacionan (Pacheco Huh y Chávez-Pesqueira, 2020, p. 5).

Aunque la silvicultura con enfoque agroecológico pueda parecer en desventaja frente a las silviculturas intensivas todo depende del objetivo establecido.

Sotelo Montes et al. (2000) presentan el caso de domesticación participativa de árboles agroforestales como una manera de mejorar la productividad de la parcela. El tema se complica con los árboles genéticamente modificados.

Hay quienes consideran que no existen especies silvestres en tanto ha habido un largo proceso de modelación del paisaje por parte de los seres humanos. Se conoce el caso de los bosques cultivados en la Amazonía cuya evidencia se pone de manifiesto en las tierras negras de origen antrópico (Corona Martínez et al., 2021, p. 82). El binomio natural-artificial pone de manifiesto que no solo hemos intervenido sobre la naturaleza inicial, sino que también hemos sido modelados en este proceso (Moya, 2010).

En la Tabla 1 se muestran los principios agroecológicos aplicados a las plantaciones forestales.

Tomando en cuenta las tres últimas Leyes forestales peruanas se encuentra que las plantaciones son consideradas como recursos forestales. Tanto la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 27308 (del 16 de julio 2000) como la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 1090 (del 27 de junio 2008) considera que las plantaciones forestales, cualquiera sea su ubicación en el territorio nacional, son consideradas como recursos forestales. En cambio, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763 (del 22 de julio 2011) menciona que las plantaciones forestales en predios privados y comunales y sus productos se consideran recursos forestales, pero no son parte del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la nación (Dourojeanni et al., 2021). Asimismo, se aclara que no son plantaciones forestales los cultivos agroindustriales ni los cultivos agroenergéticos.

Tabla 1. Principios agroecológicos aplicados a las plantaciones forestales.*Table 1. Agroecological Principles Applied to Forest Plantations.*

Principio agroecológico	Situación actual en el Perú	Propuestas de incorporación del principio en las plantaciones forestales
Enfoque integral como guía para el conocimiento de las relaciones del ser humano con la naturaleza.	Prima un enfoque comercial en el que las plantaciones forestales constituyen una actividad comercial. Se inscribe en una ontología disyuntiva mediante la cual el ser humano es distinto, lejano y exterior por lo que se reduce a un recurso forestal.	Es importante trascender la mirada concentrada en el área de la plantación forestal para ubicarlo en el paisaje. Esto es ver el continuum agroecosistema-paisaje (Rosset y Altieri, 2018). El hecho que una plantación forestal tenga fines productivos no la reduce únicamente a provisorio de madera, sino que es importante además que se la vea como fuente de vida para la biodiversidad y su relación con el ser humano.
Respeto y comprensión de las diversidades biológicas y culturales; ética ambiental inspirada en el sentimiento de pertenencia e interdependencia con la comunidad viviente.	La tendencia generalizada es que las plantaciones forestales sean monocultivos o plantaciones forestales mixtas con pocas especies. No toma en cuenta la diversidad biológica ni cultural, el factor principal que define la especie es el mercado. No se toma en cuenta la interdependencia entre la diversidad biológica y la diversidad cultural.	Una plantación forestal comercial no es ajena a la biodiversidad asociada. Además, las plantaciones forestales presentan interacciones con la sociedad humana por lo que se mantiene el carácter de sistemas socioecológicos.
Estilos sostenibles de producción y vida.	Se busca la sostenibilidad mediante la silvicultura y el manejo forestal.	La sostenibilidad de una plantación forestal no es solo una cuestión de negocios sino una apuesta por la vida.
Justicia social, intergeneracional y de género.	Raramente se vincula las plantaciones forestales a la justicia social e intergeneracional. Se están empezando a tomar consideraciones de género.	La justicia ecológica, la justicia hídrica, la justicia social, la justicia económica son aspectos por considerar en la gestión de las plantaciones forestales comerciales.
Respeto de los derechos humanos, leyes y convenios sobre relaciones con la naturaleza y laborales.	El respeto de los derechos humanos se da por implícito. Se respeta, en lo posible, la normatividad nacional que existe para las plantaciones forestales. Se respeta, en lo posible, la normatividad laboral y el trabajo decente (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria [UPRA], 2018). No se contempla el enfoque de derechos de la naturaleza en las plantaciones forestales.	Es importante reforzar las políticas y procedimientos orientados al respeto de los derechos humanos, derechos de los pueblos indígenas y los derechos de la naturaleza en el sistema de gestión de las plantaciones forestales. Los derechos laborales son parte de los estándares de certificación de plantaciones forestales.
Aumentar la diversidad biológica del sistema (diversidad funcional) a través de la rotación y asociación de cultivos, especies medicinales, aromáticas y florales.	La clave de la silvicultura de las plantaciones forestales es la simplificación de los sistemas. Eventualmente se considera las plantaciones forestales como parte de un diseño de un sistema agroforestal. Eventualmente se asocia con cultivos de cobertura (gramíneas o leguminosas) para reducir el costo de mantenimiento y favorecer crecimiento de las plantaciones.	Es necesario que las plantaciones forestales comerciales no se reduzcan a grandes masas arboladas bajo monocultivo, sino que también incluyan sistemas de plantaciones mixtas, mantenimiento de manchas o corredores ecológicos de bosques naturales cuando sea el caso (Cordero Rivera, 2011). Un principio orientado a la sostenibilidad de las plantaciones forestales refiere a la diversificación de bienes (maderables y no maderables) y servicios ecosistémicos de la plantación (Rivera-Ríos et al., 2008).
Promover el uso y gestión saludable del agua, el suelo y el aire, minimizando el uso de pesticidas y otras prácticas no amigables con el ambiente.	Se usa agroquímicos como fertilizantes y pesticidas.	En lo posible reducir al mínimo el uso de agroquímicos a través de productos orgánicos. El tratamiento de fertilizantes y enmiendas debe ser cuidadosamente aplicado (Echeverri Restrepo, 2019). En lo posible evitar el uso de organismos genéticamente modificados [OGM]. Se entiende que hay fuertes discusiones entre los que están a favor o en contra de los OGM (Canadian Biotechnology Action Network [CBAN], 2022; Herrera y Gómez, 2018).
Generar vida, no quitarla.	Discusión ausente. La orientación de la plantación forestal es comercial	Una plantación forestal tiene vida asociada que hay que tratar con cuidado y respeto. Se reconoce el valor intrínseco de la vida en las plantaciones forestales y la biodiversidad asociada. Se plantea plantaciones forestales orientadas a la vida.

Fuente: Principios contemplados por Zúñiga y Mendoza (2021). / Source: Principles considered by Zúñiga y Mendoza (2021).

En La Tabla 2 se compara la silvicultura con enfoque agroecológico y las silviculturas intensivas en orientación a la silvicultura 4.0.

Tabla 2. Comparación entre la silvicultura con enfoque agroecológico y las silviculturas intensivas en orientación a la silvicultura 4.0.

Table 2. Comparison between agroecological forestry and forestry-intensive forestry with a 4.0 orientation.

Variable	Silvicultura con enfoque agroecológico	Silviculturas intensivas (con orientación de Silvicultura 4.0)
Ontología dominante	Biocéntrica, ecocéntrica	Antropocéntrica
Relación con la naturaleza	Árboles y bosques como seres vivos	Recurso forestal, capital natural, bienes y servicios
Complejidad del agroecosistema	Compleja	Simplificación máxima
Especies preferidas	Nativas	Exóticas (por ejemplo: pinos y eucaliptos)
Gestión de la biodiversidad	Mayor	Menor
Gestión cultural/conocimientos y saberes tradicionales y ancestrales.	Mayor	Mínima o nula
Gestión biocultural	Mayor	Nula
Valores espirituales	Presente	Ausente
Tecnologías digitales	Ausente o mínima	Máxima
Mecanización forestal	Mínima o nula	Máxima
Empleo de agroquímicos	Mínima o nula	Lo necesario
Efectividad (eficacia + eficiencia)	Máxima en función a los objetivos establecidos	Máxima en función a los objetivos económicos
Productividad	Baja o media	Muy alta
Rentabilidad económica	Baja o media en función a los objetivos establecidos	Muy alta
Competitividad	Baja	Muy alta

Para el aprovechamiento de las plantaciones forestales, la Ley N° 27308 exigía permisos para el aprovechamiento forestal con fines comerciales para el caso de plantaciones forestales. Por su parte, la Ley N° 1090 exigía la aprobación de un documento de gestión. En el caso de la Ley N° 29763, las plantaciones forestales en predios comunales y privados no requieren la aprobación por la autoridad forestal y de fauna silvestre de sus planes de manejo. Es interesante mencionar que tanto en la Ley N° 27308 como en la Ley N° 1090 la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) estaba considerada como especie forestal a promover. Como ya se ha mencionado, esto no sucede así en la Ley N° 29763, que explícitamente excluye los cultivos agroindustriales y los cultivos agroenergéticos.

Tanto la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) como el café (*Coffea arabica*) en sus zonas de origen corresponden a especies forestales, no obstante, cuando ya son objeto de cierto manejo agronómico dejan de ser especies forestales pues ingresan al terreno de las plantas cultivadas. La FAO (2023, p. 7) menciona explícitamente que plantaciones de palmas aceiteras y sistemas agroforestales con cultivos bajo una cubierta de árboles no constituyen bosque. Para el caso peruano, esta diferenciación es clave porque cuando la palma aceitera se considera como especie forestal entonces demandaría tal tratamiento. Las compañías vinculadas a la producción de palma aceitera pretenden que la palma aceitera sea reconocida como especie forestal. No obstante, Pautrat y Segura (2010) han estudiados los aspectos técnicos y jurídicos del riesgo de incorporación del cultivo de *Elaeis guineensis* en la normatividad forestal.

3.7. Por plantaciones forestales más sostenibles

Para superar las críticas a las plantaciones forestales es necesario reforzar los principios y prácticas orientados a su sostenibilidad. Para ello, es más conveniente usar especies nativas en el marco de una silvicultura ecológica.

gica (Cordero Rivera, 2011; Promis, 2020). Ello no obvia desconocer que la silvicultura de especies nativas es desconocida en muchos casos, y aunque hay especies comerciales de rápido crecimiento también hay especies de lento crecimiento (Silva, 2020). Se reconoce que la tecnología de especies exóticas está más desarrollada y por ello se emplea silvicultura clonal de alto rendimiento (Rocha et al., 2016).

Además de la aplicación de los principios y criterios para la certificación forestal de plantaciones forestales, que no está libre de cuestionamientos (Cordero Rivera, 2011), la aplicación de los principios de la agroecología contribuiría a un mejor desempeño y sostenibilidad del sistema de producción (Hecht, 2018). Generalmente las plantaciones forestales no son consideradas como parte del enfoque agroecológico, pero sí se reconocen las características agroecológicas del sitio de plantación. Como señala Telles Antonio et al. (2022) “resulta indispensable conocer la biología de las especies a establecer en plantaciones y las características agroecológicas del área a plantar, además de definir los objetivos de destino de la producción”.

Para integrar la plantación forestal con la gestión de los ecosistemas es importante tomar en cuenta las especies, composición de especies, estructura, densidad, diseño espacial, corredores biológicos y conectividad, los tratamientos complementarios al suelo para favorecer infiltración, entre otros (Barrette, 2014; Ipinza Carmona et al., 2023).

Una plantación forestal comercial no se debe reducir a la parcela porque forma parte de un paisaje que puede presentar bosques naturales o remanentes, agricultura, ganadería. Estas unidades de paisaje frecuentemente están interrelacionadas mediante los servicios ecológicos, tales como polinización o control biológico de plagas, entre otros (Ipinza Carmona et al., 2023). Un aspecto que no hay que descuidar es la susceptibilidad al fuego de las plantaciones forestales que puede afectar a todo el paisaje.

Ipinza Carmona et al. (2023) indican que las plantaciones nunca deben sustituir bosques nativos, pero si se hace plantaciones forestales en áreas que anteriormente fueron desboscadas se podría tener éxito con repercusiones favorables a la biodiversidad aplicando un manejo silvicultural ecológico. También es importante señalar que la pérdida de bosques naturales con toda su complejidad no puede ser compensada únicamente con plantaciones forestales o sistemas agroforestales. Lewis et al. (2019), tal como es citado en Carabias (2021), señalan que los bosques naturales son seis veces más eficientes que agroforestería para almacenamiento de carbono y 40 veces más que las plantaciones. Estas dos formas de intervención son complementarias a la conservación de bosques, pero nunca lo reemplazan.

4. Discusión

Aunque de plano puede quedar la impresión de que la alta productividad y competitividad de las silviculturas intensivas es el único camino que hay que seguir para tener éxito en las plantaciones forestales comerciales, es necesario tomar en cuenta otras variables.

Como una manifestación de la crisis civilizatoria se encuentra la superación de umbrales ecológicos entre los que se encuentran el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el cambio de uso de la tierra y la deforestación, la alteración de los ciclos biogeoquímicos, la contaminación, la crisis del agua, entre otros. Es importante reconocer que varios de estos umbrales ecológicos se encuentran interrelacionados y están fuertemente vinculados con las actividades agrarias (agrícolas, pecuarias y forestales).

Sin desconocer los importantes avances y posibilidades de las tecnologías digitales, también es importante reconocer que las silviculturas intensivas tienen una fuerte orientación hacia la rentabilidad y competitividad, que aparecen como los valores o aspiraciones máximas de los profesionales y de las organizaciones e instituciones orientadas al desarrollo forestal. Ello no quiere decir que no se consideren las dimensiones ambientales y sociales, pero quedan subordinadas a la rentabilidad económica y financiera. Como se puede apreciar, esta posición se encuentra en el marco de una ontología antropocéntrica y mercantilista que reducen los bosques y los árboles a recursos forestales o capital natural. No obstante, esta forma de relacionarse con la naturaleza es lo que está en cuestión, y es una de las principales lecciones del coronavirus (Santos, 2020, 2021).

Es necesario recuperar algunos de los principios de la agroecología, como ciencia matriz de la gestión de los agroecosistemas, que puedan enriquecer los marcos teóricos y las prácticas de las plantaciones forestales comerciales. Para ello es necesario reconocer que la silvicultura puede formar parte de la agroecología, como cuando se establecen sistemas agroforestales, y que cuando se aplican los principios agroecológicos a

la silvicultura, es posible hablar de una silvicultura con enfoque agroecológico. Aunque es frecuente, desde una perspectiva disyuntiva, considerar que las ciencias naturales y las ciencias sociales son ciencias totalmente distintas existe una vertiente de la epistemología de la complejidad que considera que tales separaciones son artificiales, así como es artificial la separación entre ciencia, filosofía y arte. De ahí la importancia que han adquirido los enfoques socioecológicos, territoriales, de paisajes y bioculturales por su carácter más integrador. En la Figura 1 se grafica la trayectoria de las corrientes de silvicultura. Sería importante, por tanto, una orientación hacia la silvicultura con enfoque agroecológico.

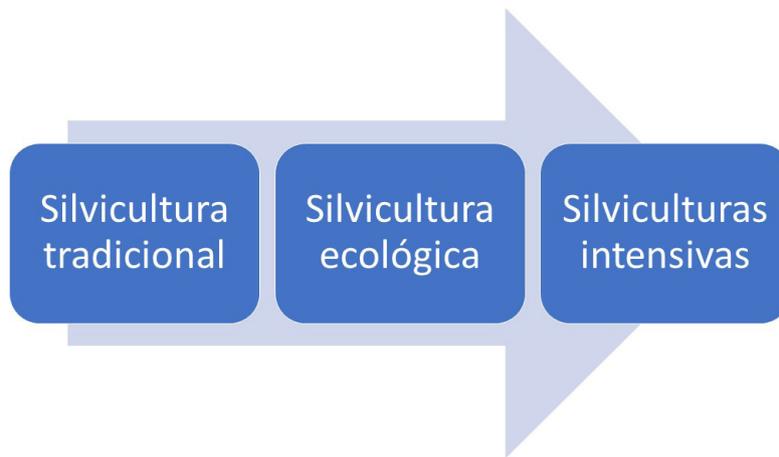


Figura 1. Trayectoria de la silvicultura.

Figure 1. Forestry trajectory.

Aunque actualmente el paradigma dominante es plantaciones forestales comerciales orientadas a satisfacer las demandas de madera del mercado, y por tanto orientado a la contribución a las economías nacionales, lo que se plantea en este artículo son las plantaciones forestales para la vida, en el que la dimensión económica no es negada, pero queda subsumida al objetivo mayor de contribuir con el bienestar humano y bienestar de la naturaleza, del cual formamos parte. Esta es la razón por lo que se denomina plantaciones forestales para la vida. Es en este contexto que se inscribe la propuesta de aplicación de los principios de la agroecología a las plantaciones forestales como un importante complemento a la certificación de las plantaciones forestales. Valga aclarar que a la fecha no existe en el Perú una hectárea de plantaciones forestales comerciales certificadas por entidades independientes.

Más allá del modelo que hayan utilizado los países de Latinoamérica para incrementar sustancialmente sus superficies de plantaciones forestales, en el caso peruano hay que tomar la diversidad como elemento clave de un diseño de política de plantaciones forestales. Ello se refiere a la diversidad de actores con sus particularidades culturales y de niveles de inversión, diversidad de saberes y acceso a tecnologías, la diversidad geográfica y ecológica y la diversidad de condiciones habilitantes para que una plantación tenga condiciones de prosperar. En otras palabras, no se puede aplicar un modelo único. Aunque todas las plantaciones forestales comerciales buscan rentabilidad económica, no todos le asignan la misma valoración. También existen perspectivas de las economías sociales y solidarias. Por ello la diversificación de modelos permite ser más flexibles a las particulares condiciones de los diversos actores. Es bajo este contexto de diversidad que los enfoques y principios agroecológicos aplicados a las plantaciones forestales pueden ser valorados.

Los principios agroecológicos contribuyen a un pluralismo de objetivos a partir de una silvicultura con enfoque agroecológico. Así, sin desconocer los objetivos económicos, pueden contribuir a la gestión de territorios y paisajes, contribuir al Buen Vivir que incluye nuevas formas de relacionarse con uno mismo, con la sociedad, con la naturaleza y el cosmos. Al incorporar perspectivas biocéntricas, ecocéntricas y cosmocéntricas los objetivos no se reducen al desarrollo convencionalmente entendido, sino también al objetivo de cohabitar en armonía. Es necesario dar respuestas a los cuestionamientos sobre los impactos ambientales de las planta-

ciones forestales y, en este sentido, la aplicación de los principios de la agroecología constituye una alternativa. Esta propuesta se inscribe en el principio agroecológico de generar vida, no quitarla (Zúñiga y Mendoza, 2021). Nótese que en esta perspectiva se trasciende la ontología disyuntiva que predomina en el modelo actual, en el cual las plantaciones forestales comerciales son privilegiadamente medios para el abastecimiento a las industrias forestales y el crecimiento económico.

Un tema a discutir es cuál es el estatuto ontológico de las plantaciones forestales comerciales si se refiere a plantas domesticadas. ¿El hecho que en gran medida sean producto de la intervención humana lo aleja de su carácter natural? ¿Hasta dónde llega lo natural o en qué momento empieza lo artificial? ¿El hecho que sea artificial lo aleja de la moralidad extendida hacia los seres vivos? ¿A quién pertenece la vida de las plantas domesticadas? ¿Es posible separar la vida de la planta de sus productos? Son preguntas que no se han planteado, pero que es necesario realizar si es que queremos redefinir nuestra relación con las plantaciones forestales (Ocampo, 2014).

El aporte de los principios agroecológicos en las plantaciones forestales tiene múltiples aplicaciones. Un primer aporte tiene que ver con ampliar la mirada más allá de la superficie neta de plantación para incorporar una perspectiva de paisaje. Al integrarse la parcela o parcelas de plantaciones al paisaje, entonces se entiende la importancia de las plantaciones mixtas al establecimiento de corredores ecológicos para asegurar la conectividad, lo que contribuye a la protección de la biodiversidad. En el afán de contar con grandes masas forestales la silvicultura convencional descuida estas consideraciones.

Un segundo gran aporte tiene que ver con la reducción sustancial de agroquímicos disminuyendo el potencial de contaminación de personas, flora, fauna, suelos y agua. En todo caso el uso de fertilizantes es más cuidadoso y se busca una mejor provisión y administración de la materia orgánica en el suelo. Esta consideración da pie al uso de leguminosas de cobertura (Guevara Bonilla, 2018). También es importante el uso de leguminosas forestales en diseños mixtos (Tarazona-Delgado et al., 2022). Desde la agroecología se insta a usar alternativas orgánicas al glifosato para el control de las malezas (National Geographic, 2017).

Un tercer gran aporte alude al énfasis en las relaciones ecológicas en el agroecosistema y sus relaciones con la matriz del paisaje. De esta manera se pondera apropiadamente el complejo suelo-planta-agua-biodiversidad. La agroecología no niega los avances tecnológicos, sino que entra en diálogo con los saberes y prácticas locales.

Finalmente, un cuarto aporte que se debe resaltar es su dimensión ética-política. Es una forma en la que las parcelas de plantaciones forestales comerciales se inscriben como parte de un proceso mayor de gestión de territorios y paisajes que incluyen a su vez procesos de gobernanza territorial. Esta propuesta está a tono con los principios de conservación de la biodiversidad que no se reduce únicamente a las áreas protegidas.

5. Conclusiones

Toda silvicultura aplica principios ecológicos, pero no toda silvicultura aplica principios agroecológicos, en tanto se considera que la silvicultura y la agroecología son disciplinas totalmente separadas y con fines diferentes. Aunque la agroecología está fuertemente orientada a los sistemas agroalimentarios también se orienta a los agroecosistemas, y por lo tanto sus principios pueden ser aplicables a las plantaciones forestales comerciales. Los principios agroecológicos con su enfoque sistémico, su perspectiva socio-ecológica y biocultural, su compromiso por la biodiversidad nativa y la sustentabilidad, su adscripción al buen vivir y su carácter ético-político enriquecen el marco teórico y metodológico de las plantaciones forestales comerciales trascendiendo la orientación fuertemente productivista que prima hasta la fecha. Es por ello que se propone plantaciones forestales comerciales para la vida.

Contribuciones de los autores

- Rodrigo Severo Arce Rojas: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, software, validación, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

Implicaciones éticas

Los autores declaran que no existen implicaciones éticas.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés financieros o no financieros que podrían haber influido en el trabajo presentado en este artículo.

Referencias

- Aguilar, E.E. (coord.). (2022). *Agroecología y organización social. Estudios críticos sobre prácticas y saberes*. Editorial Itaca. <https://editorialitaca.com/Libro%20gratuito/agroecologia-y-organizacion-social-estudios-criticos-sobre-practicas-y-saberes-ebook/>
- Alava Atiencie, G., Peralta Vallejo, X., y Pino Andrade, M. (2020). Análisis de la aplicación de principios agroecológicos en la provincia de Azuay. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (27), 51-70. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.27.2020.3972>
- Altieri, M. A. (2001). Agroecología: Principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En M. A. Altieri (ed.), *Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria* (pp.12-19). Universidad de California. <https://www.semillas.org.co/es/publicaciones/agroecologia-principios-y-estrategias-para-disenar-una-agricultura-que-conserva-recursos-naturales-y-asegura-la-soberania>
- Barrette, M., Leblanc, M., Thiffault, N., Paquette, A., Lavoie, L., Bélanger, L., Bujold, F., Côté, L., Lamoureux, J., Schneider, R., Tremblay, J.-P., Côté, S., Boucher, Y., y Deshaies, M.-È. (2014). Enjeux et solutions pour la sylviculture intensive de plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique. *The Forestry Chronicle*, 90(06), 732-747. <https://doi.org/10.5558/tfc2014-146>
- Basantes Morales, E. R. (2016). *Silvicultura y fisiología vegetal aplicada*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/11686>
- Braun, A. Ch., Troeger, D., Garcia, R., Aguayo, M., Barra, R., y Vogt, J. (2017). Assessing the impact of plantation forestry on plant biodiversity. *Global Ecology and Conservation*, 10, 159-172. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.03.006>
- Braun, J. von. (2015). El concepto de bioeconomía en perspectiva y su relevancia para la Agenda Global de Políticas de desarrollo. En *Conferencia sobre bioeconomía en América Latina y el Caribe 2015. Oportunidades para la agricultura y la agroindustria*. CEPAL. Santiago.
- Brazeiro, A., Cravino, A., Fernández, P., y Haretche, F. (2018). Forestación en pastizales de Uruguay: Efectos sobre la diversidad de aves y mamíferos a escala de rodal y del paisaje: *Ecosistemas*, 27(3), 48-59. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1508>
- Camino Velozo, R. de. (2007). Impactos ambientales y socioeconómicos de las plantaciones forestales. Una visión desde la práctica. En H. Gonda, M. Davel, F. Loguercio, y O. Picco, *Actas de la Primera Reunión sobre Forestación en la Patagonia. EcoForestar 2007*. Argentina.
- Canadian Biotechnology Action Network [CBAN]. (2022). *Estatus global del desarrollo de árboles genéticamente modificados. Una creciente amenaza*. CBAN. <https://stopgettrees.org/resources/global-status-report/>
- Capella, J. L. [Centro para la Investigación Forestal Internacional - CIFOR]. (22 de junio de 2017). *Plantaciones forestales en Perú: reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro* [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=STQt4QmR9AQ>
- Carabias, J. [CCGS TV]. (4 de junio de 2021) *Restauración Ambiental: Sinergias entre cambio climático, biodiversidad y degradación de la tierra* [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/wat->

ch?v=o07ismd2YGo

- Cardona Calle, D. (2017). *Manejo Comunitario de Bosques y Agroecología. Vínculos e implicaciones*. CEN-SAT Amigos de la Tierra Colombia. <https://www.foei.org/es/publicaciones/manejo-comunitario-de-bosques-y-agroecologia/>
- Carrere, M. (2021). *Chile: científicos piden que la industria forestal pase por una evaluación de impacto ambiental*. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2021/10/chile-industria-forestal-evaluacion-de-impacto-ambiental-entrevista/>
- Catalán Ovalle, G., y Valenzuela Van Treek, E. (2021). Extractivismo forestal, centralismo neoliberal y Pobreza Estructural del Itata (Chile). *Territorios y Regionalismos*, (5), 1-17. Recuperado a partir de <https://revistas.udec.cl/index.php/rtr/article/view/4674>
- Céspedes León, C., y Vargas Schuldes, S. (eds.). (2021). *Agroecología. Fundamentos y técnicas de producción, y experiencia en la Región de los Ríos*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. <https://biblioteca.inia.cl/items/a6a3ff9f-7f0b-4a34-9092-ad54bfeb462b>
- CIDSE (2018). *Los principios de la agroecología. Hacia sistemas alimentarios justos, resilientes y sostenibles*. CIDSE. <https://www.cidse.org/es/2018/04/03/the-principles-of-agroecology/>
- Cordero Rivera, A. (2011). Cuando los árboles no dejan ver el bosque: efectos de los monocultivos forestales en la conservación de la biodiversidad. *Acta Biológica Colombiana*, 16(2), 247-268. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/19279>
- Corona Martínez, E., Casas Fernández, A., Argueta Villamar, A., y Alvarado León, C. I. (2021). La domesticación de especies y paisajes. En D. Prieto Hernández, y A. Castilleja González (coords.), *México: Grandeza y diversidad* (pp. 195-215). Instituto Nacional de Antropología e Historia, <https://mexicograndezaydiversidad.inah.gob.mx/libro/capitulos/03/>
- Croft-Cusworth, C. (2017). *Plantaciones forestales: ¿Desiertos verdes o bosques funcionales?*. Los Bosques en las Noticias (Forests News). <https://forestsnews.cifor.org/48151/plantaciones-forestales-desiertos-verdes-o-bosques-funcionales?fnl=en>
- Cruz León, A., y Franco Gaona, A. (comps.) (2021). *Etnoagronomía. Utopía y alternativas al desarrollo*. Universidad Autónoma Chapingo. <http://bdjc.iaa.unam.mx/items/show/543>
- Cubillos Alvarado, K. Y. (2021). *Efectos de las plantaciones forestales comerciales con especies introducidas sobre los ecosistemas de Colombia*. Universidad Militar Nueva Granada. <http://hdl.handle.net/10654/40263>
- Cuéllar, E. [Centro para la Investigación Forestal Internacional - CIFOR]. (22 de junio de 2017). *Plantaciones forestales en Perú: reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro* [Archivo de Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=STQt4QmR9AQ>
- Cuéllar, E. [SeniorLab]. (2 de marzo de 2021). *Conversatorio: Plantaciones Forestales en la Amazonía y su análisis de factibilidad* [Archivo de Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=HK9IY_7B0m8
- Cunha Neto, E. M. da, Walter, L. S., Berti, A. L., Brasil, I. D. S., Martins, V. C., Lins, T. R. da S., Santana, G. M., Ternes, G. B., Araujo, E. C. G., Moura, M. M., Corte, A. P. D., y Sanquetta, C. R. (2020). Silvicultura 4.0. En *Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias* (pp. 148-156). Atena Editora. <https://doi.org/10.22533/at.ed.61420190317>
- Donoso Hiriart, P., y Navarro Cárcamo, C. O. (2023). *Silvicultura y Manejo de Bosques Nativos. Ecología aplicada para la conservación de ecosistemas forestales*. Editorial Universitaria. <https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/32657>
- Donoso Zegers, C. (1989). La silvicultura desde la perspectiva ecológica - conservacionista. *BOSQUE*, 10(1-2), 3-7. <https://doi.org/10.4206/bosque.1989.v10n1n2-01>
- Dourojeanni, M. J. (2019). Esbozo de una nueva política forestal peruana. *Revista Forestal Del Perú*, 34(1), 4. <https://doi.org/10.21704/rfp.v34i1.1244>
- Dourojeanni, M. J., Malleux, J., Sabogal, C., Lombardi, I., Tarazona, R., Rincón, C., Scheuch, H., y Barriga, C. A. (2021). Fundamentos de una nueva política forestal para el Perú. *Revista Forestal Del Perú*, 36(2), 118-179. <https://doi.org/10.21704/rfp.v36i2.1796>
- Echeverri Restrepo, R. (2019). Las ciencias forestales y la gestión de la biodiversidad: apuntes históricos para una reivindicación. *Biodiversidad en la Práctica*, 4, 189-211. <https://revistas.humboldt.org.co/index.php/>

BEP/article/view/705

- Espinosa Bancalari, M., Escobar Rodríguez, R., y Drake Aranda, F. R. (1990). Silvicultura de las plantaciones forestales en Chile. Pasado, presente y futuro. *Agro-Ciencia*, 6(2), 131-144. <https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/8249>
- Figueroa Jara, R., Díaz Burgos, M. E., Vidal-Abarca, M. R., Suárez Alonso, M. L., y Delgado Schneider, V. (2020). Plantaciones e incendios forestales: antítesis a la conservación de los servicios ecosistémicos En J. Rojas Hernández, y R. Barra Ríos (eds.), *Seguridad hídrica: Derechos de agua, escasez, impactos y percepciones ciudadanas en tiempos de cambio climático* (pp. 273-304). RIL editores. <https://bit.ly/3iOeFga>
- Flores-Villegas, M. Y., González-Laredo, R. F., Pompa-García, M., Ordaz-Díaz, L. A., Prieto-Ruiz, J. A., y Domínguez-Calleros, P. A. (2019). Uso de plaguicidas y nuevas alternativas de control en el sector forestal. *Foresta Veracruzana*, 21(1), 29-38. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49759430007>
- Ford-Robertson, F.C. (ed.) 1971. *Terminology of Forest Science, Technology, Practice and Products*. Society of American Foresters.
- García Rivas, E., y Aguilera Fernández, M. (2023). Antecedentes para una definición formal del concepto “monocultivo forestal”. *Ciencia & Investigación Forestal*, 29(1), 77-81. <https://doi.org/10.52904/0718-4646.2023.584>
- Gassner, A., y Dobie, P. (eds.) 2023. *Agroforestería: Una Guía. Principios de diseño y manejo agroforestal en beneficio de las personas y del medioambiente*. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR); y Nairobi: Centro Internacional de Investigación Agroforestal [ICRAF]. <https://doi.org/10.5716/cifor-icraf/BK.33141>
- Giraldo, O. F. (2018). *Ecología política de la agricultura. Agroecología y posdesarrollo*. El Colegio de la Frontera Sur. <https://biblioteca.ecosur.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=000042054>
- Giraldo, O. F. (2022). *Multitudes agroecológicas*. Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida. <https://librosoa.unam.mx/handle/123456789/3503>
- González Hidalgo, M. (2016). *¿Agua para quién? Escasez hídrica y plantaciones forestales en la provincia de Arauco*. Iniciativa “Agua que has de beber” y Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo, AIFBN. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.30758.57920>
- González, M. E., Lara, A., y Little, C. (2016). *Efectos del Cambio Climático en nuestro Bosque Nativo*. En *Taller sobre cambio climático y antropoceno para periodistas y comunicadores*. Center for Climate and Resilient Research. <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2016/07/maurogonzalez-bosquenativo.pdf>
- Grosser Villar, G. (2021). Territorialidades en disputa en comunas forestales: extractivismo forestal, políticas públicas y hegemonía. *Revista LIDER*, 23(38), 40-63. <https://doi.org/10.32735/S0719-5265202138328>
- Guariguata, M. R., Arce, J., Ammour, T., y Capella, J.L. (2017). Las plantaciones forestales, ¿parte del desarrollo nacional?, lecciones aprendidas, avances y retos a futuro. En *Las plantaciones forestales en Perú. Reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro* (13-19). Center for International Forestry Research. <https://doi.org/10.17528/cifor/006461>
- Guevara Bonilla, M., Arguedas Gamboa, M., Arias Aguilar, D., Briceño Elizondo, E., y Esquivel Segura, E. (2018). *Utilización de cultivos de cobertura como alternativa para el control de malezas, aumento de la fertilidad y maximización del crecimiento en plantaciones forestales comerciales recién establecidas*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. <https://hdl.handle.net/2238/11074>
- Hecht, S. B. (2018). The evolution of agroecological thought. En *Agroecology* (pp. 1-19). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429495465-1>
- Herrera, F. F., y Gómez, M. (2018). Ecología política de las plantaciones forestales en China. *Ecología Política*, 56, 97-101. <https://www.ecologiapolitica.info/ecologia-politica-de-las-plantaciones-forestales-en-china/>
- Hofstede, R., Lips, J., y Jongsma, W. (1998). *Geografía, Ecología y Forestación de la Sierra Alta del Ecuador: Revisión de Literatura*. Editorial Abya Yala. https://digitalrepository.unm.edu/abya_yala/446
- Ipinza Carmona, R., Barros Asenjo, S., de la Maza Asquet, C., Torres Cuadros, J., y Jofré Filgueira, P. (2023). Manejo forestal sustentable y biodiversidad. *Ciencia & Investigación Forestal*, 29(1), 55-75. <https://doi.org/10.52904/0718-4646.2023.586>
- Lantschner, M. V., Rusch, V., y Hayes, J. P. (2012). Habitat use by carnivores at different spatial scales in a

- plantation forest landscape in Patagonia, Argentina. *Forest Ecology and Management*, 269, 271-278. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.12.045>
- Lehnert, M., y Carrasco, N. (2020). Del vivir bien y del desarrollo sustentable. Extractivismos y construcción de alternativas al desarrollo en Bolivia y Chile. *Diálogo Andino*, 63, 189-204. <https://doi.org/10.4067/S0719-26812020000300189>
- Lewis, S. L., Wheeler, C. E., Mitchard, E. T. A., y Koch, A. (2019). Restoring natural forests is the best way to remove atmospheric carbon. *Nature*, 568, 25-28. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-01026-8>
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Decreto Legislativo N° 1090. 28 de junio de 2008 (Perú). [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/23C36B7A427AD81D052575C2007FA953/\\$FILE/D.Leg.1090_Aprueba_Ley_Forestal_Fauna_Silvestre.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/23C36B7A427AD81D052575C2007FA953/$FILE/D.Leg.1090_Aprueba_Ley_Forestal_Fauna_Silvestre.pdf)
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Ley N° 27308. Diario Oficial El Peruano. 16 de julio 2000 (Perú). [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/5D9B8290C7B17B54052575C30052C36E/\\$FILE/Ley_Forestal_y_de_Fauna_Silvestre_27308.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/5D9B8290C7B17B54052575C30052C36E/$FILE/Ley_Forestal_y_de_Fauna_Silvestre_27308.pdf)
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Ley N° 29763. Diario Oficial El Peruano. 22 de julio 2011 (Perú). <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29763.pdf>
- Ley Marco de Cambio Climático. Ley 21455. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 13 de mayo de 2022 (Chile). <https://bcn.cl/39c8a>
- Llerena, C. [Centro para la Investigación Forestal Internacional - CIFOR]. (22 de junio de 2017). *Plantaciones forestales en Perú: reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro* [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=STQt4QmR9AQ>
- Lugo Perea, L. J., y Rodríguez Rodríguez, L. H. (2022). *Utopías agroecológicas para el agrocapitalismo. Una perspectiva crítica desde las agroecologías de los sures*. Universidad del Tolima <https://repository.ut.edu.co/handle/001/3640>
- McKay, B. M., Alonso-Fradejas, A., y Ezquerro-Cañete, A. (eds.). (2021). *Agrarian Extractivism in Latin America*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367822958>
- Medina Tello, C., López Serrano, P. M., Rocha Ramírez, V., Torres Miranda, A., y Uribe Salas, M. D. (2021). Experiencia educativa de drones en silvicultura 4.0, competencias específicas del profesional forestal. *E-CUCBA*, (17), 79-87. <https://doi.org/10.32870/ecucba.vi17.212>
- Mellado, C. (2021). *Extractivismo y prácticas agroecológicas; Tensiones en la ecología política de San Nicolás, Chile*. Universidad de Concepción. <https://repositorio.udec.cl/handle/11594/8947>
- Montes Pulido, C. R. (2014). La silvicultura como elemento crítico para la sostenibilidad y el manejo del bosque. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 5(1), 147-153. <https://doi.org/10.22490/21456453.942>
- Mora-Motta, A. (2018). Plantaciones forestales en Chile: ¿hacia un modelo más sustentable?. *Gestión y Ambiente*, 21(2Supl), 100-116. <https://doi.org/10.15446/ga.v21n2supl.77899>
- Moscoso, J. [Centro para la Investigación Forestal Internacional – CIFOR]. (22 de junio, 2017). Plantaciones forestales en Perú: reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=STQt4QmR9AQ>
- Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales [WRM]. (2021). *Comunidades resisten la usurpación de tierras y las plantaciones de árboles La cumbre sobre clima de 2021 les impondrá más de ambas*. Boletín WRM 258. <https://www.wrm.org.uy/es/boletines/nro-258>
- Moya, A. (2010). La domesticación de la naturaleza: de la artificialización a la intervención. *ÉNDOXA Series Filosóficas*, 24, 291-310. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3113536>
- Nalvarte, W. [SeniorLab]. (2 de marzo de 2021). *Conversatorio: Plantaciones Forestales en la Amazonía y su análisis de factibilidad* [Archivo de Vídeo]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=HK9IY_7B0m8
- National Geographic. (2017). *El herbicida más vendido del mundo, el glifosato: ¿héroe o villano?* Revista Nat Geo. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2017/11/el-herbicida-mas-vendido-del-mundo-el-glifosato-heroe-o-villano>
- Noguera-Talavera, Á., Salmerón, F., y Reyes-Sánchez, N. (2019). Bases teórico-metodológicas para el diseño de sistemas agroecológicos. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo*, 51(1), 273-293 <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/RFCA/article/view/2451>

- Ocampo, R. J. (2014). Obligaciones morales con seres no humanos. *Revista CS*, (13), 183-214. <https://doi.org/10.18046/recs.i13.1825>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Términos y Definiciones FRA 2020*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5d9b2107-2b32-4026-baca-f6de4e843cf4/content>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2022). *Versión resumida. El estado de los bosques del mundo 2022. Vías forestales hacia la recuperación verde y la creación de economías inclusivas, resilientes y sostenibles*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9363es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2023). *Términos y Definiciones. FRA 2025*. FAO. <https://www.fao.org/3/cc4691es/cc4691es.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2015). *Manual de Frascati 2015. Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología [FECYT]. <https://www.fecyt.es/es/publicacion/manual-de-frascati-2015>
- Pacheco Huh, J., y Chávez-Pesqueira, M. (2020). La domesticación en las interacciones ecológicas, una mirada a nuevos ambientes. *Desde El Herbario CICY*, 12, 94-98. http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/2020
- Pari Pérez, G., Santana Sánchez, L. C., Villanueva Torres, E. P. R., y Zárate Torres, D. J. (2017). *Planeamiento estratégico del sector forestal en el Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/8020>
- Pautrat, L., y Segura, F. (2010). *Riesgo de incorporación del cultivo de *Elaeis guineensis* en la normatividad forestal. Aspectos técnicos y jurídicos*. Sociedad Peruana de Ecodesarrollo. <https://studylib.es/doc/7872711/informe-palma-aceitera>
- Pengue, W. A. (2021). *Principios agroecológicos y sistemas participativos de garantías: una guía hacia la agricultura, la alimentación y el desarrollo rural sostenible*. Orientación Gráfica Editora. <https://gepama.com.ar/wp-content/uploads/2021/07/AGROECOLOG%C3%8DA-y-SPG-Libro-PENGUE-W-GEPAMA-UBACYT-Julio-2021-final.pdf>
- Pezzutti, R. V. (2014). Silvicultura sitio específica, una herramienta para ajustar el manejo a la capacidad productiva del sitio. EN *XXVIII Jornadas Forestales de Entre Ríos*. Concordia.
- Pino Albornoz, A. P., y Carrasco Henríquez, N. G. (2019). Extractivismo forestal en la comuna de Arauco (Chile): internalización y formas de resistencia. *Revista Colombiana de Sociología*, 42(1), 207-226. <https://doi.org/10.15446/rcs.v42n1.73233>
- Promis, Á. (2020). Plantaciones nativas o exóticas: Reflexiones sobre los impactos ambientales en Chile. *Ecología Austral*, 30(2), 191–198. <https://doi.org/10.25260/EA.20.30.2.0.1064>
- Quispe Santos, A. (2017). *Estudio de las cadenas productivas para la promoción de las plantaciones forestales comerciales y sostenible en el Perú*. Informe Técnico. Serfor-CAF.
- Quispe Santos, A. (2019a). *Plantaciones forestales comerciales... ¿qué se debe promocionar en los tiempos actuales?*. CICADFOR. https://cicadfor.com/wp-content/uploads/2021/02/PROMOCION-DE-PFC.VR_FINAL_.pdf
- Quispe Santos, A. (2019b). *Técnicas modernas para la instalación y manejo de plantaciones forestales comerciales, agroforestales, de protección y restauración. Parte I: Viveros forestales tecnificados*. [Diapositivas]. CICADFOR. <https://cicadfor.com/courses/pucallpa/>
- Quispe Santos, A. (2021a). *Innovaciones tecnológicas en plantaciones forestales del Perú*. [Diapositivas]. CICADFOR. <https://cicadfor.com/courses/innovaciones-tecnologicas-en-plantaciones-forestales-en-peru/>
- Quispe Santos, A. (2021b). *Gestión de negocios de las plantaciones forestales. Productividad, logística y mercado*. [Diapositivas]. CICADFOR. <https://cicadfor.com/courses/forum-forestal-internacional-gestion-de-negocios-de-las-plantaciones-forestales-productividad-logistica-y-mercado/>
- Quispe Santos, A. (2023). Locales forestales: SERFOR y el banco nacional de semillas forestales. *Bosques y más*, 3-13.
- Rivera-Ríos, C. A., Fierros-González, A. M., Vázquez-García, V., Gómez-Guerrero, A., y Velázquez-Martínez, A. (2008). Principios, criterios e indicadores de sustentabilidad para plantaciones forestales comerciales de rápido crecimiento. *Revista Fitotecnica Mexicana*, 31(4), 391-397. <https://revfitotecnica.mx/index.php/>

RFM/article/view/709

- Rocha, P., Niella, F., Bohren, A., Schoffen, C., Martínez, M., y Aguilera, G. (2016). Avances en el desarrollo de herramientas para la implementación de la silvicultura clonal de *Pinus* sp. En *Investigación forestal 2011-2015: los proyectos de investigación aplicada* (pp. 390-393). Ministerio de Agroindustria.
- Rosset, P., Val, V., Barbosa, L. P., y McCune, N. (2019). Agroecology and La Via Campesina II. Peasant agroecology schools and the formation of a sociohistorical and political subject. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 43(7-8), 895-914. <https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1617222>
- Rosset, P., y Altieri, M. A. (2018). *Agroecología. Ciencia y política*. Icaria editorial. <https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Libro-Agroecologia-ciencia-y-politica>
- Salcedo Pérez, E. Hernández Álvarez, E., Vázquez García, J. A., Escoto García, T., y Díaz Echavarría, N. (eds.). (2012). *Recursos forestales en el Occidente de México: Diversidad, manejo, producción, aprovechamiento y conservación. Tomo I*. Universidad de Guadalajara.
- Salinas, F. (2020). *La necesaria discusión sobre la evaluación ambiental de plantaciones forestales industriales*. HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG. <https://cl.boell.org/es/2020/10/06/la-necesaria-discusion-sobre-la-evaluacion-ambiental-de-plantaciones-forestales>
- Sánchez-Londoño, J. D., Botero-Cañola, S., y Villada-Cadavid, T. (2021). Mamíferos silvestres en plantaciones forestales: ¿Una oportunidad para su conservación?. *Caldasia*, 43(2), 343-353. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v43n2.85471>
- Santos, B. de S. (2020). *La cruel pedagogía del virus*. CLACSO. <https://www.clacso.org/la-cruel-pedagogia-del-virus/>
- Santos, B. de S. (2021). Lecciones iniciales de la pandemia de COVID-19. *Revista de Economía Institucional*, 23(44), 81-101. <https://doi.org/10.18601/01245996.v23n44.05>
- Sarandón, S. J., y Flores, C. C. (2014). *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Universidad Nacional de La Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/37280>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR]. (2015). *Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763 y sus Reglamentos*. SERFOR. <https://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/620>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR]. (2021). *Estrategia para la promoción de plantaciones forestales comerciales 2021 – 2050*. SERFOR. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2244409/EPPFC-28_09_2021-Revision_OGAJ_04_10_2021FF.pdf.pdf
- Silva, D. (2020). *Siete conceptos erróneos sobre la plantación de árboles (y algunas consideraciones para el éxito)*. Los Bosques en las Noticias (Forests News). <https://forestsnews.cifor.org/67336/plantar-arboles-aclarando-los-siete-conceptos-erroneos-mas-comunes?fnl=es>
- Sotelo Montes, C., Vidaurre, H., Weber, J. C., Simons, A., y Dawson, I. (2000). Domesticación participativa de árboles agroforestales en la amazonia peruana – promoviendo la conservación de recursos genéticos arbóreos y el desarrollo económico. En *Congreso Forestal Latinoamericano*. Tomo III. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- Suazo Caamaño, N., y Torres Salinas, R. (2023). Fracturas metabólicas del extractivismo forestal en comunidades campesinas: caso Tomé, Chile. *Campos en Ciencias Sociales*, 11(1). <https://doi.org/10.15332/25006681.7991>
- Tarazona-Delgado, R., Espinoza de Arenas, L. M., y Valdez-Nuñez, R. A. (2022). Leguminosas forestales. En *Las leguminosas y su microbioma en la agricultura sostenible* (pp. 97-110). Universidad Nacional de Barranca.
- Telles Antonio, R., Jiménez Pérez, J., Alanís Rodríguez, E., Aguirre Calderón, O. A., y Treviño Garza, E. J. (2022). Crecimiento y rendimiento de plantaciones forestales: Un análisis del estado actual de las tendencias mundiales. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 19(2). <https://doi.org/10.22231/asyd.v19i2.987>
- Torres, R., Azócar, G., Gallardo, R., y Mendoza, J. (2022) Water extractivism and decolonial struggles in Mapuche territory, Chile. *Water Alternatives*, 15(1), 150-174. <https://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articulos/vol15/v15issue1>
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria [UPRA]. (2018). *Plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva: lineamientos de política*. UPRA. https://upra.gov.co/en/Documents/01_Proyectos_Normativos/201802_lineamientos.pdf

-
- Uribe Sierra, S. E., y Panes Pinto, A. (2022). Continuidades y rupturas del extractivismo en Chile: Análisis sobre sus tendencias en las últimas dos décadas. *Diálogo Andino*, 68, 151-166. <https://doi.org/10.4067/S0719-26812022000200151>
- Vives, V. (ed.). (2016). *Memorias del Congreso Transdisciplina Hecha Práctica V.I*. Universidad Austral de Chile.
- Wezel, A., Brives, H., Casagrande, M., Clément, C., Dufour, A., y Vandembroucke, P. (2016). Agroecology territories: places for sustainable agricultural and food systems and biodiversity conservation. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(2), 132-144. <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1115799>
- Wezel, A., y Soldat, V. (2009). A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 7(1), 3-18. <https://doi.org/10.3763/ijas.2009.0400>
- Wilson, E. (2019). The Practice of Silviculture: Applied Forest Ecology. *Irish Forestry*, 76(1&2), 101-104. <https://journal.societyofirishforesters.ie/index.php/forestry/article/view/10958>
- Yance Tueros, P. A. (2022). El sector público y privado en la gestión de las plantaciones forestales comerciales. En *La sierra es el epicentro del colapso ecológico de Perú. Su recuperación es el reto* (pp: 55-68). Asociación Civil Pachamama Raymi-Aprender de los Mejores. <https://www.cnf.org.pe/wp-content/uploads/2023/12/el-reto-1-compressed.pdf>
- Zúñiga, D., y Mendoza, R. (2021). *Introducción a la agroecológica / conceptualización*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/19868>