Agroforestería

Antecedentes generales y los casos de la India y Perú

Autor

Paco González Ulibarry
Email: pgonzalez@bcn.cl
Tel.: (56) 32 226 3165

Nº SUP: 143.663

Documentos disponibles en:
https://atp.bcn.cl

Resumen

La agroforestería se define como un "sistema de uso de la tierra o tecnología que emplea plantas leñosas perennes en la misma unidad de manejo donde se tienen cultivos agrícolas y/o animales, en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal, en el cual se valoran las interacciones económicas y ecológicas entre los varios componentes". Su propósito es que las interacciones, que en dichas unidades se producen, se traduzcan en mejoras en el sistema, tanto en productividad y sostenibilidad, como en beneficios ambientales y sociales.

La Política Agroforestal de la India busca transformar los sistemas agrícolas del país integrando árboles con cultivos y ganado. Con esta iniciativa, se pretende aumentar la productividad agrícola, proteger el medio ambiente, garantizar la seguridad alimentaria y fortalecer la resiliencia ante el cambio climático. Para lograrlo, se han establecido diversas estrategias como la creación de un marco institucional sólido, la promoción de la investigación y el desarrollo, y la simplificación de los procedimientos regulatorios. Al fomentar la agroforestería, se espera mejorar los ingresos de los pequeños agricultores, reducir la presión sobre los bosques naturales y promover un desarrollo rural más sostenible.

En Perú, el Decreto Supremo Nº 020-2015-MINAGRI establece las reglas para gestionar plantaciones forestales y sistemas agroforestales de manera sostenible. Su objetivo principal es promover la conservación y el uso responsable de los bosques, así como impulsar el desarrollo de actividades productivas que beneficien tanto al medio ambiente como a las comunidades locales. La norma define los sistemas agroforestales como la combinación de árboles y cultivos en una misma área, y establece los requisitos para su implementación. Además, promueve la investigación, la capacitación y la certificación de estas prácticas, con el fin de garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

Este documento es un análisis especializado, sujeto a los criterios de validez, confiabilidad, neutralidad y pertinencia que orientan la labor de Asesoría Técnica Parlamentaria, en el apoyo al debate legislativo. El tema y el contenido del mismo responden a los criterios y plazos acordados previamente con el requirente.

Introducción

El documento se enfoca en la agroforestería. Se presentan los antecedentes generales, tales como definición y tipos de sistemas. Por último, se presentan las políticas de la India y Perú.

Para el desarrollo del documento se consultó información anteriormente elaborada por la Biblioteca del Congreso Nacional y las políticas de los países en estudio.

Traducciones del autor.

Antecedentes generales

La agroforestería o agrosilvicultura se ha practicado por siglos alrededor del mundo, aunque el concepto se ha utilizado desde la década de 1960, siendo una "*alternativa integral de producción que ayuda a mantener la productividad, proteger los recursos naturales, minimizar los impactos ambientales y satisfacer las necesidades económicas y sociales de la población*"[1].

La agroforestería se define como un "*sistema de uso de la tierra o tecnología que emplea plantas leñosas perennes en la misma unidad de manejo donde se tienen cultivos agrícolas y/o animales, en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal, en el cual se valoran las interacciones económicas y ecológicas entre los varios componentes*"[2] (Figura 1). Su propósito es que las interacciones, que en dichas unidades se producen, se traduzcan en mejoras en el sistema, tanto en productividad y sostenibilidad, como en beneficios ambientales y sociales[3].

Figura 1: Agrícola Los Avellanos, Predio Tanilvoro, Comuna de Coihueco. Región de Ñuble.

Fuente: Agrícola Los Avellanos.

[1] Sharry, S. E., Stevani, R. A., & Galarco, S. P. (2022). Sistemas agroforestales en Argentina. *Libros de Cátedra*.
[2] FAO. (2015). Documentos de trabajo de agroforestería N°1. Promoviendo la agroforestería en la agenda política. Una guía para tomadores de decisiones. Disponible en https://bcn.cl/3gflk (noviembre de 2024).
[3] Céspedes L., Cecilia; Vargas Sch., Sigrid (Eds.) 2021. "Agroecología. Fundamentos y técnicas de producción, y experiencia en la Región de los Ríos". Libro INIA N° 45, 370 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile.

Entre las prácticas incluidas en este tipo de sistemas se cuentan: "*rompevientos, bosques ribereños de amortiguación adyacentes a cuerpos de agua; sistemas silvopastoriles con árboles, ganado y forrajes; siembras en callejones que integran cultivos entre hileras de árboles; y manejo del bosque en donde podemos obtener productos de madera, especias, plantas medicinales, flores y otros que se cultivan bajo el dosel del bosque. Las prácticas de agroforestería pueden seleccionarse para atender problemas específicos tales como secuestro de carbono y protección de cuencas*"[4].

Tipos de sistemas agroforestales

En la agroforestería se utilizan diversos tipos de sistemas. Los principales son: a) con distancia entre hileras de los árboles, espaciados con cultivos anuales entre hileras; b) cortavientos de árboles, arbustos o pastos perennes, que protejan el ganado, cultivos o construcciones; c) agrosilvopastoril, que combina arboles con forraje y producción ganadera; y d) sistemas multiestratos (huertas familiares, manejos de árboles, arbustos, cultivos (anuales o perennes) y ganado[5]. En la Tabla 1 se observa los sistemas agroforestales utilizados en Chile y sus componentes.

Tabla 1: Sistemas agroforestales utilizados en Chile y sus componentes

Sistemas	Tipos y componentes	Sistemas agroforestales
Silvopastoral	• Árboles para producción de madera en praderas para pastoreo. • Pastoreo en bosques nativos. • Árboles o arbustos forrajeros para alimentación animal. • Árboles fruto-forestales asociados a praderas y animales. • Praderas. • Animales domésticos y/o silvestres. • Otros.	• Árboles de especies coníferas de los géneros *Pinus sp*. y *Eucalyptus sp*. con praderas y ganado doméstico. • Álamo (*Populus deltoides*) con praderas y ganado doméstico. • Arboles de fruto, forestal con praderas y ganado. • Bosque nativo (Ej. *Prosopis spp., Acacia caven, Nothofagus spp*.) con animales. • Galpones naturales o biológicos (grupo de árboles, o bosquetes, y animales). • Arbustos forrajeros (Ej. *Atriplex spp, Acacia saligna*) y animales
Agrosilvicultural	• Árboles comerciales entre cosechas agrícolas anuales. • Cercos vivos y cortinas cortavientos alrededor de cultivos. • Cercos vivos de protección. • Otros, como huertos familiares, huertos melíferos y árboles frutales con cultivos.	• Álamo con cultivos anuales. • Cercos vivos y de protección. • Cortinas cortavientos con cultivos agrícolas. • Especies fruto-forestales (Ej. *Juglans sp., Castanea sp.*) en callejones y cultivos agrícolas. • Especies leñosas melíferas (Ej. ulmo, maqui, boldo, peumo, maitén y otras), establecidas en huertos y/o deslindes. • Bosque nativo con cultivos temporales.

[4] Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA siglas en ingles). ¿Qué es Agroforestería?. Disponible en https://bcn.cl/3gfzc (noviembre de 2024).
[5] Paula, A., Figueiredo, A., Pulido, F., & Castro, P. (2023). Could spaceborne multispectral data be used as SMART proxies' indicators for agroforestry ecosystem services? –A systematic review. *Ecological Indicators*, *156*, 111162.

Sistemas	Tipos y componentes	Sistemas agroforestales
Agrosilvopastoral	• Arboles multipropósito. • Cercos vivos y cortinas asociados a cultivos y ganadería. • Cultivos agrícolas y ganadería en plantaciones. • Árboles frutales en huertos familiares con animales domésticos y aves de corral. • Otros.	• Álamo con cultivos y pastoreo. • Arboles multipropósitos con cultivos agrícolas y pastoreo. • Cortinas cortavientos y cercos vivos con cultivos agrícolas y pastoreo. • Especies frutales y melíferas en huertos familiares, con cultivos y animales domésticos
Otros	• Árboles y arbustos para protección de riberas de cursos de agua. • Árboles para aislar vertederos e infraestructura predial	• Sistemas para protección de riberas y cursos de agua. • Diseños de sistemas con árboles para protección de infraestructura

Fuente: Sotomayor, 2016 en Céspedes *et al,* 2021[6]

Ventajas y desventajas del sistema de agroforestería

Según diversos autores, los sistemas de agroforestería presentan una serie de ventajas y desventajas. Entre las ventajas se cuentan las siguientes[7] [8] [9] [10]:

- Suelo: Los árboles reducen la velocidad de las gotas de lluvia. Mejoran- además- las propiedades químicas (fertilidad del suelo, nitrógeno, fósforo, pH y ciclo de nutrientes), propiedades biológicas (macro, meso o microfauna del suelo) y propiedades físicas (erosión e indicadores estructurales, densidad aparente, estabilidad de agregados).
- Agua: Servicios de regulación y retención (propiedades hidrológicas del suelo, como capacidad de campo, tasa de infiltración, humedad del suelo, escorrentía superficial, contenido de agua o porosidad del suelo y escorrentía de sedimentos).
- Biodiversidad: Aumento de la riqueza, abundancia, composición y diversidad de especies.
- Control de plagas y enfermedades: Aumento en abundancia, densidad o diversidad de enemigos/depredadores naturales.
- Polinización: Riqueza y abundancia de polinizadores.
- Cambio climático: Aumento del secuestro de carbono. Además, aumenta la capacidad de adaptación y reduce la vulnerabilidad.
- Económico: Menor riesgo para el agricultor, aumento del flujo de ingresos e incrementa la variedad de productos para la venta y autoconsumo.

[6] Céspedes L., Cecilia; Vargas Sch., Sigrid (Eds.) 2021. "Agroecología. Fundamentos y técnicas de producción, y experiencia en la Región de los Ríos". Libro INIA N° 45, 370 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile.
[7] Sharry, S. E., Stevani, R. A., & Galarco, S. P. (2022). Sistemas agroforestales en Argentina. *Libros de Cátedra*.
[8] Cascante, M. Q., Mogensen, L., Kongsted, A. G., & Knudsen, M. T. (2023). How does Life Cycle Assessment capture the environmental impacts of agroforestry? A systematic review. Science of The Total Environment, 164094.
[9] Quandt, A., Neufeldt, H., & Gorman, K. (2023). Climate change adaptation through agroforestry: Opportunities and gaps. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *60*, 101244.
[10] Li, S., Gong, S., Hou, Y., Li, X., & Wang, C. (2022). *The impacts of agroforestry on soil multi-functionality depending on practices and duration*. Science of The Total Environment, 847, 157438.

Las desventajas que presentan las agroforesterías son[11]:

- Aumento de competencia: Los árboles ubicados en las áreas de producción agrícola reducen, para los productos agrícolas, la disponibilidad de nutrientes, de espacio de crecimiento, y de la luz y la humedad.
- Pérdida potencial de nutrientes: Los árboles pueden extraer nutrientes del horizonte B y C.
- Daño por tala: Debido a la ubicación de los árboles, durante la poda podrían afectar los cultivos aledaños.
- Daño a los árboles en los sistemas silvopastoriles: Tanto los árboles maderables como los frutales, pueden ser dañados por animales, cuando aquellos están en fase de crecimiento.
- Alelopatía: La germinación y el crecimiento de las plantas pueden ser inhibidos por la liberación de sustancias químicas presentes en los árboles.
- Hospedero de plagas y enfermedades: Los árboles pueden servir de hábitat a roedores, aves, e insectos, pudiendo causar daños a la producción agrícola, forestal y animal.

Regulaciones o programas gubernamentales relacionados con la agroforestería

India

La Política Agroforestal Nacional, que se implementa en el 2014, busca promover la integración de árboles con cultivos y ganado para mejorar la productividad agrícola, proteger el medio ambiente y garantizar la seguridad alimentaria[12]. A través de esta política, se espera aumentar la cobertura forestal, reducir la presión sobre los bosques naturales, y fortalecer la investigación en agroforestería. Los objetivos específicos son: aumentar la productividad y los ingresos de los pequeños agricultores, mejorar la resiliencia de los ecosistemas ante el cambio climático, satisfacer la demanda de productos forestales y reducir la presión sobre los bosques naturales. Al mismo tiempo, esta política apunta a fortalecer las capacidades locales, fomentar la investigación y generar conciencia sobre la importancia de la agroforestería para un desarrollo sostenible[13].

Por otro lado, la agroforestería permite contribuir a la neutralidad de la degradación de las tierras (Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas; Meta 15.3), mediante la sustitución de importaciones de productos madereros y la intensificación sostenible del uso del suelo[14].

Los objetivos de estas políticas son: a) fomentar la agroforestería como una estrategia para aumentar la producción de alimentos, proteger los suelos y generar ingresos sostenibles; b) promover sistemas agrícolas resilientes para enfrentar eventos climáticos extremos; c) aumentar la producción local de madera para reducir las importaciones y fortalecer la industria maderera nacional; d) aumentar la oferta de productos agroforestales de comunidades rurales y tribales para reducir la deforestación; e)

[11] Mao, N., Sámchez, C., Hagiwara. (2000). Manual de agroforestería. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y Proyecto de Desarrollo Técnico de la Conservación de los Bosques (CEMERE). Disponible en https://bcn.cl/3gj0w (noviembre de 2023).
[12] FAO. (2023). *National Agroforestry Policy*. India. Disponible https://c.bcn.cl/wA9Oos (noviembre de 2024).
[13] Government of India. National Agroforestry Policy. Disponible en https://c.bcn.cl/0fs2fq (noviembre de 2024).
[14] Ayyanadar Arunachalam, Suresh Ramanan S. and Arun Kumar Handa. (2024). Foresighting National Agroforestry Policy for Fostering Green Development. Policy Paper # 02/2024, ICARCentral Agroforestry Research Institute, Jhansi 284003, Uttar Pradesh, India; 18 pages. Disponible en https://c.bcn.cl/Z4Kj6L (noviembre de 2024).

incrementar la cobertura forestal para proteger los ecosistemas, regular el clima y mejorar la calidad de vida de las poblaciones; y f) impulsar la agroforestería a través de la investigación y la participación ciudadana para conservar los bosques.

La estrategia que propone el plan comprende lo siguiente:

a) Establecimiento de un Marco Institucional Sólido
El gobierno de la India ha propuesto un marco institucional para fomentar la práctica de la agroforestería. Este marco busca coordinar los esfuerzos de diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales para promover esta práctica sostenible;

b) Creación de una Misión o Junta de Agroforestería
Se propone la creación de una Junta de Agroforestería para coordinar esfuerzos, establecer prioridades y optimizar el uso de recursos financieros en este sector;

c) Participación Multisectorial y Colaboración Interinstitucional
La Junta de Agroforestería estará conformada por representantes de diversos sectores, garantizando una toma de decisiones informada y una implementación efectiva de políticas. Se buscará integrar la agroforestería con otros programas gubernamentales para optimizar recursos y maximizar beneficios;

d) Investigación, Desarrollo y Capacitación
Se impulsará la investigación y el desarrollo en agroforestería para generar tecnologías innovadoras y promover su adopción entre agricultores y técnicos, mejorando así la productividad y sostenibilidad de los sistemas;

e) Simplificación de los Procedimientos Regulatorios
Para fomentar la adopción de la agroforestería, se simplificarán los procedimientos regulatorios relacionados con la cosecha y el transporte de productos agroforestales. Se establecerán mecanismos transparentes y eficientes que reduzcan la burocracia y faciliten la comercialización de estos productos;

f) Desarrollo de una Base de Datos Sólida
Se implementará un sistema de registro de datos para monitorear la agroforestería en la India, recopilando información clave como número de árboles, especies y producción. Estos datos serán fundamentales para la toma de decisiones informada y;

g) Seguridad de la Tenencia de la Tierra
La seguridad de la tenencia de la tierra es fundamental para fomentar la inversión en agroforestería. Se implementarán mecanismos legales que garanticen los derechos de los agricultores sobre los árboles que planten.

Perú

El Decreto Supremo Nº 020-2015-MINAGRI es un reglamento que establece las normas para la gestión de las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales en el Perú[15], que tiene como finalidad "*promover la conservación, la protección, instalación y uso sostenible de las plantaciones forestales con fines productivos, de protección y recuperación de ecosistemas forestales; así como mantener o recuperar la provisión de bienes y servicios de los ecosistemas ubicados en las zonas de tratamiento especial para producción agroforestal o silvopastoril*" (Art. 2°).

La definición de los sistemas agroforestales se presenta como "*una clase de sistemas de uso de la tierra que consisten en el manejo asociado de especies forestales y agropecuarias en una misma parcela en el espacio y en el tiempo. Incluyen prácticas de integración, preservación y manejo de especies leñosas perennes en sistemas productivos agrícolas anuales o perennes"* (Art. 7°).

Para el establecimiento, manejo y aprovechamiento de los sistemas de agroforestales es necesario contar con la autorización de la autoridad competente, así como también estar en el Registro Nacional de Plantaciones Forestales (Art. 16°). La finalidad de los sistemas agroforestales es para fines de restauración y conservación, cuyo resultado sea mantener o recuperar la provisión de bienes y servicios de los ecosistemas. La aplicación de los sistemas agroforestales presenta las siguientes obligaciones:

> a. Mantener la cobertura de bosque primario y secundario maduro existente.
>
> b. Presentar la Declaración de Manejo forestal
>
> c. implementación, luego de ser aprobada.
>
> d. Mantener el área bajo conducción de sistemas agroforestales.
>
> e. Respetar la superficie inicial otorgada en sistema agroforestal si es mayor al 20% del área, o incrementar a una proporción mínima del 20% del área total del contrato de cesión en uso para el desarrollo de sistemas agroforestales, priorizando la protección de fuentes y cursos de agua.
>
> f. Establecer especies forestales maderables o no maderables en el sistema productivo.
>
> g. Realizar prácticas de conservación de suelos, de fuentes y cursos de agua.
>
> h. Cumplir con el marcado de trozas (…).

El Estado promueve el desarrollo de las plantaciones y sistemas agroforestales con el fin de "*incrementar los niveles de productividad y el fortalecimiento de los factores de competitividad, a partir de los estándares sociales y ambientales, en el marco de la gestión forestal; y bajo un enfoque ecosistémico*

[15] Decreto Supremo Nº 020-2015-MINAGRI es un reglamento que establece las normas para la gestión de las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales en el Perú. Disponible en https://c.bcn.cl/ePxWse (noviembre de 2024).

orientado a generar mayores beneficios sociales, económicos y ambientales" (Art. 70°). En el caso de los sistemas agroforestales, promueven los siguiente:

- El establecimiento de plantaciones de especies forestales, de preferencia nativas, y la instalación de sistemas agroforestales y silvopastoriles en el ámbito nacional.
- El reúso de aguas previamente tratadas, para iniciativas de instalación de plantaciones forestales y sistemas agroforestales.
- La aplicación de biotecnología convencional, para el establecimiento de plantaciones forestales y sistemas agroforestales bajo riego.
- El establecimiento y manejo de módulos de plantaciones y sistemas agroforestales demostrativos, con la participación del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRO RURAL), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) e Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), en áreas de pequeños productores.
- La certificación forestal, orgánica y de comercio justo, brindando facilidades para la capacitación, asistencia técnica y acceso a los recursos, que permitan contar con dichas certificaciones.

Referencias

Cascante, M. Q., Mogensen, L., Kongsted, A. G., & Knudsen, M. T. (2023). How does Life Cycle Assessment capture the environmental impacts of agroforestry? A systematic review. Science of The Total Environment, 164094.

Céspedes L., Cecilia; Vargas Sch., Sigrid (Eds.) 2021. "Agroecología. Fundamentos y técnicas de producción, y experiencia en la Región de los Ríos". Libro INIA N° 45, 370 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile.

Decreto Supremo Nº 020-2015-MINAGRI es un reglamento que establece las normas para la gestión de las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales en el Perú. Disponible en https://c.bcn.cl/ePxWse (noviembre de 2024).

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA siglas en ingles). ¿Qué es Agroforestería?. Disponible en https://bcn.cl/3gfzc (noviembre de 2024).

FAO. (2015). Documentos de trabajo de agroforestería N°1. Promoviendo la agroforestería en la agenda política. Una guía para tomadores de decisiones. Disponible en https://bcn.cl/3gflk (noviembre de 2024).

Li, S., Gong, S., Hou, Y., Li, X., & Wang, C. (2022). The impacts of agroforestry on soil multi-functionality depending on practices and duration. Science of The Total Environment, 847, 157438.

Mao, N., Sámchez, C., Hagiwara. (2000). Manual de agroforestería. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y Proyecto de Desarrollo Técnico de la Conservación de los Bosques (CEMERE). Disponible en https://bcn.cl/3gj0w (noviembre de 2023).

Paula, A., Figueiredo, A., Pulido, F., & Castro, P. (2023). Could spaceborne multispectral data be used as SMART proxies' indicators for agroforestry ecosystem services?–A systematic review. Ecological Indicators, 156, 111162.

Quandt, A., Neufeldt, H., & Gorman, K. (2023). Climate change adaptation through agroforestry: Opportunities and gaps. Current Opinion in Environmental Sustainability, 60, 101244.
Sharry, S. E., Stevani, R. A., & Galarco, S. P. (2022). Sistemas agroforestales en Argentina. Libros de Cátedra.

Sharry, S. E., Stevani, R. A., & Galarco, S. P. (2022). Sistemas agroforestales en Argentina. Libros de Cátedra.