

# Propuesta forestal para la siembra directa de caoba (*Swietenia macrophylla* King) basada en sistemas agroforestales en la Amazonía peruana

Forestry proposal for the direct planting of mahogany (*Swietenia macrophylla* King) based on agroforestry systems in the Peruvian Amazon

Grover Fidel-Alarcón<sup>1\*</sup> 

1 Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.



**Citar como:** Fidel-Alarcón, G. (2022). «Propuesta forestal para la siembra directa de caoba (*Swietenia macrophylla* King) basada en sistemas agroforestales en la Amazonía peruana». *South Sustainability*, 3(1) e056.  
DOI: 10.21142/SS-0301-2022-e056

Artículo recibido: 3/1/2022  
Revisado por pares  
Artículo aprobado: 11/5/2022



©El autor, 2022. Publicado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú)

\*E-mail de correspondencia:  
grover.fidel.28@unsch.edu.pe

## RESUMEN

La siembra directa de caoba (*Swietenia macrophylla* King) es un método que en la actualidad se utiliza muy poco en programas de reforestación; sin embargo, esta técnica es una alternativa muy eficaz, con resultados similares a los que se obtienen con la siembra indirecta, más aún si las especies de caoba son instaladas en sistemas agroforestales, es decir, en asociación con cultivos transitorios.

La siembra directa de caoba en sistemas agroforestales con especies transitorias permite a la plántula de caoba un desarrollo favorable durante sus primeras etapas de vida, debido al microclima que se obtiene con el cultivo transitorio. En el presente estudio se justifican con algunos ejemplos las razones para utilizar esta técnica en la Amazonía peruana. Este tipo de siembra genera condiciones similares a las de un vivero forestal, al reducir costos, tiempo y residuos inorgánicos, además de mejorar los resultados en acciones de reforestación.

**Palabras clave:** sistema agroforestal, siembra directa, caoba

## ABSTRACT

Direct planting of mahogany (*Swietenia macrophylla* King) is a method that is currently used very little in afforestation programs; however, this technique is a very effective alternative, with results similar to those obtained with indirect planting, even more so if the mahogany species are installed in agroforestry systems, that is, in association with transitory crops.

The direct planting of mahogany in agroforestry systems with transitory species allows the mahogany seedling a favorable development during its first stages of life, due to the microclimate that is obtained with transitory cultivation. In the present study, the reasons for using this technique in the Peruvian Amazon are justified with examples. This type of planting generates conditions similar to those of a forest nursery, reducing costs, time and inorganic waste, in addition to improving the results of reforestation actions.

**Keywords:** agroforestry system, direct planting, mahogany



## Introducción

En los procesos de reforestación se debe considerar reducir los residuos que se generan con la construcción de viveros forestales temporales (Gutiérrez *et al.*, 2010). Una alternativa a los métodos tradicionales de reforestación es la siembra directa, un método que tiene resultados similares al resto, con la diferencia de que no genera residuos sólidos inorgánicos, debido a que no requiere construir módulos temporales de plástico (Rodríguez *et al.*, 2021).

La actividad de reforestación ha tomado mayor relevancia en los últimos años, en especial con la especie forestal caoba (*Swietenia macrophylla* King), gracias a su importancia económica y ecológica (García *et al.*, 2011). La reforestación con caoba se realiza mediante diversos tipos de siembra, los cuales pueden variar dependiendo del lugar, los factores ambientales y los tipos de suelo (Jáuregui, 2001).

Jáuregui (2001) manifiesta que las plántulas de un cultivo de caoba instaladas por siembra directa tienen características similares a las que fueron instaladas en viveros forestales. Sánchez *et al.* (2014) indican que cuando se cultiva caoba por siembra directa en un sistema agroforestal con especies transitorias se consiguen condiciones de luz, humedad y protección similares a las de un vivero forestal.

Por ello, es conveniente implementar y masificar este sistema de siembra, ya que presenta resultados

positivos en programas de reforestación y elimina la generación de residuos inorgánicos, lo cual genera menos impactos ambientales negativos y ayuda en el cuidado del medioambiente.

El objetivo del presente estudio es analizar los resultados que se obtuvieron en programas e investigaciones realizados en siembra directa de caoba en sistemas agroforestales. Asimismo, dar a conocer los beneficios de este sistema, enfatizando en los resultados positivos y en lo importante que resulta para el cuidado del medioambiente, con la finalidad de realizar programas de reforestación con caoba mediante este sistema de siembra.

## Enfoque y discusión

En la Amazonía peruana existen grandes extensiones de superficie deforestadas y degradadas. Hasta 2020 se han perdido aproximadamente dos millones de hectáreas de bosque, con lo cual las poblaciones de especies forestales como la caoba han sido reducidas enormemente (Geobosques, 2021).

Es importante realizar reforestaciones de superficies degradadas, con la finalidad de incrementar la población de especies forestales y recuperar la biodiversidad en estas áreas (Claudia, 2021). La especie forestal caoba tiene importancia económica debido a que es la más buscada en el mercado nacional e internacional por su alto valor comercial en la industria maderera. El Perú es el país con mayor extracción comercial a nivel de toda América del

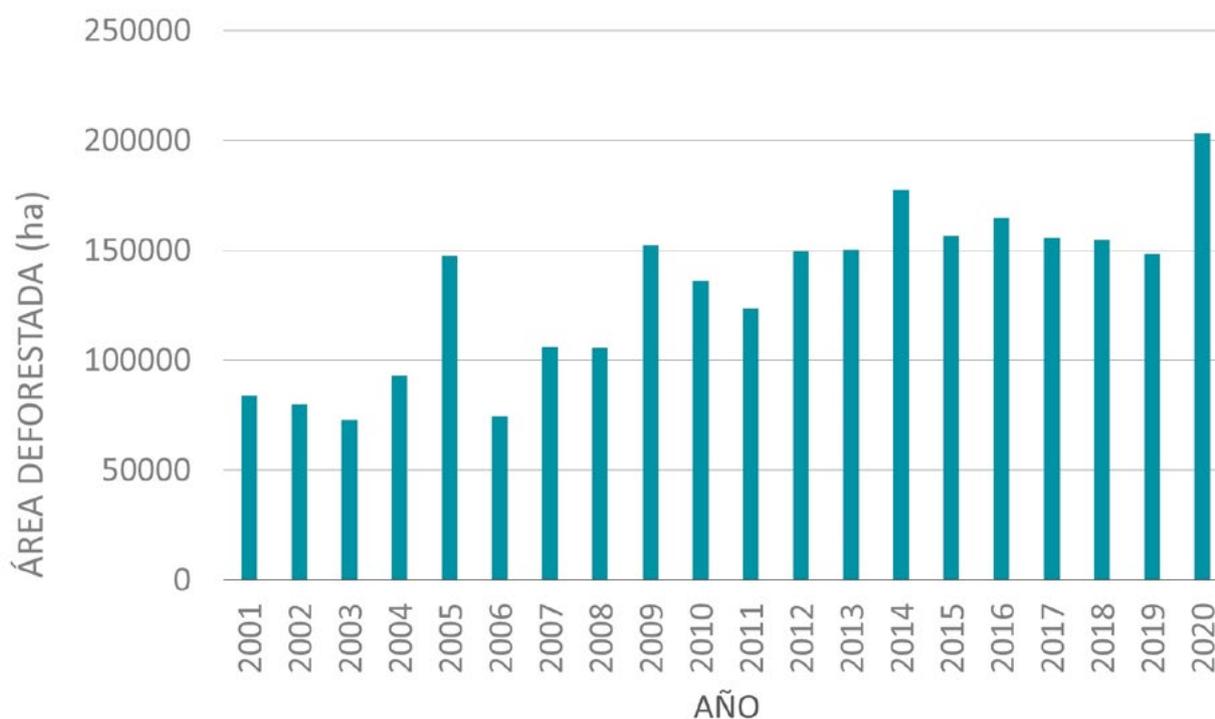


Figura 1. Área de superficie deforestada por año en la Amazonía peruana (Geobosques, 2021).

Sur. Llegó a exportar hasta 23 580 m<sup>3</sup> de madera aserrada en 2005 y 2006 (Villa *et al.*, 2015).

En su gran mayoría, los programas de reforestación se realizan mediante la siembra indirecta, lo cual incluye el uso de bolsas plásticas y la construcción de viveros temporales, que al culminar su vida útil son desechados. Esto perjudica la conservación de nuestro medioambiente, ya que este tipo de siembra genera residuos que tardan muchos años en su degradarse (Rodríguez *et al.*, 2021). Realizar reforestaciones por siembra directa ayuda a cuidar el medioambiente, porque reduce al mínimo el uso y desecho de plásticos y la generación de residuos inorgánicos (Gutiérrez *et al.*, 2010).

Gracias a las investigaciones y resultados obtenidos en los programas de reforestación con siembra directa, se puede afirmar que con este tipo de siembra se obtiene plántulas de caoba con características de crecimiento y calidad de planta similares a los de siembra indirecta (Rodríguez *et al.*, 2021). Si asociamos cultivos de caoba con especies transitorias en un sistema agroforestal, se estará proporcionando condiciones de vivero para las plántulas de caoba durante su crecimiento inicial (González *et al.*, 2012).

Un ejemplo de ello es la investigación que se realizó en el centro de experimentación Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (González *et al.*, 2012). Allí se evaluó la profundidad en siembra directa para obtener mejores características de emergencia y de la calidad de plántula de caoba, y se obtuvo que la óptima era de 1 cm debajo de la superficie del suelo (González *et al.*, 2012). González *et al.* (2012) nos dan luces sobre los detalles requeridos para una siembra efectiva, e indican que las semillas de caoba que fueron instaladas en una profundidad de 1 cm presentaron tamaño promedio de plántula de 4 cm a 6 cm en los primeros 21 días. Además, manifiestan que se observó una emergencia de 69 % y la calidad de planta mejora cuando se instala en asociación con especies transitorias como el maíz (*Zea mays*), el ajonjolí (*Sesamum indicum*), la yuca (*Manihot esculenta*) y el arroz (*Oryza sativa*).

El cultivo de caoba por siembra directa desarrolla favorablemente cuando está asociado con especies transitorias que le proporcionan sombra a estas plántulas de caoba. Asimismo, se recomienda un distanciamiento de siembra mayor a 4 m × 4 m, debido a las características dasométricas que presenta según su edad (Negreros *et al.*, 2010).

González *et al.* (2012) indican que para realizar la siembra directa de la caoba es necesario realizar evaluaciones de viabilidad y germinación. De igual forma, es fundamental seleccionar la especie transitoria con las características fenológicas adecuadas, a fin de generar un sistema agroforestal idóneo para las especies que lo constituyen.

Las plantas de caoba instaladas por siembra directa y en sistemas agroforestales a la edad de plantón presentan características de calidad alta y baja, que se pueden determinar evaluando sus características morfológicas y fisiológicas, y un conjunto de estándares para clasificar la calidad de planta (Reyes *et al.*, 2014).

Se creía que la siembra indirecta era la única forma de instalar cultivos de caoba y se relacionaba este tipo de siembra con el éxito del programa de reforestación; sin embargo, se evidencia la existencia de tipos de siembra con resultados similares, que son superiores si se realiza en asociación en sistemas agroforestales. La siembra directa en sistemas agroforestales contribuye en el cuidado del medioambiente al ser nula la generación de residuos sólidos, porque se omite la construcción de viveros forestales con la utilización de plásticos y otros materiales no degradables (Amórtguy, 2021).

Gracias a los resultados de las evaluaciones del crecimiento inicial, calidad de planta, porcentaje de emergencia de plántula de caoba por siembra directa, y de acuerdo con la información bibliográfica estudiada, se plantea realizar reforestación con caoba por siembra directa en sistemas agroforestales cuando el suelo esté en sucesión primaria y secundaria, es decir, suelos fértiles con abundante materia orgánica. Según diversos estudios, las especies transitorias con las que es recomendable asociar el cultivo de caoba durante su etapa de crecimiento inicial en un sistema agroforestal son plantas que proporcionen sombra y brinden protección, como el maíz (*Zea mays*), el ajonjolí (*Sesamum indicum*), la yuca (*Manihot esculenta*) y el arroz (*Oryza sativa*) (Aguirre *et al.*, 2021).

La implementación y la aplicación de esta técnica deben ejecutarse en todas las instituciones que realizan y promueven programas de reforestación como el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor), el Ministerio del Ambiente (Minam), los gobiernos locales, los gobiernos regionales y la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA, que responde al Consejo de Ministros del Perú). Como instituciones responsables de la recuperación de áreas degradadas y deforestadas, deben considerar la siembra directa en sus acciones de reforestación.

Se requiere mayor información sobre especies transitorias que se pueden asociar con caoba en sistemas agroforestales. Para ello, se deben realizar estudios sobre crecimiento, desarrollo, características morfológicas y fisiológicas de la caoba junto con estas especies.

## Conclusión y propuesta forestal

La reforestación con caoba en áreas degradadas de la Amazonía peruana es necesaria, pero ese proceso debe involucrar reducir la generación de residuos sólidos inorgánicos. Por ese motivo, es indispensable implementar y masificar el método de siembra directa de caoba en



sistemas agroforestales, ya que contribuye con el cuidado del medioambiente.

Los estudios realizados nos muestran que las ventajas de realizar siembra directa de caoba en sistemas agroforestales son: mayor crecimiento en tamaño y diámetro de planta, mejorar calidad de planta, alto porcentaje de plántulas que logran prosperar la plantación, plantas resistentes a factores ambientales adversos y reducción en la generación de residuos inorgánicos como el plástico.

Las especies transitorias reportadas que benefician el crecimiento de caoba cultivada por siembra directa en sistemas agroforestales fueron el maíz (*Zea mays*), el ajonjolí (*Sesamum indicum*), la yuca (*Manihot esculenta*) y el arroz (*Oryza sativa*). La caoba se adapta a estas especies transitorias debido a que estas mejoran las condiciones

climáticas de luz y humedad, y la protegen durante sus primeras etapas de vida, lo que genera un microclima favorable para su crecimiento y desarrollo.

### Contribución de autoría

El autor realizó de manera individual la recopilación y el análisis de la información para la elaboración y redacción del manuscrito.

### Fuente de financiamiento

Este trabajo fue autofinanciado.

### Conflictos de interés

El autor declara que no existe ningún conflicto de interés.

## Referencias bibliográficas

- Aguirre, S. E., Piraneque, N. V., Abaunza, C. F., Gambasica, N. V. y Suárez, C. F. (2021).** «Especies con potencial para sistemas agroforestales en el Departamento del Magdalena, Colombia». *Información Tecnológica*, 32(5), pp. 13-28. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000500013>
- Amórtegui, Á. P. C. (2021).** *La educación ambiental en el manejo de residuos sólidos en El Centro de Materiales*. Tesis de magíster en Educación Ambiental. Universidad Santo Tomás. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16121/2018angelacabrejo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ayala, G., Terraza, T., López, L. y Trejo, C. (2004).** «Variación en el tamaño y peso de la semilla y su relación con la germinación en una población de *Stenocereus beneckeii*». *Interciencia*, 29(12), pp. 692-697.
- Claudia, C. (2021).** «Evaluación de la recuperación de las poblaciones naturales de caoba y cedro en el Perú». *El Blog de Bozovich*. Disponible en: <http://www.bozovich.com/blog/2015/06/23/recuperacion-caoba-y-cedro-en-el-peru/>
- García, X., Rodríguez, B. e Islas, J. (2011).** «Evaluación financiera de plantaciones forestales de caoba en Quintana Roo». *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2(7), pp. 7-26.
- Geobosques. (2021).** «Pérdida de bosques en el Perú en los últimos años». Disponible en: <https://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>
- González, P., Domínguez, M., Martínez, P. y Etchevers, J. D. (2012).** «Caracterización dasométrica e índice de sitio en plantaciones de caoba en Tabasco, México». *Madera y Bosques*, 18(1), pp. 7-24.
- Gutiérrez, O., Muñoz, H., Rueda, A., Sígala, Á., Prieto, Á. y García, J. (2010).** «Diagnóstico de la calidad de planta en los viveros de Colima». *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 1(2), pp. 135-146.
- Jáuregui, J. P. (2001).** «Evaluación del crecimiento de caoba del Pacífico (*Swietenia humilis*) en tres sitios en Zamorano, Honduras». Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2259/1/IAD-2001-T001.pdf>
- Negreros, P., Apodaca, M. y Mize, C. (2010).** «Efecto de sustrato y densidad en la calidad de plántulas de cedro, caoba y roble». *Madera y Bosques*, 16(2), pp. 7-18.
- Reyes, J. T., Muñoz, H. J., Pérez D., Rueda, A. y Hernández, J. (2014).** «Calidad de planta de tres especies de pino en el vivero "Morelia", estado de Michoacán». *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 5(26), pp. 98-111.
- Rodríguez, G., José, Y., Enríquez, J. R. y Campos, G. V. (2021).** «Calidad de plántula de árboles seleccionados de leucaena esculenta en sistema agroforestal». *CIENCIA ergo sum*, 28(1), pp. 1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.30878/ces.v28n1a7>
- Rueda, A., Benavides, J., Saenz, J. T., Muñoz, H. J., Prieto, J. Á. y Orozco, G. (2014).** «Calidad de planta producida en los viveros forestales de Nayarit». *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 5(22), pp. 58-73.
- Villa, P. M., Martins, S. V., Delgado, L., de Oliveira, S. N., Mota, N. (2015).** «La agroforestería como estrategia para la recuperación y conservación de reservas de carbono en bosques de la Amazonía». *Bosque (Valdivia)*, 36(3), pp. 347-356. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0717-92002015000300002>
- Villagaray, S. M. y Bautista Inga, E. (2011).** «Sistemas agroforestales con tecnología limpia en los suelos del VRAEM, Perú». *Acta Nova*, 5(2), pp. 289-311.
- Yanqui, V. y Marcelino, S. (2014).** «Recuperación de terrenos degradados por el cultivo de coca (*Erythroxylum coca*) en VRAEM, Perú, con aplicación de tecnología agroforestal». *Acta Nova*, 6(3), pp. 210-224.