

Análisis de la producción de las principales especies maderables en la selva central del Perú

Analysis of the production of the main timber species in the central jungle of Peru

José Manuel Alomía-Lucero¹, Pendula Quispe Concepcion¹, Milcíades Aníbal Baltazar Ruiz¹,
Angélica Castro Garay¹, Elisa Raquel Atao Surichaqui¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Centro del Perú.

*Correo electrónico: jalomia@uncp.edu.pe

J.M. Alomía:  [0000-0002-2081-0778]

RESUMEN

La selva central se caracteriza por su biodiversidad y riqueza natural en plantas forestales, y sistemas agroforestales, donde se sabe que la madera cada año va escaseando por la tala continua; pero también hay un incremento de plantaciones forestales que va en aumento; por ello el objetivo fue determinar cuáles son las especies maderables más importantes y cuáles son las características de cada una de ellas en cuanto a costos de producción, altitudes y precios de la madera en chacra y el Lima. La recolección de información se realizó con una entrevista estructurada a expertos que conocen la actividad forestal y la comercialización de la madera. Los resultados arrojan que el pino y el eucalipto se adaptan hasta 2000 msnm a diferencia de la bolaina que es hasta 800 msnm; asimismo, hay nueve especies más importantes, donde se indica la rentabilidad anual y el periodo de corte: el primer lugar *Cedrela* sp., conocida como “cedro colombiano” (243.59% - 13 años); en segundo lugar *Eucalyptus urograndis*, (137.50% - 8 años); en tercer lugar *Cedrela montana* (121.94% - con 40 años); en cuarto lugar *Switenia macrophylla* (101.48% - 45 años); en quinto lugar *Guazuma ulmifolia* (85.19% - 6 años); en sexto lugar *Pinus tecunumani* (65.18% - 13 años); en séptimo lugar *Cedrelinga cataneiformes* (51.38% - 25 años); en octavo lugar *Ocotea puberula* (20.41% - 35 años), y en último lugar para *Calycophyllum spruceanum* (19.53% - 25 años).

Palabras clave: bolaina, cedro, caoba, moena, tornillo

ABSTRACT

The central jungle is characterized by its biodiversity and natural wealth in forest plants, and agroforestry systems, where it is known that wood becomes scarce every year due to continuous logging; but there is also an increase in forest plantations that is increasing; Therefore, the objective was to determine which are the most important timber species and what are the characteristics of each of them in terms of production costs, altitudes and prices of wood in the farm and Lima. Information collection was carried out with a structured interview with experts who know forestry activity and wood marketing. The results show that the pine and eucalyptus adapt up to 2000 meters above sea level, unlike the pelotaina, which is up to 800 meters above sea level; Likewise, there are nine most important species, where the annual profitability and the cutting period are indicated: the first place *Cedrela* sp., known as “Colombian cedar” (243.59% - 13 years); in second place

Eucaliptus urograndis, (137.50% - 8 years); in third place *Cedrela montana* (121.94% - aged 40); in fourth place *Switenia macrophilla* (101.48% - 45 years); in fifth place *Guazuma ulmifolia* (85.19% - 6 years); in sixth place *Pinus tecunumani* (65.18% - 13 years); in seventh place *Cedrelinga cataneiformes* (51.38% - 25 years); in eighth place was *Ocotea puberula* (20.41% - 35 years), and in last place was *Calycophyllum spruceanum* (19.53% - 25 years).

Keywords: bolina, cedar, mahogany, moena, screw

ISSN N° 2708-9843

Recibido: 20 de mayo de 2024

Aceptado para su publicación : 18 de agosto 2024

INTRODUCCIÓN

La selva central tiene una importante producción maderable en sus distintas especies forestales, donde no hay una investigación que señale cuál es o cuáles son las especies más promisorias y más rentables. Castellanos & Fetecua (2004), mencionan que los incentivos para promover la conservación de áreas de bosque en propiedades privadas, es un proceso difícil; lo que implica que la conservación es un tema muy importante estudiar y demostrar la importancia de las plantaciones forestales al agricultor.

Las especies maderables son importantes de acuerdo al precio, al tiempo de corte y otros factores que hacen de la preferencia de los agricultores. Torres (2020), indica que, en un registro de 30 plantaciones el 56% fueron sistemas agroforestales; 37% macizo y 7% árboles dispersos en potreros; asimismo, indica que los terrenos de plantaciones forestales fueron en promedio 5.24 ha, de las 14 especies vegetales, el tornillo representó el 66.67%.

Los costos de plantación son importantes, Dávila (2014), indica que el costo de plantación de una hectárea instalada con plántones de *Pinus radiata* producidos en el vivero forestal de alta tecnología es US\$ 1

Revista Investigación Agraria. 2024; 6(2) 51-61

980,20; mientras que para la plantación de una hectárea instalada con plántones de la misma especie producidos con mediana tecnología es US\$ 1 827,89.

La bolaina es una importante especie forestal. Puerta et al. (2022), mencionan que se pudo constatar en Leoncio Prado – Huánuco, que las plantaciones de bolaina blanca como especie constituye una importante oportunidad para el agricultor por el poco periodo de corte, donde se ha observado hasta tres hectáreas por predio.

En cuanto a los sistemas de plantación Puerta et al. (2022), refieren que en los predios Tipo I y II la bolaina está como plantación pura (macizo); pero también están en sistemas agroforestales o como manejo de regeneración natural. Asimismo, agrega que en macizo se establece con distanciamientos de 4 m x 4 m, 3,5 m x 3,5 m y hasta 3 m x 3 m.

Respecto a precios Puerta et al. (2022), indican que, en promedio para un puesto de la provincia, la venta de tablilla se alcanza a vender S/2 500 al mes a un precio unitario entre S/ 2,20 y S/2,50 según la calidad de madera.

Se vienen plantando varias especies forestales en el Perú, así, Orrantia & del Mar (s.f.), mencionan que en Huánuco hay 5 798 hectáreas en la provincia de Puerto Inca y Pasco con 4 479,1 hectáreas en la provincia de Oxapampa, son los departamentos con las mayores superficies. Asimismo, se han combinado especies nativas y exóticas, con predominio de pinos, eucaliptos y teca, pero también especies nativas como bolaina y capirona.

Serrano (1992), indica que en una investigación realizada en Costa Rica se analizaron el rendimiento de aserrío y la elaboración de la madera en trozas de raleos de melina (*Gmelina arborea*) y laurel (*Cordia alliodora*) de 3 años de edad, así como trozas de corta intermedia de laurel de 15 años de edad.

El Pino es una madera importante, Denoso & Soto (2010), mencionan que, la plantación mixta permite una mejor evaluación, comparables con el *P. radiata* con manejo intensivo, donde además de mejorar los indicadores económicos, mejoran la producción potencial del sitio.

La teca y melina son importantes especies forestales, Ospino et al. (2020), refieren que el costo total de cultivar melina en dos franjas.ha⁻¹, en el modelo de alta inversión, fue de US \$1307 y de US \$1681 con teca, mientras que en el modelo de baja inversión para melina fue de US \$949 y para teca US \$1242. Asimismo, indican que la mano de obra representó 41% de los costos totales en melina y 44% en teca.

Niño (2017), menciona que la especie nativa capirona, por sus características físicas y mecánicas tiene mayor número de usos y

aplicaciones, siendo calificado para el procesamiento industrial de muebles de buena calidad.

Respecto a los sistemas macizo y lindero, Castillo (2022), indica que pudo identificar en el río Huayabamba - Abiseo el estado de sobrevivencia de los sistemas de plantación forestal instalados en el proyecto de reforestación “Jubilación Segura”, siendo el sistema macizo, el de menor mortalidad con un 22 % y el de mayor mortalidad fue el sistema lindero.

Rodríguez (2021), refiere que encontró que, las plantaciones de *G. crinita* fueron más abundantes y que los sistemas en monocultivo y en asocio muestran características diferentes.

Álvarez & Ríos (2009), mencionan que la *Guazuma crinita* en forma natural se la encuentra como pionera en suelos ricos en nutrientes, en las riberas de los ríos y quebradas, y también en bosques secundarios y en hondonadas en zonas de altura no inundables.

Álvarez & Ríos (2009), refiere que se ha instalado en Pucallpa un vivero de alta tecnología, destinados a las plantaciones comerciales, productores agroforestales, campesinos, comunidades nativas y a los interesados en la región.

Los precios de la madera en Lima son mejores, Álvarez & Ríos (2009), añaden que para bolaina el mercado es Lima, la producción es llevada como tablillas toscas de 3/4" x 4"x 8', con precios que fluctúan entre 20 - 23 dólares/cien tablillas, las que son vendidas a los industriales de transformación de madera de Pucallpa o ciudades de la costa (Lima) donde el precio se duplica.

La rentabilidad es un tema de análisis importante, Álvarez & Ríos (2009), señalan que la rentabilidad económica del aprovechamiento de la bolaina blanca *Guazuma crinita*, mediante parcelas de regeneración natural con manejo, el valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y relación beneficio/costo (B/C) fue S/.1392, 57,01% y 1,10 respectivamente; mientras que la plantación pura con manejo es menor y alcanzan S/.1056, 43,87% y 1,02 respectivamente.

Álvarez & Ríos (2009), indica que la inversión requerida para la parcela de regeneración con manejo es de S/.11 709 y para la plantación pura es de S/.12 729, que representa un 8,71% de incremento.

La caoba (*Swietenia macrophylla*) es otra especie de mucha importancia, Saavedra (2008), refiere que estableciendo en un total de 720 ha de plantaciones forestales en fajas de enriquecimiento con esta especie en dos sectores, la supervivencia de los árboles plantados fue de 68% para el sector Unihuaqui y de 65% para Guacamayo. La inversión total aproximada de US \$ 384,018.68, de los cuales 28,98 % fue para el establecimiento de las plantaciones, y 54,9% fue para labores de limpieza y apertura de dosel; y 29,76% del total para mano de obra.

Sin embargo, Saavedra (2008), menciona que la plantación de caoba no es rentable en las condiciones actuales, y que recién alcanzarían 50 cm de DAP en los próximos 110 años. De Oliveira et al. (2022) indica que el análisis de los índices de competencia y los modelos de crecimiento permiten establecer un pronóstico del crecimiento de *O.*

odorifera, sirviendo de base a la planificación del manejo para su uso y/o conservación.

Díaz et al. (2012) menciona que, sobre costo de producción para producir 10 000 plántones forestales con una tecnología media, entre ellas con especies de caoba, capirona, huairuro, bolaina, cedro nativo, pino chuncho, el costo equivale a un monto de S/ 4,106.00.

La marupa (*Simarouba amara* Aubl.) es otra especie importante, Villacorta (2021), refiere a dos modelos de plantaciones de esta especie en un área total de 270 hectáreas; en campo abierto un total de 833 plantas/ha y en faja una densidad de 889 plantas/ha, donde los costos de instalación a campo abierto son de S/ 5,196.46 y en fajas de enriquecimiento de S/5,483.33.

Existen nuevas tecnologías de propagación de caoba, cedro e ishpingo, Soudre (2010), concluye que es posible producir plántones de origen vegetativo debidamente aclimatados de caoba, cedro e ishpingo para la reforestación amazónica, empleando la tecnología.

Roa & Roa (2015), concluyen que, las especies de Pino (*Pinus patula*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y Urapán (*Fraxinus chinensis*), a nivel nacional e internacional presentan una alta oferta comercial en sus diferentes productos.

Por lo expuesto el objetivo de la investigación fue determinar costos estimados y la rentabilidad de las principales especies maderables en la selva central en chacra y en Lima.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo, de niveles exploratorio y descriptivo. La zona de estudio se ubicó en la selva central del Perú, provincias de Satipo, Chanchamayo y Oxapampa, zonas de bosque muy húmedo, con plantaciones forestales en macizo, agroforestal y en linderos.

El trabajo de investigación fue realizado con la ayuda expertos con conocimiento de la explotación maderable en la zona, quienes mediante entrevista estructurada nos brindaron la información de altitud recomendada (msnm), tiempo hasta el corte (años); número de árboles aprovechables por (ha), costos de instalación, abonamiento y

control de plagas, mantenimiento y deshierbos. número de pies tablares por árbol, número de pies tablares por hectárea, precio de pie tablar en chacra, precio por hectárea en chacra, precio del pie tablar en Lima y precio por hectárea en Lima.

Con estos datos se hizo cálculos de la rentabilidad actual de cada especie rentabilidad total y anual en chacra (%), rentabilidad total y anual en Lima (%).

Los datos fueron recogidos en un cuaderno de campo, los mismos que fueron trasladados al Excel para hacer tablas y aplicar fórmulas matemáticas de porcentaje.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Altitudes, tiempo de corte y número de árboles aprovechables por hectárea según especie maderable

N°	Nombre científico	Nombre vulgar	Altitud recomendada (msnm)	Tiempo hasta el corte (años)	Número de árboles aprovechables por (ha)
1	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Capirona	300-1100	25	500
2	<i>Cedrela montana</i>	Cedro virgen	900-1500	40	350
3	<i>Cedrela sp.</i>	Cedro colombiano	200-1300	13	350
4	<i>Cedrelinga cataneiformes</i>	Tornillo	300-1200	35	400
5	<i>Eucalipto urograndis</i>	Eucalipto	300-2000	8	600
6	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bolaina	200-800	6	1100
7	<i>Ocotea puberula</i>	Moena	200-1200	25	400
8	<i>Pinus tecunumani</i>	Pino	600-2000	13	600

9	<i>Switenia macrophylla</i>	Caoba	200-1200	45	350
---	-----------------------------	-------	----------	----	-----

La tabla 1 muestra en cuanto a la altitud que el eucalipto y el pino se pueden plantar a mayores altitudes hasta los 2 000 msnm, pero la mayoría están adaptadas a selva baja, desde los 200 msnm. En cuanto al tiempo de corte en años, el cedro virgen y la caoba son los más tardíos y demoran entre 40 a 45 años respectivamente para hacer el corte. Respecto a la densidad o número de árboles por hectárea, se tiene a la bolaina con la mayor densidad como 1100 árboles a una distancia de 3 x 3 m.

Tabla 2. Costos estimados de inversión en soles por hectárea hasta la fecha de corte según especie maderable

N°	Nombre científico	Nombre vulgar	Instalación (S/)	Abonamiento y control de plagas (S/)	Mantenimiento y deshierbos (S/)	Total (S/)
1	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Capirona	4,000	1,500	20,000	25,500
2	<i>Cedrela montana</i>	Cedro virgen	4,500	3,000	15,000	22,500
3	<i>Cedrela</i> sp.	Cedro colombiano	4,500	3,000	15,000	22,500
4	<i>Cedrelinga cataneiformes</i>	Tornillo	4,000	1,500	24,000	29,500
5	<i>Eucalipto urograndis</i>	Eucalipto	5,000	1,500	8,500	15,000
6	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bolaina	5,000	1,500	7,000	13,500
7	<i>Ocotea puberula</i>	Moena	4,000	1,500	24,000	29,500
8	<i>Pinus tecunumani</i>	Pino	5,500	1,500	12,000	19,000
9	<i>Switenia macrophylla</i>	Caoba	4,500	3,000	15,000	22,500

La tabla 2 muestra que los costos de instalación fluctúan entre 4 000 y 5 5000 soles. El abonamiento entre 1 500 a 3 000 soles. El mantenimiento y deshierbos entre 7 000 a 24 000 soles. Los costos totales por especie varían desde 13 500 hasta 29 500 soles. Siendo la bolaina la que muestra menor costo de inversión y la moena y tornillo las de mayores costos de inversión por ser árboles de mayor tiempo de corte.

Tabla 3. Precios actuales de madera en soles en chacra y en Lima por hectárea según especie maderable

N°	Nombre científico	Nombre vulgar	Número de pies tablares por árbol	Número de pies tablares por hectárea	Precio de pie tablar en chacra	Precio por hectárea en chacra	Precio del pie tablar en Lima	Precio por hectárea en Lima
1	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Capirona	200	100000	0.4	40000	1.5	150000
2	<i>Cedrela montana</i>	Cedro virgen	400	140000	2	280000	8	1120000
3	<i>Cedrela sp.</i>	Cedro colombiano	300	105000	2	210000	7	735000
4	<i>Cedrelinga cataneiformes</i>	Tornillo	350	140000	1	140000	4	560000
5	<i>Eucalypto urograndis</i>	Eucalipto	300	180000	0.3	54000	1	180000
6	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bolaina	50	55000	0.3	16500	1.5	82500
7	<i>Ocotea puberula</i>	Moena	150	60000	0.5	30000	3	180000
8	<i>Pinus tecunumani</i>	Pino	200	120000	0.5	60000	1.5	180000
9	<i>Switenia macrophylla</i>	Caoba	250	87500	2	175000	12	1050000

La tabla 3, muestra que el número de pies tablares por especie de árbol varía entre 50 a 400, el número de pies tablares por hectárea varía entre 55 000 a 180 000, el precio de pie tablar en chacra varia entres S/0.30 y S/2.00, mientras que en Lima el precio va desde S/1.00 a S/12.00; el precio por hectárea varía entre S/16500 .00 a S/280,000.00; en Lima se calcula que los precios van desde S/82,500.00 hasta S/1,120,000.00. La bolaina obtiene menores precios, mientras que el cedro virgen logra los mejores precios.

Tabla 4. Rentabilidades total y anual de madera en porcentaje en chacra y en Lima por hectárea según especie maderable

N°	Nombre científico	Nombre vulgar	Rentabilidad total en chacra (%)	Rantabilidad anual en chacra (%)	Rentabilidad total en Lima (%)	Rantabilidad anual en Lima (%)
1	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Capirona	56.86	2.27	488.24	19.53
2	<i>Cedrela montana</i>	Cedro virgen	1144.44	28.61	4877.78	121.94
3	<i>Cedrela sp.</i>	Cedro colombiano	833.33	64.10	3166.67	243.59

4	<i>Cedrelinga cataneiformes</i>	Tornillo	374.58	10.70	1798.31	51.38
5	<i>Eucalipto urograndis</i>	Eucalipto	260.00	32.50	1100.00	137.50
6	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bolaina	22.22	3.70	511.11	85.19
7	<i>Ocotea puberula</i>	Moena	1.69	0.07	510.17	20.41
8	<i>Pinus tecunumani</i>	Pino	215.79	16.60	847.37	65.18
9	<i>Switenia macrophylla</i>	Caoba	677.78	15.06	4566.67	101.48

La tabla 4, muestra la rentabilidad total y anual, siendo la rentabilidad anual la que más nos interesa, la misma que varía en chacra entre 2.27% a 64.10%; mientras que en Lima varía entre 18.53 a 243.59%. El primer lugar es para *Cedrela* sp., conocida como “cedro colombiano” (243.59%), en segundo lugar *Eucalipto urograndis*, (137.50%), en tercer lugar *Cedrela montana* con (121.94%), en cuarto lugar *Switenia macrophylla* (101.48%), en quinto lugar *Guazuma ulmifolia*, (85.19%), en sexto lugar *Pinus tecunumani*, (65.18%), en séptimo lugar *Cedrelinga cataneiformes*, (51.38%), en octavo lugar *Ocotea puberula* con (20.41%)y en último lugar a *Calycophyllum spruceanum* con (19.53%)

El pino y el eucalipto se adaptan a altitudes mayores como 2000 msnm a diferencia de la bolaina que solo llega hasta los 800 msnm. Estas características climáticas hacen que las especies tengan pisos altitudinales límites para su buen desarrollo. Esto refuerza los resultados de Denoso & Soto (2010) y Orrantia & del Mar (s.f.) para las especies de pino y bolaina.

Los costos de instalación para una especie forestal según (Villacorta, 2021), a campo abierto son de S/ 5,196.46 y en fajas de enriquecimiento de S/5,483.33.

El primer lugar es para *Cedrela* sp., conocida como “cedro colombiano” con 243.59% de rentabilidad anual, dado a la precocidad de la especie y el corte a los 13 años, esto coincide con la importancia que le da Díaz et al. (2012); en segundo lugar *Eucalipto urograndis*, con 137.50% de rentabilidad anual, con solo 8 años de periodo de corte, Revista Investigación Agraria. 2024; 6(2) 51-61

esto refuerza lo manifestado por Roa & Roa (2015) pero en otra especie de eucalipto; en tercer lugar *Cedrela montana* con 121.94% de rentabilidad anual y con 40 años de periodo de corte, lo que refuerza los estudios de Soudre (2010); en cuarto lugar *Switenia macrophylla* son 101.48% de rentabilidad anual y con 45 años de periodo de corte, esto confirma los datos encontrados por Saavedra (2008) sobre rentabilidad de la especie.

En quinto lugar *Guazuma ulmifolia*, con 85.19% de rentabilidad anual y con 6 años de periodo de corte, esto confirma los resultados obtenidos por Álvarez & Ríos (2009) en cuanto al VAN, TIR y B/C; en sexto lugar *Pinus tecunumani*, con 65.18% de rentabilidad anual y con 13 años de periodo de corte, estos resultados confirman lo manifestado por Denoso & Soto (2010); en séptimo lugar *Cedrelinga cataneiformes*, con 51.38% de rentabilidad anual y con 25 años de periodo de corte, esto confirma lo manifestado por Torres (2020) en cuanto a la

preferencia de los agricultores a sembrar esta especie forestal en Soritor, Región San Martín.

En octavo lugar *Ocotea puberula* con 20.41% de rentabilidad anual y con 35 años de periodo de corte, esto coincide con de Oliveira et al. (2022) cuanod refiere a una especie de *O. odorífera*; y en último lugar a

Calycophyllum spruceanum con 19.53% de rentabilidad anual y con 25 años de periodo de corte, esto refuerza lo manifestado por Díaz et al. (2012), donde menciona a la capirona como una de las especies maderables de importancia. Del mismo modo, Niño (2017), refiere que se trata de la madera con mayores usos.

CONCLUSIONES

El pino y el eucalipto se adaptan a altitudes mayores como 2000 msnm a diferencia de la bolaina que solo llega hasta los 800 msnm. El primer lugar en rentabilidad es para *Cedrela* sp., conocida como “cedro colombiano” con 243.59% de rentabilidad anual, dado a la precocidad de la especie y el corte a los 13 años; en segundo lugar *Eucalipto urograndis*, con 137.50% de, con solo 8 años de periodo de corte; en tercer lugar *Cedrela montana* con 121.94% y con 40 años de periodo de corte; en cuarto lugar *Switenia macrophilla* son 101.48% y con 45 años de periodo de corte; en quinto lugar *Guazuma ulmifolia*, con 85.19% y con 6 años de periodo de corte; en sexto lugar *Pinus tecunumani*, con 65.18% y

con 13 años de periodo de corte; en séptimo lugar *Cedrelinga cataneiformes*, con 51.38% y con 25 años de periodo de corte; en octavo lugar *Ocotea puberula* con 20.41% y con 35 años de periodo de corte, y en último lugar para *Calycophyllum spruceanum* con 19.53% de rentabilidad anual y con 25 años de periodo de corte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez Gómez, L., & Ríos Torres, S. (2009). Evaluación económica de parcelas de regeneración natural y plantaciones de bolaina blanca, *Guazuma crinita*, en el departamento de Ucayali.
<https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/225>

Castellanos, Y., & Fetecua, O. J. (2004). EL papel de los incentivos en la

conservación de los bosque naturales. *Gestión y Ambiente*, 7(1), 59-68.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/83422>

Castillo Pérez, D. (2022). Evaluación de sistemas de plantación establecidas con especies nativas del proyecto de reforestación Jubilación Segura en el

Bosque Modelo Río Huayabamba-
Abiseo, Perú.

<https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/117>

Dávila Maraví, P. L. (2014). Estudio comparativo de costos en la instalación de una plantación forestal con dos sistemas de producción de plántones en la Región Junín.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2357>

de Oliveira, J. P., dos Santos, A. T., de Mattos, P. P., Canetti, A., & Braz, E. M. (2022). Spatial competition and growth of *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer in a remnant of Araucaria Forest. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20230068200>

Denisse, C. C., & Ayda, M. S. (2020). Diseño de un vivero forestal para fortalecer la educación técnico profesional y medio ambiental en el IESTPFFAA.

<http://repositorio.iestpffaa.edu.pe/bitstream/handle/IESTPFFAA/48/TEXT0%20COMPLETO%20AF3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Díaz Chuquizuta, P., Arévalo López, L., Gonzales Alegría, R., Sánchez Vela, Z. M., & Solís Leyva, R. (2012). Producción de plántones forestales de especies nativas. <https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/354>

Donoso, P., & Soto, D. (2010). Plantaciones con especies nativas en el centro-sur de Chile: experiencias, desafíos y oportunidades. *Revista Bosque Nativo*, 47, 10-17.

<http://www.pfnm.cl/paqtecnologicos/ulmo/plantaciones.pdf>

Niño Solís, M. G., Miranda Casana, F. R., Porras Campos, M. L., & Vélez Martell, J. E. (2017). Plan de negocio para evaluar la viabilidad de un proyecto de plantación de la especie maderable nativa Capirona.

<https://repositorio.esan.edu.pe/items/8bcea5a9-2588-4ffc-85d9-a2e41fbc4ace>

Olivera Cuadros, L. F., & Maldonado Guerreros, L. E. (2010). Análisis de costos unitarios en la instalación de viveros forestales permanentes y producción de plántones-Valle del Mantaro.

<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/2582>

Orrantia, U., & del Mar-Lima, M. Estrategia para la promoción de plantaciones forestales comerciales.

<https://smart.cifor-icraf.org/wp-content/uploads/2023/12/19.-Estrategia-Nacional-de-Plantaciones.pdf>

Ospino-Araya, M., Badilla-Valverde, Y., Paniagua-Madrigal, W., Campos-Granados, C., & Murillo-Gamboa, O. (2020). Costos de producción de teca (*Tectonagrandis*) y melina

- (*Gmelina arborea*) en sistemas silvopastoriles de la zona Norte de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 44(2), 155-173.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242020000200155
- Puerta, R., Vargas, Y., & Palomino, F. (2022). Cadena productiva de bolaina blanca (*Guazuma crinita* mart.) en la provincia Leoncio Prado. *Biotempo*, 19(1), 89-93.
<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/4808>
- Quiñones, J. R. (2015). Manual diseño y organización de viveros. Santo Domingo, República Dominicana.
<https://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Manual-de-Dise%C3%B1o-y-Organizaci%C3%B3n-de-Viveros.pdf>
- Roa Avila, Y. E., & Roa Bohorquez, F. A. (2015). Estudio de factibilidad técnica y financiera para la instalación de un vivero forestal en el municipio de Garagoa, departamento de Boyacá.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/3383>
- Rodríguez Gonzales, N. S. (2021). Caracterización de los sistemas de plantaciones de *Guazuma crinita* (bolaina) registradas en la administración técnica forestal y fauna silvestre Puerto Inca-Huánuco, periodo 2016-2018.
<https://repositorio.unas.edu.pe/items/3950fdb5-1cbc-4889-948c-bef9fa9317a6>
- Saavedra Muñoz, L. E. (2008). Evaluación ecológico-silvicultural y socio-económica de las plantaciones de caoba (*Swietenia macrophylla* King) en la comunidad indígena Sinchi Roca-Ucayali.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1656>
- Serrano, R. (1992). Evaluación de aserrio y elaboración de dos especies forestales de plantación: Melina (*Gmelina arborea*) y Laurel (*Cordia alliodora*). *Tecnología en Marcha*, 11(1), 25-32.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5678852>
- Soudre Zambrano, M. (2010). Desarrollo tecnológico apropiado para la propagación vegetativa aplicado a la producción intensiva de semilla vegetativa de especies maderables valiosas en las regiones Loreto y Ucayali.
<https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/200>
- Torres Medina, H. (2020). Diagnóstico de diferentes sistemas de plantaciones en el distrito de Soritor-región San Martín.
<https://repositorio.unas.edu.pe/items/5ae4cf-0f49-4fd7-81b8-4eae5e15b6de>
- Villacorta Cordova, E. G. (2021). Análisis técnico y económico de dos modelos de establecimiento de plantaciones de Marupa (*Simarouba amara* Aubl.), en el distrito de Campo Verde-Ucayali, 2020.
<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5302>
- Revista Investigación Agraria. 2024; 6(2) 51-61