



REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistas.uab.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146

Comportamiento de ochroma pyramidale (balsa) ante tres intensidades de raleo en Esmeraldas

Response of ochroma pyramidale (balsa) to three raleo intensities in Esmeraldas

Enviado (23.03.2019)

Aceptado (20.06.2020)

Sócrates Serrano Guerrero

Magíster. Universidad Católica Santiago de Guayaquil. socrates.serrano@hotmail.com.
ORCID: 0000-0002-0586-521X

Wendy del Rosario Tene Palacios

Magíster. Universidad Católica Santiago de Guayaquil. wendytene@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7145-7903

Mabel Tuala Quiñonez.

Magíster. Universidad de Oriente. mabeltuala@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6013-6175

Revista Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

Vol – 11 No. 1

Enero – abril 2021

e-ISSN: 1390-8146

36-44

RESUMEN

Ochroma pyramidale es una especie promisoría de rápido crecimiento que se desarrolla en países tropicales como Ecuador, uno de sus principales exportadores. Con el propósito de valorar el incremento en diámetro y altura con tres intensidades de raleo, se realizó esta investigación en el cantón Eloy Alfaro provincia de Esmeraldas (UTM 702796N, 10102041E), temperatura promedio de 24 oC, y una precipitación anual de 1 800 a 2 500 mm. Se aplicó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos, y cinco repeticiones en un total de 15 parcelas experimentales de 2500m² cada una, con una densidad poblacional de 1 111 plantas.ha⁻¹. El monitoreo se realizó cada tres meses, evaluándose altura, diámetro y estado fitosanitario. El análisis de varianza no fue significativo para las variables evaluadas. Se obtuvo mayor incremento en área basal por hectárea con el 45 % de raleo (0.056 m².ha⁻¹), mientras que en altura se obtuvieron los mejores incrementos (7.78 m) con un raleo de 50 %. Los tratamientos demostraron tolerancia (\leq al 25 %) al ataque de plagas y enfermedades. El mayor costo se obtuvo con el 60 % de raleo (US\$165.ha) siendo el menor costo (US\$ 110.ha) con el 45 % de raleo. Se demostró que el comportamiento de la especie, por ser heliófita, es sensible a la competencia por espacio y luminosidad que se revierte en fotoasimilación y mayor biomasa.





REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revista.digitales.ueh.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146

Palabras clave: área basal, incremento en área basal por hectárea, raleo, *Ochroma pyramidale*

ABSTRACT

The *Ochroma pyramidale*, is a promising fast-growing species that develops in tropical countries such as Ecuador, one of the major exporters. In order to assess the increase in diameter and height with three thinning intensities, was performed this research in the canton Eloy Alfaro province of Esmeraldas (702796N 10102041E), average temperature 24 °C, precipitation 1800 to 2500mm annually. A completely randomized design with three treatments and five repetitions 15 x 500m² plots each, with a population density of 1111 plants.ha⁻¹ was applied in all the plots. Monitoring was every three months, evaluating the variables height, diameter and plant health. Analysis of variance was not significant for the variables evaluated. The largest increase in basal area per hectare with 45% thinning (0.056 m².ha⁻¹) was obtained, while the top height increases (7.78 m) was obtained with a 50 % thinning. The treatments showed tolerance (less than 25 %) to pests and diseases. The higher cost was obtained with 60% thinning (U.S. \$ 165.ha) being the lowest cost (U.S. \$ 110.ha) with 25 % thinning. It was shown that the behavior of the species being heliophyta is sensitive to competition for space and light that is reversed in photoassimilation and higher biomass.

Key words: basal area, increase in basal area per ha, shifting, *Ochroma pyramidale*.

1. Introducción

Ecuador es un país con una alta tasa de deforestación, en la región de la costa se ha deforestado más del 90 % del bosque original y en el Oriente el 30 %¹. A nivel sudamericano, entre 1962 y 1985 se ponderó la tasa de deforestación en 140 mil ha por



REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistaadigital.uce.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146

año. En los años 90, dicha tasa se situó entre 200 a 350 mil ha por año y actualmente se mantiene la tendencia creciente.

Esmeraldas como parte de la región biogeográfica del Chocó está perdiendo la biodiversidad de sus bosques de manera preocupante, producto de la sobreexplotación y degradación, de las 800000 ha de bosque que existían ha desaparecido el 60 % (Suatunce, y col. 2009). Cada año se deforestan alrededor de 60 000 ha. De continuar con este ritmo al cabo de unos diez años los bosques de Esmeraldas habrán desaparecido, situación que debe ser revertida con el establecimiento de plantaciones forestales de rápido crecimiento y alto valor comercial como la balsa (*Ochroma pyramidale*) que es una especie pionera de rápido crecimiento muy apropiada para plantaciones industriales. Este árbol crece en cualquier clima tropical del globo terráqueo, pero la especie que se produce en el Ecuador, posee características únicas, ya sea por las condiciones del suelo, el clima y los volúmenes de regeneración natural. El Ecuador produce más del 95 % de la balsa del mundo (González, y col. 2010).

Existen 163 000 hectáreas de plantaciones forestales en Ecuador, cifras que sumadas y comparadas con el uso potencial llevan a concluir que en el país existe un déficit de cobertura forestal de 2,5 millones de hectáreas (Grijalva, 2012). De ahí que el país posee una potencialidad productiva forestal, que no está siendo utilizada. El 42.39 % de la superficie total del país está cubierta con bosques. Los bosques naturales constituyen el 98.58% del patrimonio forestal, mientras las plantaciones el 1.42 %.

Frente a los elevados índices de deforestación, degradación, pérdida del recurso bosque y emisiones de CO₂, se creó la Unidad de Promoción y Desarrollo Forestal del Ecuador PROFORESTAL (Registro Oficial Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca, 2008). promoviendo la plantación forestal especialmente de maderas de rápido crecimiento y con fines comerciales como la balsa, que asegura rentabilidad económica, ambiental y social en turnos cortos (4 a 6 años). Para que esto se cumpla es importante contar con indicadores que permitan conocer el crecimiento y el comportamiento de las especies para establecer



REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistaadigitales.uce.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146

técnicamente el plan de manejo silvicultural y aprovechar al máximo la calidad de sitio y el vigor genético de las especies, lo que incide directamente en la producción y rotación de las especies a plantar (Ministerio del Ambiente- Socio Bosque, 2010).

La investigación se desarrolló con el objetivo de caracterizar la masa forestal, valoración del incremento medio anual (IMA) en diámetro y altura del *Ochroma pyramidale*, con intensidades de raleo de 45 %, 50 %, 60 % y establecer los costos de los diferentes niveles de intervención para conocer la respuesta de la especie y su aplicación en el manejo sustentable de plantaciones de balsa, afín de contribuir al desarrollo forestal de la provincia y el país.

2. Materiales y métodos

La investigación se realizó en 85 ha de plantaciones de balsa, en el sector de Pueblito, parroquia Anchayacu, cantón Eloy Alfaro, provincia Esmeraldas, en el predio de Tangaré ubicado en las coordenadas rectangulares (UTM) 702796N - 10102041E, Datum WGS 84. El periodo de investigación inició en noviembre de 2012 hasta agosto del 2013 con una duración de un año.

El área de estudio corresponde a bosque húmedo tropical (bh-T), según la clasificación ecológica de Holdridge, con temperatura promedio anual de 24°C y precipitaciones entre los 1.800 a 2.500mm por año. Los suelos son franco-arcillosos, con 10–25 cm de profundidad de la capa vegetal y muy rico en materia orgánica (25 %) tienen 40 a 350 msnm y topografía con pendientes de 0.2–45 %. Además, en algunos sectores presentan terrenos pantanosos.

Existen algunos remanentes de bosque secundarios, con la presencia de especies nativas importantes por su valor comercial, entre las que se mencionan: *Minquartia guianensis* (guayacán de río), *Brosimum utile* (sande), *Maclura tinctoria* (moral fino), *Clarisia ramosa* (moral bobo), *Anacardium excelsum* (caracolillo); sin embargo, las especies blandas son muy escasas en la zona, como producto del continuo aprovechamiento forestal selectivo. La fauna es muy diversa, existen especies como: *Ateles* sp, *Alouatta palliata*, *Cebus capucinus* (monos), *Agouti paca* (guanta), *Dasiprocta punctata* (guatín), perezosos, entre otros (Alcaraz, 2012).



REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistaadigital.uce.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146

El predio Tangaré tiene como fuentes de agua a los esteros Pueblito, Tangaré, Piquigual, Cuajadera y Palmichal, que mantienen un buen caudal durante todo el año, estos que recorren toda la propiedad. Se utilizó una plantación de balsa (85 ha), a campo abierto, sembrada con espaciamiento de 3m x 3m (1 111 plantas. ha-1) por la Fundación para el Desarrollo Forestal, con semillas provenientes de las plantaciones de Ecuatoriana de balsa. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con 3 tratamientos (intensidades de raleo 45%, 50% y 60%), y 5 repeticiones.

Se establecieron 15 parcelas con dimensiones de 50m x 50m. Las parcelas se ubicaron dentro de las coordenadas rectangulares 10101853N, 701718E; y 10101928N, 701601E, con elevaciones de 73 y 88 msnm respectivamente. Se delimitaron las parcelas en el campo, y se realizó un censo para establecer el número de árboles a ralear por parcela y la medición de los diámetros y altura de todos los árboles (línea base). Se ejecutó el raleo y se registró la información de diámetro y altura de los ejemplares que quedaron en pie, cada trimestre con un total de 4 lecturas. En el análisis de los costos se considera, evaluando los tiempos muertos, la distancia entre parcelas y diferentes tipos de pendiente en la que se encontraba la plantación.

3. Resultados

Las plantaciones se realizaron en suelos que anteriormente fueron potreros y rastrojos, ubicados a una altura promedio de 54 a 109 msnm, con pendientes que varían de 8 al 20%. Al inicio de la investigación las plantaciones tenían una edad de 4 años, con espaciamientos de 3m x 3m con una densidad de plantación de 1 111 árboles. ha-1, al momento de iniciar la investigación existían 418 árboles por ha con DAP promedio de 25 cm y HC promedio de 11m. La plantación presenta calificación A (buena) en la variable CF.

Las temperaturas óptimas para el desarrollo fisiológico y productivo de la balsa se encuentran en las zonas con rangos de 22 a 26 °C con niveles de precipitación que oscilan entre los 2 000 mm por año aproximadamente, suelos con buen drenaje, humedad, textura franca, francos arenosos o francos limosos y pendiente entre 3-10 % (MAGAP, 2007). Estas



condiciones son similares al área de estudio donde el incremento medio anual (IMA) en diámetro (12.93 cm) y altura (7.78 m) alcanzados fue bueno. Los remantes de bosque secundario existentes alrededor de la plantación generan condiciones óptimas para su desarrollo. Comportamiento de la especie con intensidades de raleo de 45%; 50%; 60%.

La muestra que el IMA en el área basal a los 9 meses de intervención fue 0.056 m². ha⁻¹ con un raleo del 45%, de 0.049m².ha⁻¹ para el 60% y del 0.042m².ha⁻¹ para el 50%. En la variable diámetro se obtuvieron 12.93 cm con un raleo de 45%, 11.33 cm para el 60% de raleo y 10.60 cm para el 50% de raleo. El promedio en altura fue 7.78 m con un raleo de 50%, de 7.4 m para el raleo de 45% y 6.84 m para el raleo de 60%. Estos resultados comparados con los obtenidos en Santo Domingo – Ecuador 8 con esta especie son superiores en área basal (0.019 m²) pero inferiores en altura (10.05m) y en diámetro (15.36 cm). Se evidencia que la plantación investigada tuvo un retraso en el crecimiento a pesar de que su indicador de cobertura (AB) es bueno, no así la relación diámetro: altura.

Al 60% de raleo fue el más alto en comparación con otros tratamientos con un valor de \$165/ha, debido a los tiempos muertos en cuanto a la distancia entre parcelas y diferentes tipos de pendientes en las que se encontraban, al 50% de raleo el costo de intervención fue de \$145/ha y con un costo mínimo de \$125/ha al 45% de raleo.

En cuanto al ataque de plagas y enfermedades en la plantación de Balsa fue mínima, se observó la presencia del hongo (*Phytophthora parasitaria*) y *Fusarium* sp. y el insecto *Anticarsia gennmatalis* (Figuras 1 y 2) en los meses donde hubo mayor precipitación. Para el control se aplicó un tratamiento químico con fungicida Phos-Al 80 WP (50 g) mezclado con un insecticida 20 g de METHAPAC90 y 10 cm de Agrofix que es un fijador adherente en una bomba de 20 litros de agua. Se fumigó cada árbol desde la raíz hasta dos metros de altura desde el suelo y alrededor del árbol formando una corona.



REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistadigitala.uec.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146



Figura 1. Daños provocados por *Phytophthora parasitica*. Fuente: Tene Rosario y Tuala Mabel.



Figura 2. Larva de *Anticorsia genmatalis*, organismo asociado a plagas en la especie. Fuente: Tene



Rosario y Tuala Mabel.

El raleo no estimuló el IMA en altura, pero si el área basal (AB.ha-1) al 45% de intervención, La presencia del *Phytophthora* parasitaria, *Anticorsia gerrnmatialis* y del *Fusarium* sp, evidencia que las zonas de bosques húmedos tropicales son susceptibles al ataque de hongos y enfermedades (Almagro, 2013), por lo que se debe planificar, de manera oportuna, los tratamientos silviculturales, para evitar pérdidas económicas en la plantación.

5. Conclusiones

El raleo incide directamente en las variables diámetro y altura, esta respuesta es la pauta para establecer el manejo y arreglo espacial que necesita la plantación para maximizar su rendimiento, acortar el turno y mejorar la calidad del producto final, elevando el rendimiento económico de la plantación.

El comportamiento de *ochroma pyramidale* (balsa) ante tres intensidades de raleo en Esmeraldas, repercute potencialmente en la plantación, lo que revierte el rendimiento importante que tratará de mejorar significativamente la producción.

Referencias Bibliográficas

- Ministerio del Ambiente- Socio Bosque. (2010). Estimación de la Tasa de Deforestación del Ecuador continental. Ecuador.
- Suatunce, P; Diaz, G.; García, L. (2009). Crecimiento de especies arbóreas tropicales en la colección de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador
- Gamboa Romero, M. A., Barros Morales, R. L., & Barros Bastidas, C. (2016). La agresividad infantil, aprendizaje y autorregulación en escolares primarios. *LUZ*, 15(1), 105-114. Recuperado a partir de <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/743>



REVISTA

Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes

http://revistaadigital.uce.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes

ISSN: 1390-8146

- González, B.; Cervantes, X.; Torres, E.; Sánchez, C.; Simba, L. 2010. Caracterización del cultivo de balsa (*Ochroma pyramidale*) en la provincia de Los Ríos – Ecuador.
- Grijalva, J., X. Checa, R. Ramos, P. Barrera y R. Limongi. 2012. Situación de los Recursos Genéticos Forestales – Informe País Ecuador. Preparado por el Programa Nacional de Forestería del INIAP con aval del INIAP/FAO/MAE/MAGAP/MMRREE. 95 p.
- Registro Oficial Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca. (2008). Informe.
- Alcaraz, S. 2012. Selvas ecuatoriales y tropicales. Universidad de Murcia- España.
- MAGAP. Informe Técnico. 2007.
- Almagro, D. 2013. Evaluación del crecimiento inicial de la balsa (*Ochroma pyramidale* Cav. Ex Lam. Urb.) de dos procedencias, bajo cinco densidades poblacionales en el Cantón Santo Domingo. Ecuador.