

Densidad poblacional de *Brosimum utile* en un bosque con actividades de minería y tala en el Chocó, Colombia

Luz Yorleyda Palacios Tello¹, Julia del Carmen Palacios Lloreda² & Deivis Abadia Bonilla³

Grupo de Investigación Flora Chocoana, Facultad de ciencias naturales, Universidad Tecnológica del Chocó, A.A. 292, Chocó, Colombia; yorlei-da16@hotmail.com (1), jcpll72@hotmail.com (2), deivisabadia@gmail.com (3)

Recibido 20-VIII-2014 • Corregido 20-IV-2014 • Aceptado 30-IV-2014

ABSTRACT. Population density of *Brosimum utile* in forest with mining and logging in the Chocó-Colombia. The population density of *Brosimum utile* in a forest with anthropogenic mining and logging in the village of Salt, Pan American Union in three areas of logging, mining and forest shortly intervened was evaluated. The proposed methodology was used by Lamprecht (1990), were taken as base 9 DAP \geq 10cm trees bearing potential, called the mother tree, a plot of 50m x 50m (2500m²) ensuring that the parent tree is in the center was established of the plot; within which individuals with DAP \geq 10cm (adults) were recorded around the mother tree plot radius 15m (707m²) was established to register individuals > a1.3m height and DBH <10cm (juveniles); They follow the diagonals of the first plot 12 plots of 2m were established to register individuals with heights between 0.3 and 1.30m (seedlings). 211 individuals, 102 adults, 65 seedlings and 44 juveniles were recorded. The overall density was 0.07 ind / m². *Brosimum utile* was more dense in the little forest area involved with 126 (0.05 ind / m²).

Key words: distribution, successional states, fragmentation, structure, central rain forest, mining.

RESUMEN. Diferentes actividades antrópicas como la tala selectiva, extracción de minerales a gran escala, rosa para el establecimiento de cultivos y extracción forestal, ocasionan cambios en la distribución espacial de las especies en el bosque, alteran la composición de especies y los procesos ecológicos a nivel de comunidades y ecosistemas Este estudio tuvo como objetivo evaluar la densidad de *Brosimum utile* en un bosque con actividades de minería y tala. Se evaluó la densidad poblacional de *Brosimum utile* en un bosque con actividades antrópicas de minería y tala en el corregimiento de Salero, Unión Panamericana, en tres áreas de extracción de madera, extracción minera y bosque poco intervenido. Se utilizó la metodología propuesta por Lamprecht, (1990), se tomaron como base 9 árboles con DAP \geq 10cm con capacidad reproductiva, denominados árbol madre, se estableció una parcela de 50m x 50m (2500m²) asegurando que el árbol madre quede en el centro de la parcela; dentro de la cual se registraron los individuos con DAP \geq 10cm (adultos), al rededor del árbol madre se estableció una parcela de 15m de radio (707m²), para registrar los individuos > a 1,3m de altura y DAP < 10cm (juveniles); siguiendo las diagonales de la primera parcela se establecieron 12 parcelas de 2m para registrar los individuos con alturas entre 0,3 y 1,30m (plántulas). Se registraron 211 individuos, 102 adultos, 65 plántulas y 44 juveniles. La densidad general fue de 0,07 ind/m². *Brosimum utile* fue más denso en el área de bosque poco intervenido con 126 (0,05 ind/m²). Estas actividades antrópicas disminuyen la densidad poblacional de *B. utile* sobre todo en su estado adulto en el corregimiento de Salero, por el aprovechamiento excesivo de la madera y por la utilización de maquinaria para la extracción de minerales.

Palabras claves: distribución, estados sucesionales, fragmentación, estructura, selva pluvial central, minería.

Diferentes actividades antrópicas como la tala selectiva, extracción de minerales a gran escala, rosa para el establecimiento de cultivos y extracción forestal, ocasionan cambios en la distribución espacial de las especies en el bosque, alteran la composición de especies y los procesos ecológicos a nivel de comunidades y ecosistemas (Jiménez & Mantilla, 2003).

Según la World Wildlife Fund (WWF) casi el 70% de la madera comercializada en Colombia pertenece tan solo a seis especies dentro de las cuales se encuentra el *Brosimum utile*; factor preocupante tomando en cuenta la gran diversidad de especies maderables de los bosques en Colombia. Además de que actualmente se estima que más del 40% de la producción de madera en

Colombia proviene de fuentes ilegales. Esta realidad, sumada al aprovechamiento intensivo de las maderas preciosas, genera una gran presión sobre los débiles ecosistemas boscosos del país y en especial, sobre algunas de las especies con alto valor comercial, muchas de las cuales presentan ya cierto grado de amenaza.

La riqueza del departamento del Chocó ha sido un factor importante en la obtención de bienes y servicios por parte de sus habitantes resaltando la extracción de recursos forestales y minerales lo que genera su disminución progresiva (Ramírez-Moreno & Ledezma-Rentería, 2007). Dentro de estas especies más aprovechadas se encuentra el *Brosimum utile*.

Datos aportados por la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCÓ) en el periodo del 2000 y 2010, muestran que el volumen de madera cortada en el municipio de Unión Panamericana fue de 65 818m³ de los cuales 9 500m³ fueron de *Brosimum utile*. Lo anterior demuestra el riesgo que corre esta especie forestal de gran importancia socioeconómica en el departamento del Chocó y Colombia.

Además de que es poca la información se tiene sobre su importancia ecológica y económica de esta especie en la costa pacífica colombiana y el municipio de Unión Panamericana (Chocó).

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la densidad de *Brosimum utile* en un bosque con actividades de minería y tala en el corregimiento de Salero, Unión Panamericana, Chocó.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: Este estudio se realizó en el corregimiento de Salero, pertenece al municipio de Unión Panamericana, Chocó, presenta una temperatura promedio anual de 28°C, humedad relativa del 90% y una precipitación promedio anual que oscila entre los 6.800-7.600 mm, se ubica a los 100 msnm, localizada a los 5° 22' de latitud norte y 76°36' de longitud oeste. (Palacios et al., 2003).

El clima se distribuye en los pisos térmicos cálidos y medios; con una temperatura promedio anual de 28°C, alta humedad relativa y una precipitación promedio anual que oscila entre los 6800-7600 mm y aumenta en sentido sudeste. (Palacios & Ramos., 2003). La comunidad de Salero cuenta con unidades de colinas bajas y pequeñas llanuras aluviales conformadas por los ríos, candelaria y catanguero. (Palacios et al., 2003).

La mayor parte del territorio se encuentra dentro de la zona de vida de bosque pluvial tropical (bp-T) a bosque muy húmedo tropical (bmh-T) (Palacios et al., 2003); donde predomina especies como el Juanchito (*Mabea chocoensis*), palma de mil pesos (*Oenocarpus bataua*), lechero (*Brosimum utile*), vaina (*Matisia bullata*), guasco (*Eschweilera pittieri*), palma meme (*Wettinia quinaria*), guayabo (*Crotón jorgei*), entre otras especies (Palacios & Ramos 1999).

Trabajo de campo: Entre el 2010 y el 2011 en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, departamento del Choco-Colombia, se seleccionaron 3 zonas de muestreo cada una con tres repeticiones para un total de 9 sitios de muestreo. Los sitios se seleccionaron de acuerdo al grado de intervención antrópica al que han sido expuestas en: zona de extracción forestal, zona de minería y zona de bosque poco intervenido.

Para el levantamiento de la información de campo se utilizó la metodología propuesta por Lamprecht (1990); en cada una de las zonas de monitoreo, explotación forestal, minera y bosque poco intervenido, se tomó como base un árbol madre de *Brosimum utile* a partir del cual se midió 50 m a cada lado para establecer una parcela de 50x50 (2500m² equivalente 0,25 ha), donde se registraron en forma de zig zag todos los individuos con DAP \geq 10 cm (adultos). A partir del árbol madre se midió 15 m de radio (707m²) donde se instaló una parcela circular en la cual se registraron todos los individuos mayores a 1.3 m de altura y menores a 10 cm de DAP (juveniles); siguiendo las diagonales de la primera parcela se trazaran 12 parcelas de 2m (4m²) donde se registraron todos los individuos con altura entre 0.3 y 1.30 m (plántulas).

Con el objeto de conocer si existe influencia de los factores antrópicos sobre la densidad poblacional de la especie se aplicó un análisis de varianza (ANDEVA), mediante la prueba F de Fisher y el P-valor. Además, mediante un análisis de la distribución de frecuencias con una prueba de Cros-tabulación que relaciona las variables categóricas dependientes de densidad poblacional (plántulas, juveniles, adultos y total) con las variables categóricas independientes (minería, extracción forestal). Además se determinó el patrón de distribución de la especie en cada uno de los hábitats en los diferentes estadios (plántula, juvenil y adulto) se aplicó el índice de dispersión de Morisita para determinar si la especie presentaba un patrón de distribución agregada, uniforme o al azar en cada factor ambiental evaluado, (Ahumada, 1997).

Especie de estudio: *Brosimum utile*, es una especie maderable de la familia Moraceae. Se encuentra

principalmente en los bosques húmedos tropicales de zonas bajas y en bosques premontanos en alturas menores a los 900 msnm. En Colombia se encuentra en Tumaco, Bajo Calima, Chocó, Putumayo, Zona de Urabá, Magdalena Medio, Amazonas y Cundinamarca. Los árboles alcanzan hasta 35m de altura y hasta 150cm de diámetro a la altura del pecho (DAP); posee raíces tablares bien desarrolladas, tronco recto y cilíndrico, su corteza externa es delgada y de color gris verdoso, textura lisa finalmente agrietada con lenticelas medianas dispuestas en filas longitudinales, la corteza interna es de color anaranjado y exuda látex blanquecino, abundante y pegajoso, las hojas son simples, alternas, coriáceas con estípulas, flores bisexuales en capítulo de color blanco. Los árboles femeninos producen drupas esféricas, carnosas, de una sola semilla ($15 \pm 1 \text{ mm} \times 12 \pm 1 \text{ mm}$; $n = 50$) succulentas, de color café, dulce y con un peso de $0,6 \pm 0,1 \text{ g}$ (peso seco de un fruto, $n = 50$). Las semillas son esféricas ($0,41 \pm 0,04 \text{ mm}$) y están cubiertas por un delgado pericarpio color café. Fructifica entre 1 y 2 veces al año, con una duración intermedia de 1 a 5 meses; el primer pico se presenta en la época húmeda (abril-junio) y el segundo en octubre.

Su madera es de densidad media, generalmente utilizada para construcciones livianas e interiores. El látex es utilizado de forma medicinal, para adherir plumas al cuerpo durante los rituales, y en mezcla se utiliza para recubrir canoas; adicionalmente, a partir de la corteza, los indígenas elaboran bolsas para transportar el mambe y vestidos para rituales. (Parrado-Roselli, 2007).

RESULTADOS

Densidad poblacional: El total de individuos de *Brosimum utile* registrado en las zonas de muestreo fue de 211, de los cuales 102 fueron adultos; (48%), 65 plántulas (31%) y 44 juveniles (21%).

La densidad total de *B. utile* fue de $0,07 \text{ ind/m}^2$, de los cuales las plántulas registraron $0,02 \text{ ind/m}^2$, los juveniles $0,01 \text{ ind/m}^2$ y los adultos $0,04 \text{ ind/m}^2$. Se encontró diferencia significativa entre los estados sucesionales de desarrollo de *B. Utile* ($F = 2,67$; $P\text{-Valor} = 0,0899$). Los adultos estuvieron mejor representados con 102 individuos, seguido de las plántulas con 65 individuos. (Figura 1)

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las zonas de estudio, ($F = 16,78$; $P\text{-Valor} = 0,0035$). *B. Utile* fue más denso en la zona de bosque poco intervenido con $126 (0,05 \text{ ind/m}^2)$ seguida de la zona de extracción forestal con $62 (0,02 \text{ ind/m}^2)$ y por último la zona de minería con $23 (0,009 \text{ ind/m}^2)$.

Densidad por zonas de muestreo: Los adultos fueron los más representativos en la zona de bosques con $54 (0,0216 \text{ ind/m}^2)$ individuos, seguido de las plántulas con $38 (0,0152 \text{ ind/m}^2)$ individuos y los juveniles con $34 (0,0136 \text{ ind/m}^2)$ individuos. En general la zona de bosques presentó una densidad de $0,05 \text{ ind/m}^2$.

A diferencia de la zona de bosques, en la zona de extracción forestal las plántulas fueron más abundantes con $27 (0,0108 \text{ ind/m}^2)$ individuos de *B. Utile*, seguido de los adultos con $25 (0,01 \text{ ind/m}^2)$ individuos y los juveniles con $10 (0,004 \text{ ind/m}^2)$ individuos. Con una densidad total de $0,02 \text{ ind/m}^2$.

En la zona de minería no se encontraron individuos en estado juvenil ni plántulas, solo se registraron adultos, esto puede ser debido a que la zona de estudio presenta un alto grado de intervención por la introducción de maquinaria para la minería. Esta zona presentó una densidad general de $0,009 \text{ ind/m}^2$.

Distribución diamétrica y de altura: La distribución por clase diamétrica de los individuos en los diferentes estados sucesionales fue decreciente, mostrando una disminución a medida que aumenta el diámetro de la especie. Ubicándose la mayor cantidad de individuos en la clase de 1 a 16, mientras que en la clase de 80,1 a 96 no hubo presencia de individuos en ninguno de sus estados de crecimiento y en la clase de 96.1 a 112 se presentó un solo individuo *B.utile*. (Figura 2)

De los 211 individuos de *B. utile* 113 presentaron una altura menor a 10m ubicándose en la clase de 0,10 a 10, mientras que en la clase de 30,1 a 40 y 40,1 a 50 presentaron la menor cantidad de individuos. (Figura 3)

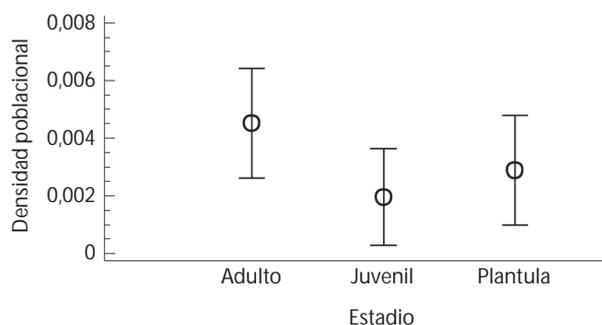


Fig. 1. Densidad por estadio de *Brosimum utile* en el corregimiento de Salero (Chocó). Prueba $F = 2,67$; $P\text{-Valor} = 0,0899$; en un 95% de confiabilidad. Los círculos son los promedios y las líneas indican los intervalos de confianza al 95%.

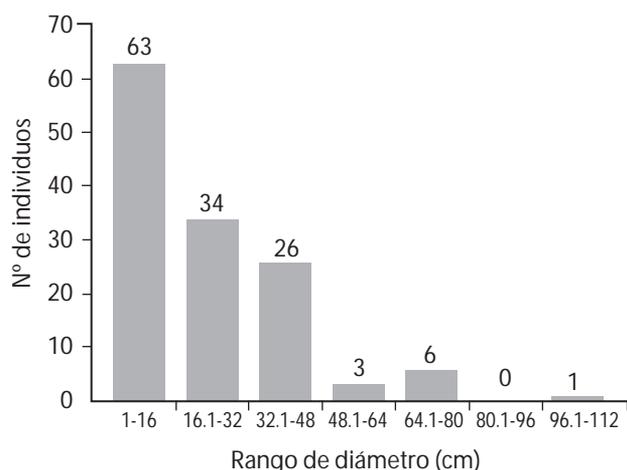


Fig. 2. Distribución diamétrica de los individuos de *Brosimum utile* Presentes en Salero.

Distribución espacial: El índice de dispersión de Morisita en la población de *B. utile* en la zona de extracción de forestal fue de 1,02 (agregada) para las plántulas, 1,06 (agregada) para los juveniles y 0,96 (uniforme) para los Adultos. En la zona minera, solo se encontraron individuos adultos presentando un índice de 1,05 (agregada). Mientras que en la zona de bosques la especie presentó un índice de 1,04 (agregada) para los adultos, 1.0 (azar) para los juveniles y 0,99 uniforme para las plántulas.

DISCUSIÓN

A través del tiempo se le ha dado al Chocó una vocación minera y maderera estas actividades cambian los distintos tipos de bosques naturales del Chocó en bosques biológicamente degradados (Ramirez-Moreno & Ledezma-Rentería, 2007). De acuerdo con esto Rangel (2004), manifiesta que entre los factores que afectan la permanencia de las condiciones mínimas representativas de las características originales de la flora, de las formaciones vegetales, de la fauna asociada y de los ecosistemas de la región Chocoana de Colombia, figuran la fragmentación del hábitat, la explotación excesiva y sin planeación adecuada de las especies forestales dominantes, actividades mineras y la expansión agrícola.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente en esta investigación se encontró una disminución progresiva de los individuos de *Brosimum utile* a medida que aumentaba el diámetro de la especie, esta disminución según Andrades y Palma (2010) puede garantizar el flujo de árboles en el futuro y mantener la estructura del bosque establecido y de la especie en el tiempo y el espacio,

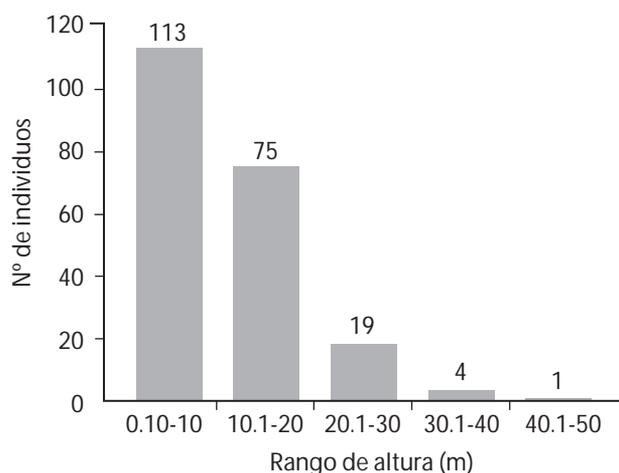


Fig. 3. Distribución de altura para los individuos de *Brosimum utile* presentes en el corregimiento de Salero.

Mientras que Araujo-Murakami (2002). Argumenta que, esta disminución progresiva de individuos se explica a través de la dinámica de crecimiento y mortalidad, los individuos muertos y los ascendidos a la clase inmediata superior son reemplazados por aquellos reclutados de la clase inmediata inferior, los cuales mantienen la estructura del bosque.

La densidad encontrada en este estudio es baja en comparación con un estudio realizado por Castaño-Arboleda et al (2007) en la amazonia colombiana donde *B. utile* arroja una densidad de 3,01 ind/m². Esta baja densidad que se encontró de los individuos de *Brosimum utile* en la zona de estudio puede estar relacionada con la alta presión a la que está expuesta la especie debido a que es una de las especies forestales más aprovechadas por la comunidad. Esto es confirmado por WWF que argumenta que *B. utile* se encuentra dentro de las 6 especies forestales más aprovechadas en Colombia. Robledo (2009). En un estudio sobre la implementación de una línea base sobre las especies forestales amenazadas, encuentra que *B. utile* es una de las especies más abundantes en la zona de estudio y una de las más aprovechadas comercialmente y la ubica dentro del estado vulnerable por la alta demanda que tiene la especie. Bonilla-luna et al (2011). También indica que *B. utile* es una especie forestal con una alta demanda en el departamento del Chocó, pese a ser una especie dominante en los bosques del Chocó Rangel (2004) la cataloga como una especie maderable con algún grado de amenaza.

El conocimiento de la influencia de los factores antrópicos sobre la dinámica poblacional de *B. utile* en el corregimiento de Salero, mostró una población muy afectada

en los sitios de estudio lo cual se debió principalmente a las actividades de minería y extracción forestal.

Estas actividades antrópicas disminuyen la densidad poblacional de *B. utile* sobre todo en su estado adulto en el corregimiento de Salero, por el aprovechamiento excesivo de la madera y por la utilización de maquinaria para la extracción de minerales.

REFERENCIAS

- Ahumada, J. (1997). *Introducción a la ecología de poblaciones*. Facultad De Ciencias Básicas. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Andrades, R. S. & Palma, L.D. (2010). *Distribución espacial de Cedrela odorata en el municipio de Lloro, Chocó Colombia*. Tesis de grado. Quibdó Chocó. Universidad Tecnológica del Chocó, Colombia.
- Araujo-Murakami, A. (2002). *Dinámica, incorporación y almacenamiento de biomasa y carbono en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado*. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Forestal, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia.
- Bonilla Luna, N., Cuesta Córdoba, H., & Valois Cuesta, H. (2011). Efectos de la extracción forestal sobre la estructura y composición de un bosque pluvial del Pacífico colombiano. *Revista Biología Neotropical*, 1(1):48-54.
- Castaño Arboleda, N., Cárdenas López, D. & Otavo Rodríguez, E. (2007). *Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables*. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi-. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, Corpoamazonia.
- Jiménez Ortega, A.M. & Mantilla Meluk, H. (2003). El papel de la tala selectiva en la conservación de bosques neotropicales y la utilidad de los murciélagos como bioindicadores de disturbio. *Revista institucional universidad tecnológica del chocó: investigación, biodiversidad y desarrollo* 2008: 27 (1): 100-108.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos*. GTZ. República Federal Alemana 64 - 92.
- Palacios, J. C. & Ramos, Y.A. (1999) *Estructura de un bosque pluvial tropical (bp-T) en Salero (Tadó-Chocó)*. Tesis de grado; Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba" Quibdó, Colombia.
- Palacios, J.C. & García, F. Ramos, A. (2003). *Características generales del corregimiento de Salero*, Unión Panamericana, Chocó. 25-29.EN: García Cossío Fabio, Yan Arley Ramos Palacios, Julia del Carmen Palacios Lloreda, Jesús Eduardo Arroyo Valencia, Alicia Mena Marmolejo, Maribel Gonzales Anaya, 2003. Salero: Diversidad Biológica de un Bosque Pluvial Tropical, Guadalupe I.t.d.a. Bogotá-Colombia. 25-32.
- Parrado-Roselli, A. (2007). Distribución espacial de semillas y plántulas de dos especies de árboles tropicales: ¿hay correspondencia entre los patrones? *Revista Colombia Forestal* 10 (20): 5-21.
- Ramírez Moreno, G. & Ledezma Rentería, E. (2007). Efectos de las actividades socioeconómicas (minería y explotación forestal) sobre los bosques del departamento del Chocó. *Revista institucional universidad tecnológica del Chocó* (26): 58-65.
- Rangel Ch, J.O. (2004). *Colombia Diversidad Biótica IV*. El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Ed. UNAL. ISBN 958701-439-1. p. 996.
- Robledo, D. (2009). Implementación de estudio base para especies forestales amenazadas, en el municipio de Alto Baudó, departamento del Chocó, Colombia, *Revista Bioetnia* 6 (2): 82-92.

