



TITLE IN ENGLISH

Inventory of natural regeneration of forest species of high commercial value in the department of Choco, Colombia.

TITLE IN SPANISH

Inventario de regeneración natural de especies forestales de alto valor comercial en el departamento del Chocó, Colombia.

Keiler Perea Pandales¹, Luz Yorleyda Palacios Tello², Deivis Abadia Bonilla², Danilza Marcela Bellido Cordoba³, Haylin Yaneth Caicedo Moreno³, Yesid Emilio Aguilar Lemus⁴

¹Grupo de Investigación de Recursos Naturales y toxicología ambiental, Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología, Universidad Tecnológica del Choco, Quibdó, Chocó. keilerperea@ yahoo.es;

²Grupo de Investigación Flora Chocoana, Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología, Universidad Tecnológica del Choco, Quibdó, Chocó - Colombia. yorleida16@ hotmail. com; deivisabadia@ gmail. com;

³Grupo de investigación de Ecología y conservación de ecosistemas tropicales Facultad de ciencias Naturales Programa de Biología, Universidad Tecnología del Chocó – Colombia damabeco2@ gmail.com; haylincaicedo@ gmail. com;

⁴Coordinador del Proyecto Aplicación de la CTel para el Mejoramiento del sector Maderero en el departamento del Chocó, ejecutado por la Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”; yeal@ yahoo. es

ARTICLE INFO

Article No.: 110718155

Type: Research

Full Text: [HTML](#), [EPUB](#)

Accepted: 10/11/2018

Published: 28/11/2021

***Corresponding Author**

Keiler Perea Pandales

E-mail: keilerperea@ yahoo. es

Keywords: Phytosociological study; vertical structure; forest management; forestry.

Palabras claves: Índice de regeneración; estudio fitosociológico; Estructura vertical; Manejo de bosques; Aprovechamiento forestal

ABSTRACT (IN ENGLISH & SPANISH)**ABSTRACT:**

Objective: To know and determine the rate of natural regeneration of seven forest species of Chocó department, which serves as a basis for the development of management plans to ensure the sustainability of forest species. **Methodology:** 50x50 plots were established. Within each of these sub-plots, circular plots of 15 m radius they were located and following the diagonals of the first plot 12 sub 2x2 meter plots were established. **Results:** In this study it was determined that the species with the highest rate of natural regeneration are the species *D. oleífera* (37,222) and *H. oblongifolia* (37,757), which allow the permanence of individuals in time and space. **Conclusions:** In this study a high abundance in natural regeneration for three forest species with high commercial value for the department of Chocó that are located in the red books of threatened species found. High values of IRN registered ensure that the species can survive and settle in time and space ensuring the sustainability of the forest. In this study it can be concluded that micro - climates like shadow and light have an influence on the natural regeneration of forest species.

RESUMEN:

En el marco del proyecto Aplicación de la CTel para el Mejoramiento del sector Maderero en el departamento del Chocó se ejecutó el **Objetivo:** determinar el índice de regeneración natural de siete especies forestales del departamento de Chocó, que sirva como una base para la elaboración de planes de manejo, que permitan garantizar la sostenibilidad de las especies forestales. **Metodología:** se establecieron parcelas de 50x50 metros de radio, dentro de cada una se ubicaron sub parcelas circulares de 15 metros de radio y siguiendo las diagonales de la primera parcela se establecieron 12 sub parcelas de 2x2 metros. **Resultados:** Las especies con mayor índice de regeneración natural fueron *Dipterix oleífera* (37.222) y *Hymenaea oblongifolia* (37.757), lo cual permiten la permanencia de los individuos en el tiempo y espacio. **Conclusiones:** Se encontró una alta abundancia en la regeneración natural para tres especies forestales de alto valor comercial para el departamento del Chocó, que se ubican en los libros rojos de especies amenazadas. Los valores altos del IRN registrados aseguran que las especies puedan sobrevivir y establecerse en el tiempo y en el espacio, garantizando la sostenibilidad del bosque.

INTRODUCCIÓN

La regeneración natural es un proceso mediante el cual, el bosque se restablece por medios naturales (Rollet, 1969). Asegurando su sobrevivencia, normalmente por una abundante producción de semillas que germinan para asegurar el nuevo bosque (Bueso, 1997), además de ser reconocido como el mecanismo que permite a las especies de plantas recuperarse después de eventos de perturbación naturales o antrópicos (Monge, 1990).

La regeneración de los bosques, en uno de los procesos más importantes en el ciclo de vida de las plantas y constituye la base para la renovación y la continuidad de las especies (Wang & Smith, 2002). Permittiéndole extender su rango dentro de nuevos hábitats, donde la muerte y la caída de los grandes árboles del dosel rigen su distribución (Asquith, 2002; Primack, 1990). Además, contribuyen a la prolongación, entendimiento y al mantenimiento de la diversidad de los bosques tropicales, lo cual genera estrategias de manejo a largo plazo para optimizar su producción (Müller, et al.2002; Asquith, 2002, Primack, 1990).

Muchos son los estudios que se han abordado en esta temática, a nivel mundial Colombia y Chocó, donde se destacan algunas investigaciones como las de (OIMT, 2002; Brassiolo et al, 2004; Uslar et al, 2008; Leiva et al, 2009; Campos, 2009; Leigue 2011; Alanís, 2012; Canales et al, 2013; Martínez et al, 2013), matizando la importancia de estudiar la incidencia de los factores climáticos sobre la regeneración natural y la composición florística de la misma, antes y después de un aprovechamiento.

En algunos departamentos de Colombia, se ha reportado información relevante en torno a la regeneración natural, donde se enmarcan las investigaciones de (Guerrero et al, 2010; Hoyos et al, 2011; Parra et al, 2011; Andrade, 2013). Para el departamento del Chocó se han realizado pocas investigaciones encaminadas al conocimiento de la regeneración natural, sin embargo, vale la pena mencionar y destacar algunos trabajos realizados por (Palacios et al, 2004); (Córdoba et al, 2005; Guerrero et al, 2010; Zuluaga, 2010) en la misma dinámica de los bosques tropicales, teniendo en cuenta la diversidad ecosistemita, riqueza biológica y oferta de bienes y

servicios ambientales, que constituyen una parte esencial de los medios de subsistencia de las comunidades que allí habitan, teniendo en cuenta aspectos de aprovechamiento (Carpentier *et al*, 2000; Dovie, 2003; Ticktin 2005). Y sostenimiento de las especies en el tiempo y el espacio, estos investigadores se enfocaron en estudiar las consecuencias de las diferentes perturbaciones de la estructura poblacional de algunas especies del departamento del Chocó.

Dentro de los resultados obtenidos por las investigaciones en mención, se reportaron algunas especies forestales como: *Cedrela odorata*, *Terminalia oblonga*, *Hymenaea oblongifolia*, *Humiriastrum procerum*, *Dipteryx oleifera*, *Anacardium excelsum* y *Carapa guianensis*; estas especies además de ser de importancia económica para el departamento del Chocó, se encuentran en el libro rojo de especies amenazadas para Colombia y es poca la información que se conoce sobre el estado de sus poblaciones para el departamento del Chocó. Y además coinciden con las reportadas en nuestra investigación.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación es de gran importancia, ya que permite la identificación de siete especies forestales en cuatro sub regiones del

departamento del Chocó, donde se determina la abundancia absoluta, relativa y las categorías de tamaño y se define el índice de regeneración natural de las siete especies forestales presentes en las zonas de muestreos; este estudio aporta elementos que sirven como base para la elaboración de planes de manejo que permiten garantizar la sostenibilidad de las especies forestales.

METODOLOGÍA

Área de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en cuatro municipios del departamento del Chocó, **Tadó**, ubicado a los 5°16'10" N; 76°73'10" W (zona centro-oriente del departamento del Chocó); **Acandí**, ubicado a los 8°30'41" N; 77°16'40" W en el extremo norte del Chocó, noroccidente de Colombia, a orillas del mar caribe; **Carmen de Atrato**, el cual se encuentra ubicado al occidente del departamento a los 5°54'40" N; 76°12'30" W; **Bahía Solano**, situado a los 6°13'27" N; 77°24'14" W en la región de las calmas ecuatoriales (Figura 1).

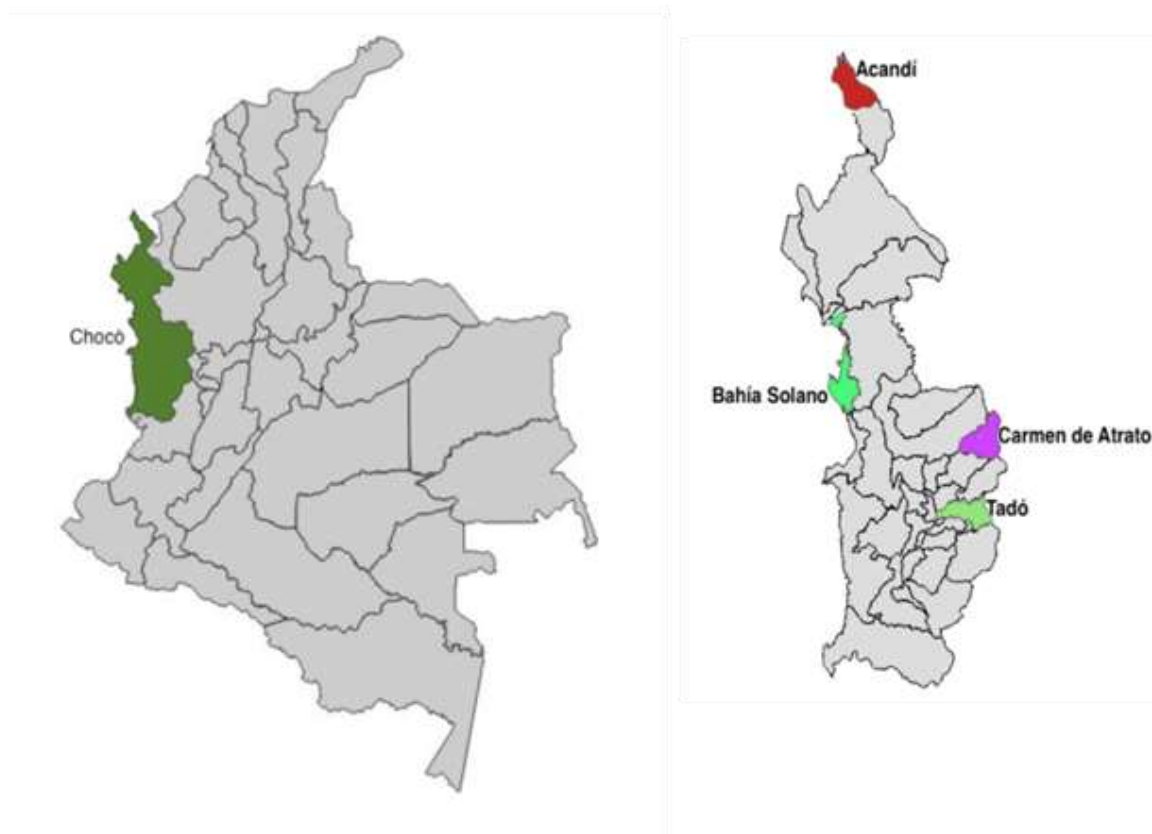


Figura 1. Localización de los sitios de estudios: Tadó, Bahía Solano, Carme de Atrato, Acandí

MATERIALES Y MÉTODOS

El levantamiento de la información se realizó en cada una de las zonas en mención, según las comunidades estos bosques presentan intervención antrópica ya que esta es una de las actividades socioeconómicas más importantes. Cabe resaltar que la comunidad indígena de boro boro (municipio de bahía solano) donde se realizó el inventario, establecieron como zona de reserva, no permiten la explotación maderera.

Para el levantamiento de la información de campo, se utilizó la metodología de compartimientos propuesta por Brun (1976), citada por Lamprecht (1990) con algunas modificaciones. En cada zona de estudio se establecieron 10 parcelas de 50x50 (2500m²

equivalente 0,25 ha), tomando como base un árbol madre con DAP > 10 cm, donde presentaron capacidad reproductiva (desarrollo de flores y frutos) permitiendo la germinación de las semillas, se aseguró de que este quedara en el centro de la parcela, en la cual se registraron en forma de zigzag todos los individuos con DAP ≥ 10 cm (adultos). A partir del árbol madre se midió una parcela circular de 15m de radio (707m²) en la que se registraron todos los individuos mayores a 1.3m de altura y menores a 10cm de DAP (juveniles). Siguiendo las diagonales de la primera parcela se trazaron 12 parcelas de 2m (4m²) donde se registraron todos los individuos con altura entre 0.3 y 1.30m (plántulas). (Figura 2).

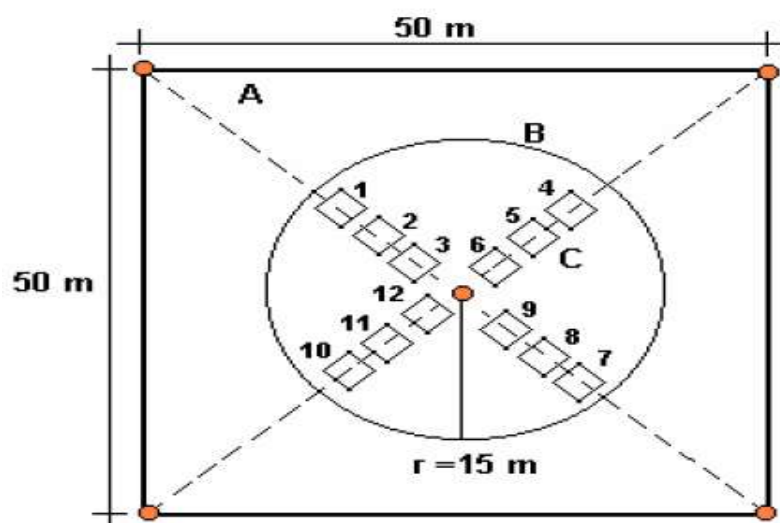


Figura 2. Metodología de los comportamientos, para la evaluación de la regeneración natural en ecosistemas boscosos tropicales: A= parcela cuadrada de 50 m de lado. B= parcela circular de 15 m de radio. C= conjunto de 12 parcelas cuadradas de 2m de lado. Fuente: Lamprecht (1990) tomado de Melo y Vargas (2003).

Monitoreo de la regeneración natural: Se realizó un conteo de las plántulas y juveniles dentro de las sub parcelas ya establecidas de 15 metros de radio para los juveniles y 2x2m para las plántulas, con el objetivo de obtener información sobre el desarrollo la regeneración natural (Guariguata 2002); cada parcela estaba debidamente marcada y georreferenciada para facilitar su ubicación.

Se calculó el Índice de Regeneración Natural propuesto por Finol (1970), utilizando los siguientes parámetros fitosociológicos de la regeneración.

Abundancia absoluta (Ab) y relativa (Abr): Se calculó utilizando el número total de individuos pertenecientes a una determinada especie y a la participación de cada especie en porcentaje del número total de individuos en la muestra.

Frecuencia absoluta (Fr) y relativa (Frr): Corresponde al porcentaje de sitios en que aparece una especie en relación con el número total de sitios y el porcentaje de cada especie, en relación a la suma de las frecuencias absolutas de la comunidad.

Categoría de tamaño absoluta (Ct) y relativa (Ctr): Primero se calculó el valor fitosociológico, que consiste en darle un valor redondeado proporcional a cada estrato, con respecto al número de individuos de todas las especies y de todos los estratos, de manera que Ct se obtiene sumando los productos del valor redondeado por el número de individuos por estrato correspondiente y la Ct% es la aportación porcentual de cada Ct de la especie con respecto a la suma total.

Índice de regeneración natural (IRN): Se obtuvo ponderando los valores relativos de abundancia, frecuencia y categoría de tamaño, como lo indica la siguiente fórmula:

$$\text{IRN} = \frac{\text{AB}\% + \text{Fr}\% + \text{Ct}\%}{3}$$

RESULTADOS

Se encontraron siete especies con un total de 397 individuos, pertenecientes a cinco familias, siendo las más representativas Meliaceae y Fabáceae con dos especies cada una. Las especies más abundantes fueron Choibá (*D. oleifera*) y Algarrobo (*H. oblongifolia*) con 136 y 138 individuos respectivamente, las menos abundantes fueron Guino (*C. guianensis*) y Chanul (*H. procerum*) con dos individuos cada una (Tabla 1).

Las especies *H. oblongifolia* y *D. oleifera* fueron las que obtuvieron el mayor valor de IRN (37.757 y 37.222 %), debido a que presentan gran cantidad de individuos y alcanzan los mayores valores de categoría de tamaño, abundancia y frecuencia relativa; seguido de la especie *A. excelsum* con un valor de IRN de 26.282 % (Tabla 2).

A nivel de estado suseccional, *H. oblongifolia*, *A. excelsum* y *D. oleifera*, presentaron los valores más altos para las plántulas, *C. odorata* fue la única especie con individuos en estado Latizal (Figura 3).

En cuanto a los estados sucesionales se encontró que los municipios Bahía solano y Carmen de Atrato, solo presentaron individuos en estado plántulas, mientras que en el municipio de Acandí se presentaron los tres estados sucesionales (plántula, brinzal y Latizal) (Figura 4).

Tabla 1. Abundancia de las especies siete especies forestales con alto valor comercial en el departamento del Chocó. Aba: Abundancia absoluta, Abr: Abundancia relativa.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Gremios Ecológicos	Aba	Abr %
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Heliófitas	16	4,03
Anacardiaceae	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Heliófitas	92	23,17
Combretáceae	Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	Esciófitas	11	2,77
Humiriaceae	Chanúl	<i>Humiriastrum procerum</i>	Esciófitas	2	0,50
Fabáceae	Choibá	<i>Dipteryx oleifera</i>	Heliófitas	136	34,26
Fabáceae	Algarrobo	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Heliófitas	138	34,76
Meliaceae	Güino	<i>Carapa guianensis</i>	Esciófitas	2	0,50
Total				397	100,00

Tabla 2. Cálculo del índice de regeneración natural de siete especies forestales con alto valor comercial en el departamento del Chocó. Ab: Abundancia absoluta; Abr: Abundancia relativa; Fra: Frecuencia absoluta; Frr: Frecuencia relativa; IRI: Índice de regeneración natural.

Especie	Categoría de tamaño			CTa	CTr	Aba	Abr	Fra	Frr	IRN %
	I	II	III							
<i>Cedrela odorata</i>	19.244	-	4.937,03	24.181	6.091	16	4,03	2	50	2.679
<i>Anacardium excelsum</i>	885.239	-	-	885.239	222.982	92	23,17	2	50	223.022
<i>Terminalia oblonga</i>	105.844	-	-	105.844	26.661	11	2,77	2	50	26.680
<i>Humiriastrum procerum</i>	19.244	-	-	19.244	4.847	2	0,50	1	25	4.856
<i>Dipteryx oleifera</i>	1.308.615	-	-	1.308.615	329.626	136	34,26	1	25	329.668
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1.327.859	-	-	1.327.859	334.473	138	34,76	1	25	334.516
<i>Carapa guianensis</i>	9.622	25,19	-	9.647	2.430	2	0,50	2	50	2.447
Total						397				

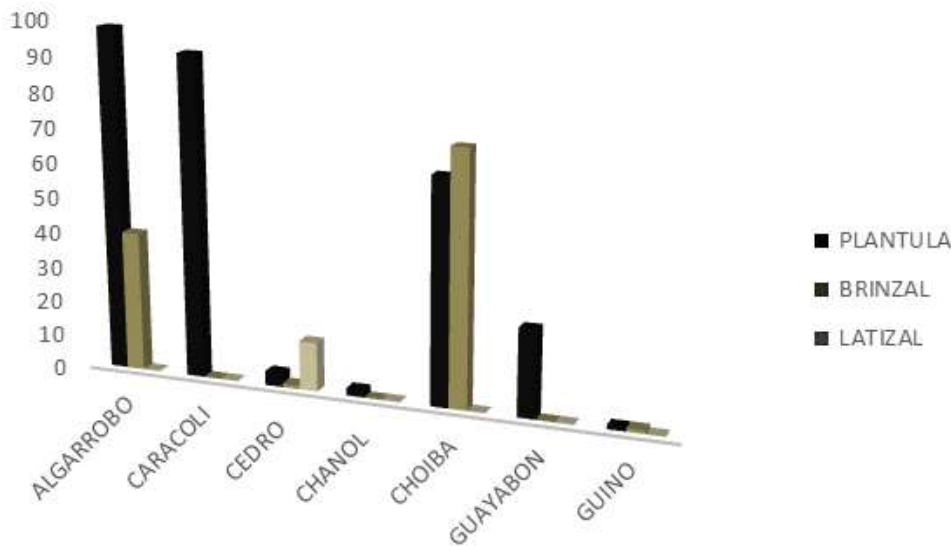


Figura 3. Clase de tamaño de la regeneración natural de las especies (plántula, Brinzal y Latizal) de las especies estudiadas.

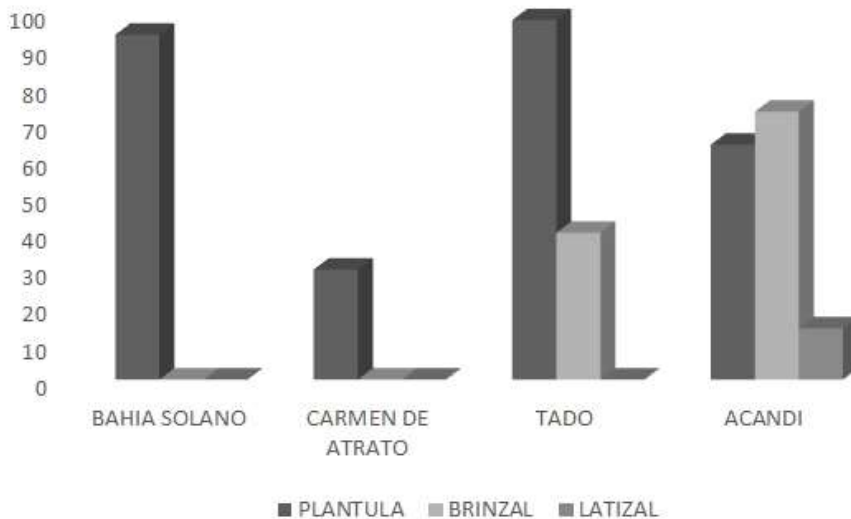


Figura 4. Distribución de la regeneración natural de las siete especies forestales por municipio

DISCUSIÓN

Desde hace cientos de años los bosques neotropicales han sufrido disturbios naturales y antrópicos, sin embargo, la destrucción de estos ambientes naturales se aceleró en las últimas décadas, con lo que se generaron mosaicos de vegetación en diferentes estados sucesionales (Guariguata & Ostertag, 2002). La abundancia de algunas especies forestales con alto valor de aprovechamiento en los bosques tropicales, se puede ver afectada debido a perturbaciones naturales y

antrópicas, afectando las condiciones para la regeneración de las plantas (Pimentel *et al*, 2002). Ambientes más secos, luminosos y calurosos, como los que prevalecen en los fragmentos más pequeños, pueden inhibir la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de las especies de bosque (Chen *et al*, 1992).

Las especies con altos valores del IRN fueron *D. oleifera*, *H. oblongifolia* y *A. excelsum*; esto indica que están fuertemente arraigadas en su representación fitosociológica, lo cual implica que son especies que se

mantendrán en el tiempo y que están influyendo fuertemente para la fisonomía futura de la comunidad (Marín, 1997).

Las perturbaciones ocasionan claros los cuales pueden influenciar positivamente a las especies de gremios ecológicos heliófitas, ya que al presentar mayor disponibilidad de luz pueden garantizar el crecimiento y establecimiento de estas (Pena *et al*, 2008). Lo anterior concuerda con lo encontrado en esta investigación, ya que la mayor abundancia de regeneración natural se evidenció en las especies *D. oleifera*, *H. oblongifolia* y *A. excelsum*, las cuales son especies tolerantes a la luz; la mayoría de los individuos de estas especies se encontraban en zonas intervenidas con minería, cambio del uso del suelo y aprovechamiento forestal, ocasionando claros en el bosque, lo que podría garantizar un establecimiento y una alta regeneración natural. Por otra parte, teniendo en cuenta las características de la zona de muestreo, es probable que las especies *H. procerum* y *C. guianensis*, presentaron menor regeneración natural, debido a que son especies Esciófitas. Estos estudios son importantes, puesto que ayudan a obtener información significativa respecto a la fuerza del hábitat y su influencia formativa sobre el bosque y así lograr un manejo adecuado de este. (Lamprecht 1967), Chung y Saogal (1983).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad Tecnológica del Chocó "*Diego Luis Córdoba*" en el marco del proyecto Aplicación de la CTel para el Mejoramiento del sector Maderero en el departamento del Chocó, quien en nombre del equipo técnico de trabajo, extiende su agradecimiento a los habitantes de los municipios del Carmen de Atrato (Guaduas), Bahía Solano (comunidad indígena Alto río Boro boro), Tadó (Angostura) y Acandí (Acandí Seco), por su hospitalidad, atención y colaboración en este mismo ejercicio.

LITERATURA CITADA

Alanís E. 2012. Regeneración natural y restauración ecológica post incendio de un bosque mixto en el Parque Ecológico Chipinque, México. *Ecosistemas* 21(1-2): 206-210.

Andrade GI, E Valderrama, HA Vanegas, S González. 2013. Regeneración del hábitat en áreas con presencia documentada de especies amenazadas. Una contribución a la conservación asociada a la operación del proyecto Central Hidroeléctrica Miel I, Cordillera Central de Colombia, departamento de Caldas.

Asquith, NM. 2002. La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. En M. Guariguata y H. Kattan (Edits). *Ecología y conservación de bosques*

neotropicales, pp. 377- 401. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Bawa K, Seidler R. 1998. Natural forest management and conservation of biodiversity in tropical forests. *Conservation Biology* 12:46-55.

Brassiolo MM, Gómez C. 2004. Manejo de la regeneración natural de Paraíso (*Melia azedarach*) en el Chaco Húmedo. *Revista de Ciencias Forestales-Quebracho* 11:42-53.

Bustamante RO, Simonetti JA, Grez AA, San Martín J. 2004. Fragmentación y dinámica de regeneración del bosque Maulino: diagnóstico actual y perspectivas futuras.

Bueso, R. 1997. Establecimiento y manejo de regeneración natural, EMAPIF. Yanaranguita, La Esperanza, Honduras. 74 p.

Campos-Zumaeta BLE. 2009. Evaluación de la regeneración natural de los claros en el bosque de la llanura aluvial del río nanay, puerto almendra-Loreto, Perú. (Tesis de grado) Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 112. Pdf.

Canales-Springett AW, Stuva AC, Domínguez G, Castillo A. 2013. Respuesta de la regeneración natural de la *uncaria tomentosa* (willd) d.c. "uña de gato", al efecto de la luz en ecosistemas boscosos primarios intervenidos dentro del bosque nacional Alexander von humboldt, pucallpa-Perú. *Ecología Aplicada*, 12 (2):100-109.

Carpentier, C. L., S. Vosti, & J. Witcover. 2000. Intensified Production Systems on Western Brazilian Amazon Settlement Farms: Could They Save the Forest? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 82: 73-88.

Chung MA, Sabogal MC. 1983. Resultados de un estudio fitosociológico en un bosque de podocarpus - Cajamarca, *Revista Forestal de Perú*, 11(1-2):1-15.

Córdoba J, González D. 2005. Regeneración natural en claros de un bosque pluvial tropical en Pacurita, Chocó, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Tecnológica del Chocó, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Quibdó. 56 pp.

D. B. K. 2003. Rural Economy and Livelihoods from the Non-Timber Forest Products Trade. Compromising Sustainability in southern Africa? *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 10: 247-262.

Finol H, 1970. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana* 14(21): 29-42.

- Guariguata MRR, Ostertag R. 2002. Sucesión secundaria. En: Guariguata, M., G, Kattan (eds.). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago: Libro Universitario Regional. 692 pp.
- Guerrero PL, Chaverra LA, Ramos YA, Córdoba JA. 2010. Evaluación de la regeneración natural en sitios con influencia de la línea de interconexión eléctrica la Virginia-Cértogui, Chocó, Colombia, *Revista Institucional Investigación, Biodiversidad y Desarrollo* (1): 35-47.
- Hernández, PJV. 1997. Grado de iluminación y densidad de regeneración en un bosque tropical en Concepción, Bolivia. En: Putz, E. F.; Romero, C; Heinrich, R. Y Merlo, F. (eds). Seminario internacional de capacitación en investigación sobre aprovechamiento forestal de impacto reducido y manejo de bosques naturales. BOLFDOR. Santa Cruz Bolivia. p 67-70.
- Hoyos RL, A Urrego, 2011. Respuesta de la regeneración natural de los manglares del delta del río turbo y la bahía el uno (golfo de Urabá-Colombia), a la variabilidad ambiental y climática Intra-anual. (Maestría en Bosques y Conservación Ambiental, departamento de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín).
- Imaña-Encinas J, De Paula JE. 1994. Fitosociología de la regeneración natural de un bosque de galería, Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brasil, 29 (3): 355-362.
- Lamprecht H. 1967. Consideraciones sobre la planificación silvicultural en los trópicos. Memoria especial presentada al sexto congreso mundial, Madrid 1966 E: *Revista forestal Argentina* 9:10-15.
- Lamprecht H. 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas: posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. (GTZ) GMBH, Eschborn, Alemania. 335 p.
- Leigue JW. 2011. Regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque intervenido de la Amazonia Boliviana. *Acta Amazonica*, 41(1) 135-142.
- Leiva JA, Rocha OJ, Mata R, Gutiérrez SM. 2009. Cronología de la regeneración del bosque tropical seco en Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica. II. La vegetación en relación con el suelo. Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones Agronómicas, 11503-2060, San José, Costa Rica.
- Levey, W.R. Silva, & M. Galetti (eds.) Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation pp. 35-53, CAB International, Wallingford, Oxfordshire.
- López JL, Santos RA, Aguirre E. 2001 Inventario de regeneración natural en áreas de aprovechamientos forestales, Decima Cuarta Reunión Científica. Tecnológica Forestal y Agropecuaria, Veracruz.
- Marín ChJ, 1997. Composición y estructura de la vegetación y sus relaciones con el banco de semillas en tres sitios de selva baja caducifolia de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Tesis de maestría. pp 105.
- Martínez D, Jiménez J, Alanís E, Uvalle J, Canizales PA, Rocha L. 2013. Regeneración natural del matorral espinoso tamaulipeco en una plantación de *eucalyptus spp*. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, *Revista Mexicana de Ciencia Forestal* 5 (21): 94-107.
- Melo OA, Varga SR. 2003. , Evaluación ecológica y Silvicultural de ecosistemas boscosos. Ibagué: Ediciones Conde, 2003. 230 p. ISBN 956-9243-03-07.
- Mostacedo B, Fredericksen T. 1999. Regeneration status of important tropical forest tree species in Bolivia: assessment and recommendations. *Forest Ecology and Management*, 124: 263 -273.
- Muller-Landau HC, Wright SJ, Calderón O, Hubbell SP, Foster RB. 2002. Assessing recruitment limitation: concepts, methods, and case-studies from a tropical forest. En D.J.
- Nathan R, Muller-Landau HC. 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Trends in Ecology & Evolution*, 15, 278-285.
- OIMT 2002. (Organización Internacional de las Maderas Tropicales). Estudio de regeneración natural de 26 especies forestales no tradicionales del bosque Latifoliado de honduras Proyecto PD 47/94 Rev. 3(1).
- Palacios JC, García F, Cuesta NG, Milán AY, Romaña AE, Quinto D. 2004. Regeneración natural de dos especies maderables en el Chocó: Chanó (*Sacoglottis procera* (miq.) Cuatr.) Y guayacán (*Minquartia guianensis* Aubl.). *Revista Institucional Investigación, Biodiversidad y Desarrollo* 20 (1): 24-28.
- Parra-Aldana CA, Díez-Gómez MC, Moreno FH. 2011. Regeneración Natural del Roble Negro (*Colombobalanus excelsa*, Fagaceae) en Dos Poblaciones de la Cordillera Oriental de los Andes, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía. Medellín* 64 (2): 6175-6189.
- Primack RB, 1990. Seed physiology, seed germination and seedling ecology. In: Bawa, K. S. And Hadley, M. (eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants*. The Parthenon Publishing Group. New Jersey. Pp. 233 – 236.

Rollet B. 1969. La regeneración natural en un bosque denso siempre verde de la llanura de la Guyana Venezolana. *Boletín Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación*. 35: 39.

Uslar JY, Mostacedo B, 2008 Influencia del ganado en la composición florística y regeneración natural de los bosques nublados de Bolivia. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental* 24:55 – 63.

Tincktin, T. 2005. Applying a Metapopulation Framework to the Management and Conservation of a Non – Timber forest Species. *Forest Ecology and Management* 206:249-261

Sánchez D, Arends E, Villarreal A, Serrano J. 2008. Composición florística de la regeneración natural en áreas de aprovechamiento forestal, Estación

Experimental Caparo, Barinas-Venezuela. *Revista Forestal Latinoamericana*, 23(1): 35-52.

Viana V, Mauricio RM, Matta-Machado R, Pimenta IA. 2002. Manejo de la regeneración natural de especies arbóreas nativas para la formación de sistemas silvopastoriles en las zonas de bosques secos del sureste de Brasil. *Revista Agroforestería en las Américas*, 9 (33): 47-52.

Wang BC, Smith TB. 2002 Closing the seed dispersal loop. *Trends in Ecology and Evolution*, 17, 379-385.

Zuluaga SR. 2010. Regeneración inicial y composición de formas de vida de plantas en rozas experimentales en una selva húmeda tropical del chocó colombiano. *Ecotrópicos* 23(2):100-113.

Cite this Article: Perea Pandales K; Tello LYP, Bonilla DA; Cordoba DMB; Moreno HYC; Lemus YEA (2021). Inventory of natural regeneration of forest species of high commercial value in the department of Choco, Colombia. *Greener Journal of Agricultural Sciences* 11(4): 204-212.