



ARTÍCULOS

CORTOS

DIVERSIDAD Y CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN EN EL CENTRO EXPERIMENTAL SANTA LUCÍA, MAGDALENA MEDIO, COLOMBIA¹

*Jairo Pedraza Álvarez²
Leonardo Molina Portuguez³*

INTRODUCCIÓN

La principal causa de destrucción de los ecosistemas boscosos en los valles y las planicies interandinas ha sido la ampliación de la frontera agrícola-ganadera. La cuenca media del río Magdalena no ha estado ajena a esta problemática ambiental, singularizada por la utilización de patrones tradicionales inadecuados de explotación de los recursos naturales, cuyos resultados a mediano y largo plazo permiten la creación de escenarios de extinción de las especies de flora y fauna. En la actualidad, la región del Magdalena Medio cuenta con vestigios de bosques naturales en la zona de vida bosque húmedo tropical (bh – T), los cuales han sido objeto de explotación o conservación sin que se llegue a la aplicación de un manejo sostenible que permita utilizar y maximizar los bienes y servicios que pueden ofrecer, como la regulación y conservación de caudales, refugio a la fauna silvestre, producción de oxígeno y sumideros de bióxido de carbono. Una parte de estos relictos de bosque natural están ubica-

dos en el municipio de Barrancabermeja (Santander), dentro del Centro Experimental Santa Lucía del Instituto Universitario de La Paz. Dicho bosque evidencia un alto grado de intervención antrópica, que se refleja en algunos claros existentes como señal de explotación maderera realizada por los antiguos propietarios, situación que ha promovido el desarrollo de proyectos de investigación y conservación de estos ecosistemas por parte de instituciones como la UNIPAZ.

Entre los estudios sobre vegetación en el Magdalena Medio se encuentran los aportes de Cuatrecasas (1958), IGAC (1984), De Las Salas (1978), Ramírez y Sierra (1998), Serrano y López (2000), Angel y Polanco (2000), Bernal *et al.* (2004), Mejía y Ortega (2005) y Ortiz y Vera (2006) que en su mayoría proporcionan listados de especies de la flora en el área y pocos hacen análisis de la vegetación a nivel de comunidad. Por otro lado, señalan la importancia de investigar la ecología vegetal tropical

- 1 Resumen ampliado de la investigación "Conservación y Manejo Sostenible de un relicto de bosque primario intervenido en el Centro de Investigaciones Santa Lucía". Financiada por el Instituto Universitario de La Paz y la Corporación de Planeación del Desarrollo Regional, 2007.
- 2 Ingeniero Forestal. Universidad Distrital "Francisco José de Caldas". Docente Escuela de Ingeniería Ambiental y Saneamiento. Investigador asociado al Grupo de Estudios Urbanos Regionales del Magdalena Medio (GEURM). Instituto Universitario de La Paz jairo.pedraza@unipaz.edu.co
- 3 Ingeniero Forestal. Universidad Distrital "Francisco José de Caldas." Joven investigador Grupo de Estudios Urbanos Regionales del Magdalena Medio (GEURM). Instituto Universitario de La Paz. Importuguez@gmail.com

de estos vestigios de bosques, como alternativa de desarrollo forestal para la región, que ayude a compensar la demanda de productos maderables y fomente la comercialización de productos no maderables, esperando con estas acciones conseguir la perpetuación de especies nativas sin que haya una afectación en la dinámica del ecosistema.

El presente trabajo buscó caracterizar la vegetación según su composición florística, estructural, describir la diversidad y generar una base cartográfica a escala 1: 25000 de un área boscosa del Magdalena Medio, ubicado en el municipio de Barrancabermeja, Santander.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio definida para este proyecto, corresponde al relicto de bosque húmedo tropical ubicado entre alturas de 90 y 300 msnm, a 7° 4' 18.70" Norte y 73° 44' 55.80" Oeste, en el Centro Experimental Santa Lucía del Instituto Universitario de La Paz, vereda Zarzal, municipio de Barrancabermeja, Santander.

En el Centro de investigaciones Santa Lucía se presenta un patrón de lluvias bimodal de 2917 mm anuales, donde los meses de menores precipitaciones son de Diciembre a Marzo y Julio, en los cuales la precipitación mensual no desciende de 55 mm. La temperatura promedio se encuentra entre 27 y 29°C; la humedad relativa asciende a un 80% y la radiación solar media mensual varía de 142 – 223 horas /mes. Según el sistema de clasificación Holdridge (1978) corresponde a un Bosque Húmedo Tropical (bh – T) y Tropical Húmedo, (Afm) según Koeppen (1936).

Las pendientes del CISL varían de plana a fuertemente escarpada, siendo predominante los terrenos planos y ligeramente ondulados; geológicamente se encuentra sobre el Grupo Real (Trm), la cual descansa sobre la forma-

ción Colorado, conglomerados superpuestos por capas de areniscas compactadas con intercalaciones de arcillas grises. El material parental de los suelos, está constituido por aluviones (Qal) más recientes como arenas y limos sobre cantos y arcillas, dándoles características ácidas con altos contenidos de Aluminio y de drenajes deficientes (Ortiz y Vera 2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

En primer lugar se procedió a generar la cartografía base del área mediante la captura de puntos sobre los límites del bosque a un nivel de precisión de 15 m, utilizando para ello un geoposicionador satelital (GPS), estos puntos fueron sistematizados mediante el *software* ArcGis ver 9.1. El mapa de coberturas se obtuvo interpretando la imagen satelital adquirida del programa *Google Earth* (2007) con base al polígono obtenido de los datos GPS. Los mapas de suelos, geología, geomorfología e hidrología se obtuvieron mediante el cruce de los puntos GPS con la cartografía del estudio realizado por Bernal *et al.* (2004).

La toma de datos para realizar la caracterización florística y estructural del relicto de bosque partió de la implementación de un inventario forestal sobre una superficie boscosa de 50 ha con una intensidad de muestreo del 5%, es decir que el área inventariada fue de 2,5 ha a partir de un muestreo sistemático con 25 líneas ó unidades de muestreo de igual tamaño, de forma rectangular de 100 x 10 m para una superficie de 1000 m², con rumbos de oriente franco y occidente franco, ubicadas en forma perpendicular a una línea base de rumbo Norte-Sur, espaciadas cada 15 m. Solamente se tuvieron en cuenta los individuos con D.A.P. ≥ 10 cm, para todos se tomaron datos de altura total, altura a la primera rama, diámetros de copa, D.A.P., nombre regional, nombre científico y otras observaciones como presencia de bejucos, lianas y formas de vida asociadas.

Las muestras botánicas se enviaron para su respectiva determinación a los herbarios del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, el Herbario Nacional Colombiano (COL) y el Herbario de la Universidad Industrial de Santander.

Los datos tomados en campo fueron estratificados según la distribución propuesta por Rangel & Lozano (1986), quienes propusieron un arreglo para estudiar la distribución vertical de la vegetación de la siguiente manera: rasante < 0.3 m. de altura, herbáceo 0.3 – 1.5 m, arbustivo 1.5 – 5 m, subarbóreo o de arbolitos 5 – 12 m, arbóreo inferior 12 – 25 m y arbóreo superior > 25 m. Los cálculos estructurales se hicieron para todos los levantamientos determinándose el Índice de Valor de Importancia de las especies (IVI) la cual es una medida de cuantificación para asignarle a cada especie su categoría de importancia y se obtiene de la suma de la Abundancia relativa, Frecuencia relativa y Dominancia relativa (Área basal).

Se realizó la distribución de clases diamétricas, volumen y área basal y se elaboraron perfiles de vegetación para mostrar de forma gráfica, la distribución vertical y horizontal de un segmento representativo de la vegetación. Los índices de diversidad (Shannon – Weiner) fueron calculados procesando los datos obtenidos con ayuda del programa Estimates 8.0, se calculó la riqueza (Margalef, Menhinick y cociente de mezcla) y se obtuvo la curva de acumulación de especies para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo y mostrar cómo el número de especies se va acumulando en función del número acumulado de muestras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del área de estudio se obtuvo un mapa de suelos, pendientes, geomorfología, hidrología y coberturas, 2007; se registraron dos tipos de coberturas distribuidas de la siguiente manera: Bosque natural 46.27 Ha. (94 %) y Bosque de segundo crecimiento 2.13 ha (6 %) (Figura 1),

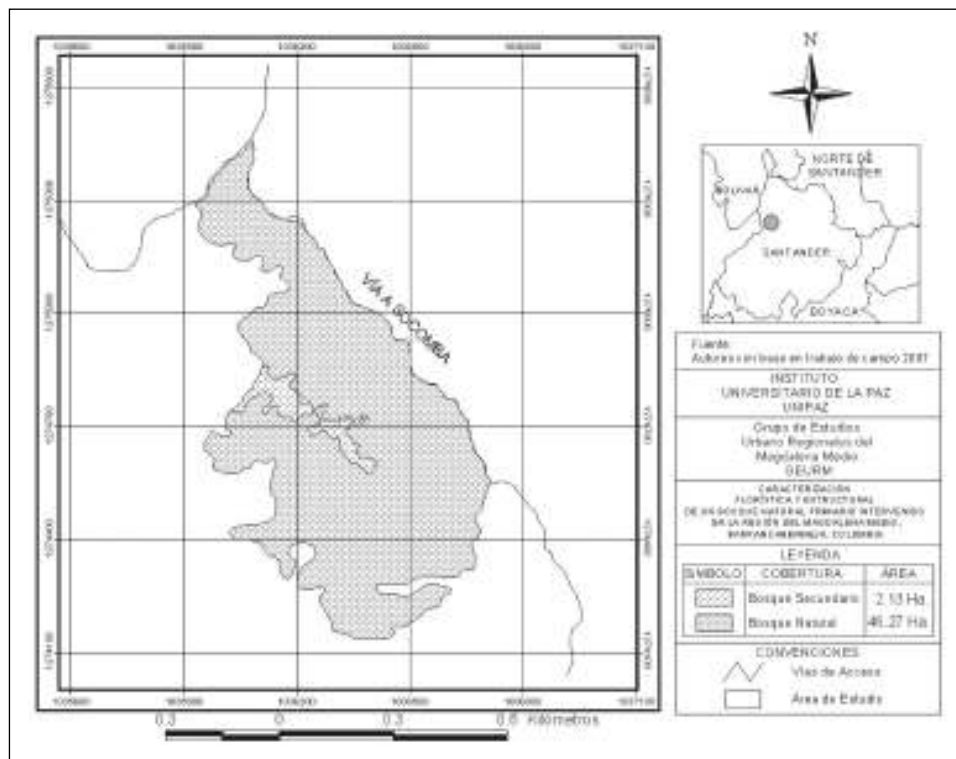


Figura 1. Mapa de coberturas vegetales.

ubicadas sobre suelos de orden Inceptisol con condiciones de drenaje imperfecto, limitaciones de aireación y alta presencia de óxidos hidratados de hierro, en pendientes que van de 15 - 30% (moderadamente empinados) localizados en ambientes próximos a cursos de agua.

Según lo planteado por Linares y Avendaño (2001) en su estudio de planes de manejo forestal como instrumentos para el manejo de bosques naturales, hacen énfasis en la importancia de contar con una cartografía base a escala detallada que permita el conocimiento adecuado del predio a manejar, por lo tanto la cartografía obtenida del sistema biofísico de este bosque a escala 1: 25000 es apropiada para plantear y ejecutar un futuro Plan de Manejo Forestal de esta área, teniendo como meta el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas forestales del país.

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA

Se reportaron un total de 1067 individuos, pertenecientes a 25 familias, 45 géneros y 49

especies, las familias más diversas en cuanto a número de géneros son Lecythidaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae y Mimosaceae.; las familias con mayor número de especies son Annonaceae, Bignoniaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Melastomataceae, Moraceae y Mimosaceae (Tabla 1).

La diversidad florística del bosque húmedo tropical ubicado en el Centro de Investigaciones Santa Lucía, representada principalmente por las familias Annonaceae, Bignoniaceae, Lecythidaceae, Caesalpiniaceae, Moraceae y Mimosaceae, corresponden también a las más diversas en otras zonas estudiadas del Magdalena Medio (De Las Salas 1978; Ramírez & Sierra 1998 y Serrano & López 2000), lo cual indica que hay afinidad florística en este sector del Valle Medio del Magdalena y por lo tanto los procesos de dispersión e intercambio de vegetación entre masas forestales aledañas se mantiene.

Tabla 1. Familias, géneros y especies colectadas en el estudio.

| Familia | Géneros | Especies | Familia | Géneros | Especies |
|-----------------|---------|----------|-----------------|---------|----------|
| Annonaceae | 2 | 3 | Humiriaceae | 2 | 2 |
| Apocynaceae | 2 | 2 | Lecythidaceae | 4 | 4 |
| Araliaceae | 1 | 1 | Malpighiaceae | 1 | 1 |
| Bignoniaceae | 2 | 3 | Melastomataceae | 2 | 3 |
| Bombacaceae | 1 | 1 | Mimosaceae | 3 | 3 |
| Burseraceae | 2 | 2 | Moraceae | 2 | 3 |
| Caesalpiniaceae | 5 | 5 | Myristicaceae | 1 | 1 |
| Cecropiaceae | 1 | 1 | Rubiaceae | 1 | 1 |
| Celastraceae | 1 | 1 | Sapindaceae | 1 | 1 |
| Clusiaceae | 2 | 2 | Sapotaceae | 2 | 2 |
| Combretaceae | 1 | 1 | Sterculiaceae | 1 | 1 |
| Euphorbiaceae | 1 | 1 | Trigoniaceae | 1 | 1 |
| Fabaceae | 3 | 3 | TOTAL | 45 | 49 |

ESTRUCTURA HORIZONTAL Y VERTICAL

Verticalmente se presentan cuatro estratos, tres superiores continuos y uno inferior separado de los anteriores. En el estrato arbóreo superior aparecen elementos que pueden alcanzar una altura máxima de 30 m con dominancia de Marfil (*Isidodendron tripterocarpum*), Rayo (*Parkia pendula*), Tamarindo (*Dialium guianensis*) y Sangre toro (*Virola sebifera*), como especies dominantes de los estratos subarbóreo y arbóreo inferior se encuentran Anime (*Protium neglectum*), Arizá (*Brownea ariza*), Coco Cabuyo (*Couratari guianensis*), Coco cuna (*Lecythis sp.*), Coco olleto (*Lecythis ampla*), Guamo (*Inga sp.*), Sangre toro (*Virola sebifera*), Juana mestiza (*Pterocarpus sp.*) y Sapan (*Clathrotropis brunnea*) y en el estrato arbustivo son frecuentes Cafeto (*Vantanea sp.*) y Arizá (*Brownea ariza*).

De acuerdo a su importancia ecológica las especies más importantes son Arizá (*Brownea ariza*) con un 26.45% del IVI total, seguido de Sangre toro (*Virola sebifera*) con 24.14%, Marfil (*Isidodendron tripterocarpum*) 16.34%, Coco olleto (*Lecythis ampla*) 13.40% Guamo (*Inga sp.*) 12.75%, Cafeto (*Swartzia sp.*) 11.21%, Coco cristal (*Eschweleira sp.*) 10.61%, Juana mestiza (*Pterocarpus*

sp.) 9.90% y Guamo rosado (*Inga sp.*) 9.81%; estas especies por estar representadas en todos los estratos, asegurarían su permanencia en el ecosistema y serían objeto de un posterior manejo silvicultural.

El 50 % del IVI total en este estudio se reparte entre cuatro a ocho especies, encontrando similitud entre los resultados de los estudios hechos por De Las Salas (1978), Ramírez & Sierra (1998) y Serrano & López (2000) y los obtenidos en bosques de condiciones similares por Gutiérrez & Valderrama (2000) en Bosques primarios y secundarios del Pacífico y De Las Salas *et al.* (1998) en Bosques de la región del Bajo Calima.

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

La distribución diamétrica del bosque semeja una “j” invertida, característica de los bosques nativos disetáneos (Lamprecht 1990). Del total de individuos muestreados el 90% poseen diámetros comprendidos entre 10 – 40 cm. (Clases I – IV), reduciendo de manera progresiva a medida que aumenta el rango (Figura 2). El 60 % del área basal se distribuye entre las clases diamétricas I y IV (Figura 3), con un valor de 20 m² / ha., en cuanto a la distribución de volumen (Figura 4), este bosque sigue un patrón semejante al relacionado con el área

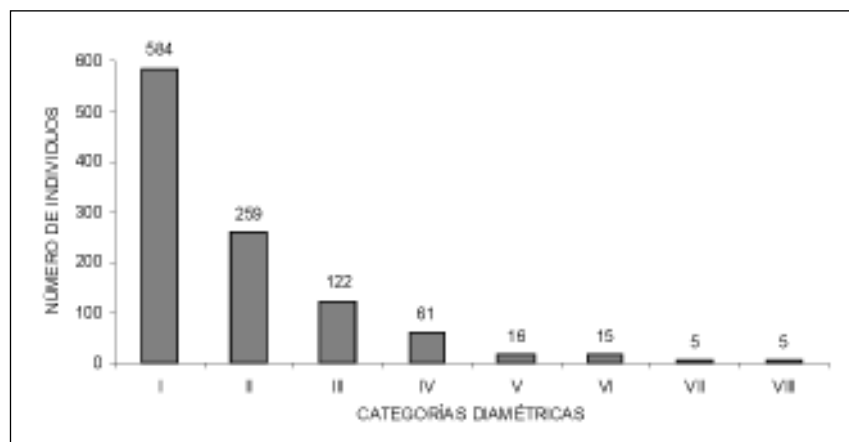


Figura 2. Categorías diamétricas vs. Número de individuos.

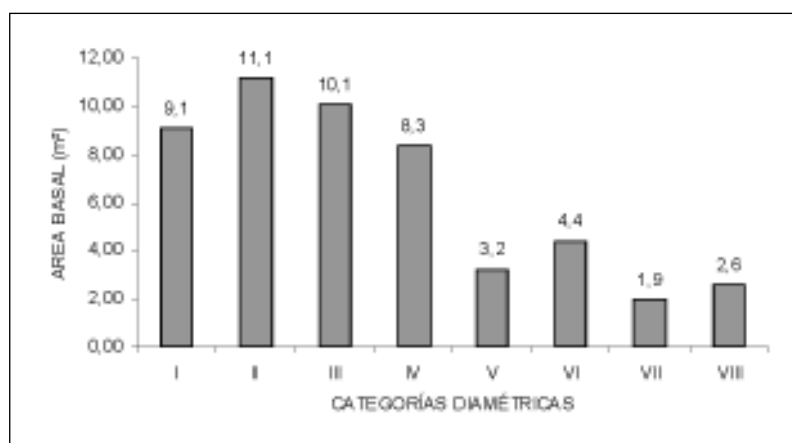


Figura 3. Categorías diamétricas vs. Área basal.

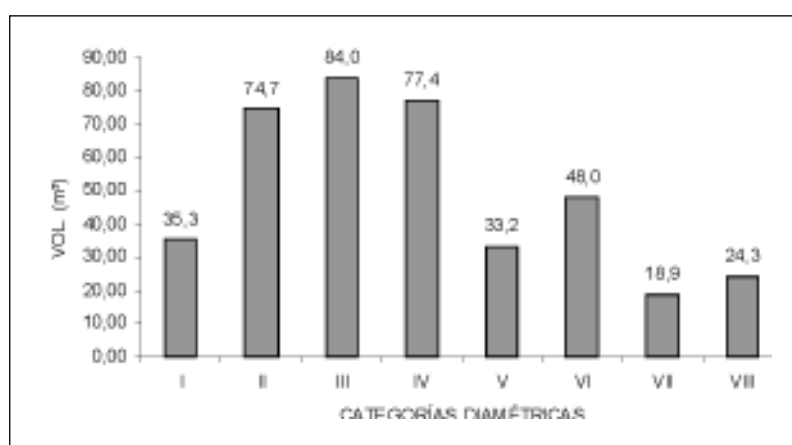


Figura 4. Categorías diamétricas Vs. Volumen.

I (10 – 20 cm.), II (20.1 – 30 cm.), III (30.1 – 40 cm.), IV (40.1 – 50 cm.), V (50.1 – 60 cm.), VI (60.1 – 70 cm.), VII (70.1 – 80 cm.), VIII (≥ 80.1 cm.).

basal, debido principalmente a la presencia de individuos de gran porte entre los 30 y 60 cm. de DAP (Tabla 2).

RIQUEZA Y DIVERSIDAD

Los valores de diversidad de Shannon – Wiener fue de 3.56, el valor del índice de riqueza de Margalef es de 6,88, y Menhinick 1.31, el cociente de mezcla para individuos D.A.P ≥ 10 cm. es de 1: 20 y una densidad (D) de 426.8 árboles / ha indicando una alta heterogeneidad del bosque, en promedio cada especie está representada por siete individuos.

Para determinar si la muestra es representativa del atributo medido, es necesario evaluar si se obtuvo la mayoría de las especies del área de estudio; en la Figura 5, la curva de especies observadas (49 especies) en el muestreo (Sobs) se encuentra muy cercana a los valores de los estimadores de riqueza utilizados (Chao 2, ICE, MMMeans), lo que significa que se ha colectado un 85 % de las especies esperadas (60 especies) en estado fustal según los estimadores, resultado que es corroborado por la curva asintótica del número de especies representadas solo en una o dos muestras (Uniques) en la parte inferior de la Figura 5.

Tabla 2. Área basal y volumen por clase diamétrica.

| Clases Diamétrica (cm) | Número de Individuos | Área Basal (m ²) | Volumen Total (m ³) |
|------------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 10 – 20 | 584 | 9,093 | 35,28 |
| 20.1 – 30 | 259 | 11,143 | 74,72 |
| 30.1 – 40 | 122 | 10,062 | 83,97 |
| 40.1 – 50 | 61 | 8,331 | 77,41 |
| 50.1 – 60 | 16 | 3,224 | 33,23 |
| 60.1 – 70 | 15 | 4,360 | 48,04 |
| 70.1 – 80 | 5 | 1,924 | 18,86 |
| ≥ 80 | 5 | 2,578 | 24,26 |
| Total | 1067 | 50,715 | 395,77 |

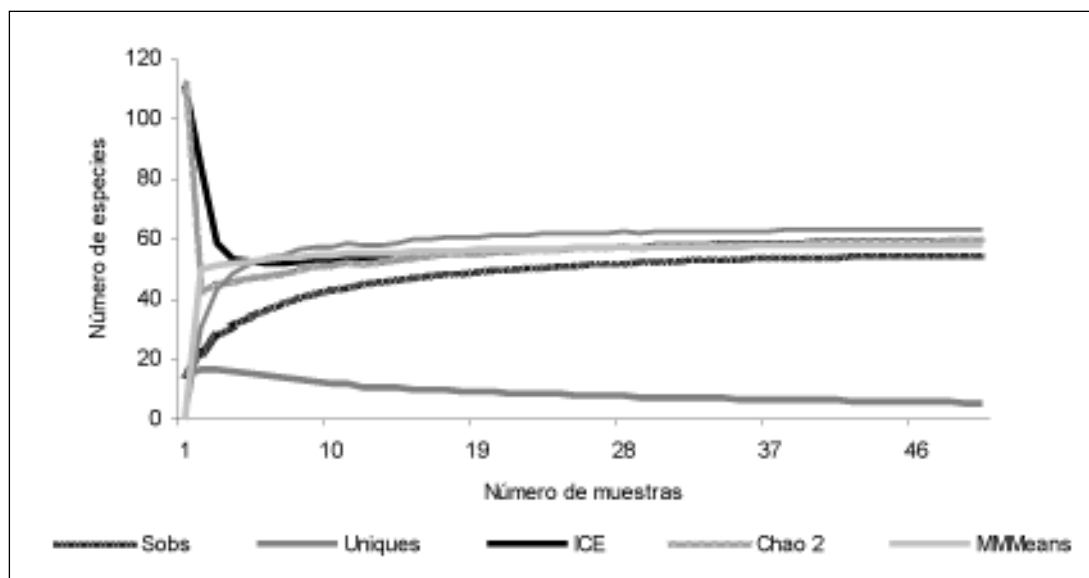


Figura 5. Curva de acumulación de especies en muestreos realizados en el Centro Investigaciones Santa Lucía.

CONCLUSIONES

La agrupación de individuos en 25 familias, 45 géneros y 49 especies evidencian el carácter de diversidad en el bosque estudiado, las familias más diversas en cuanto a especies son Annonaceae, Bignoniaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae, Lecythydaceae, Moraceae y Mimosaceae. Entre estas las especies con mayor peso ecológico son *Brownea ariza*, *Virola se-*

bifera, *Isidodendron tripterocarpum*, *Lecithys ampla*, *Inga spp.*, *Eschweleira sp.* y *Pterocarpus sp.*

La actual oferta de productos maderables y no maderables está representada en especies como Arizá, Marfil, Cocos, Guamos y Sangre Toro principalmente, por lo tanto para plantear un manejo sostenible de este bosque será ne-

cesario de inventarios de regeneración natural para cada una de estas especies que permitan analizar índices de ocupación y dar pautas de aprovechamiento.

Debido a la influencia que tienen los pobladores de la vereda el Zarzal (municipio de Barrancabermeja) con estas áreas boscosas, los posteriores manejos silviculturales que se planteen, deberán contar con su participación como una parte del componente social que debe satisfacer necesidades claras para mejorar su calidad de vida.

La información resultante de esta investigación para el relicto de bosque ubicado en el centro de investigaciones Santa Lucía del municipio de Barrancabermeja - Santander, servirá para dar continuidad a programas de investigación en ecología de ecosistemas tropicales, liderados por la universidad y respaldados por entidades nacionales, regionales y locales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su especial reconocimiento a las directivas del Instituto Universitario de La Paz (UNIPAZ) y de la Corporación Planeación del Desarrollo Regional (PDR), que apoyaron este estudio en la totalidad de sus fases de desarrollo e impulsaron su divulgación; igualmente al Ingeniero Eduardo Torres del Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá, el profesor Gilberto Mahecha por su colaboración en la identificación del material botánico y a la profesora Rocío Cortés del Herbario Forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas cuyos comentarios enriquecieron el artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angel, K. & C.A. Polanco 1999. Tratamientos silviculturales en un bosque secundario de Algodoncillo en el trópico húmedo; Mag-

dalena Medio, Colombia. Tesis Ingeniería Forestal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. 118 p.

Bernal, L., J. López & F. Rueda 2004. Determinación de la aptitud y uso del suelo del Centro de Investigaciones Santa Lucía, utilizando como herramienta un *software* para SIG. Trabajo de grado (Ingeniería Ambiental y de saneamiento). Instituto Universitario de La Paz, Barrancabermeja.

Becerra, J.E. 1971. Notas de ecología forestal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.

Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia, Revista Acad. Colomb. Ci. Exact. 10 (40): Bogotá.

De Las Salas, G. 1978. El ecosistema forestal Carare – Opón. CONIF Serie técnica 8: 87 p.

Gutiérrez, S. & J. Valderrama 2000. Composición florística y dinámica de un bosque primario y uno secundario en tres estados sucesionales en sitios contrastantes de la región Pacífico medio, Colombia. Colombia Forestal 6: 52 – 61.

IGAC, INDERENA Y CONIF. 1984. Bosques de Colombia, memoria explicativa, Bogotá, 201 págs. y planchas.

Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. GTZ. República Federal Alemana.

Linares, R. & J. Avendaño 2001. Cualificación de los planes de manejo forestal como instrumentos para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en Colombia, estudio de caso: costa pacífica de Nariño, Colombia. Colombia Forestal 7: 55 – 70.

- Mejía, C.J. & E. Ortega 2005.** Modelo de educación ambiental a través de un relicto de bosque primario intervenido en el Centro experimental Santa Lucía. Trabajo de grado (Ingeniería Ambiental y de Saneamiento). Instituto Universitario de La Paz. Barrancabermeja.
- Ortiz, N. & C. Vera. 2006.** Ordenamiento ambiental del centro experimental Santa Lucía, en el municipio de Barrancabermeja. Trabajo de grado (Ingeniería Ambiental y de saneamiento). Instituto Universitario de La Paz, Barrancabermeja.
- Rangel, J. O. & G. Lozano 1986.** Un perfil de vegetación entre la Plata Huila y el Volcán Puracé. *Caldasia* 14 (68-70); 53 – 547.
- Rangel, J.O. & A. Velásquez 1997.** Métodos de estudio de la vegetación. En J.O. Rangel Ch, Lowy. P y Aguilar M. *Colombia Diversidad Biótica II. Tipos de vegetación en Colombia.* Instituto de Ciencias naturales. Universidad nacional de Colombia. Bogotá. Pp. 59 – 87.
- Ramírez, X. & M. Sierra 1998.** Caracterización y dinámica sucesional en tres tipos de bosque ubicados en el Magdalena Medio – Departamento de Boyacá, Municipio de puerto Boyacá, Corregimiento de Puerto Pinzón – Tesis de grado. Universidad Distrital francisco José de Caldas. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santa fe de Bogotá.
- Serrano, A. & C. López 2000.** Composición florística y dinámica sucesional de bosques primarios y secundarios de 10 y 20 años en tres zonas representativas del valle medio del Magdalena, Colombia. *Colombia Forestal* 6: 39 -51.
- De Las Salas, G., A. García, & A. Ayala 1998.** Caracterización florística y estructural de tres estados sucesionales del bosque de Colinas Bajas del Bajo Calima. Colombia. 109 – 112. En: Serrano, A. & López, C. *Composición florística y dinámica sucesional de bosques primarios y secundarios de 10 y 20 años en tres zonas representativas del valle medio del Magdalena, Colombia.* Colombia Forestal 6: 39 -51.
- Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina & A.M. Umaña. 2006.** Segunda edición. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p. Banco Mundial

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

La Revista **Colombia Forestal** publica contribuciones originales en diferentes temáticas del campo forestal y en general sobre diversos aspectos de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, con especial énfasis en la República de Colombia. La revista está dirigida a un amplio público a nivel nacional e internacional, especialmente a profesionales directamente relacionados con los recursos naturales renovables. La aceptación de los trabajos para su publicación dependerá de las evaluaciones del Comité Editorial y de árbitros especialistas en la materia. Los manuscritos que no se ajusten a la temática o al estilo de la revista y aquellos que no sigan en su totalidad las instrucciones para los autores, serán devueltos sin pasar a evaluación.

1. Tipos de artículo:

Las contribuciones de los colaboradores a la Revista Colombia Forestal podrán incluirse en los siguientes cinco tipos de artículo siguiendo los lineamientos del Índice Bibliográfico Nacional Publindex de COLCIENCIAS.

Artículo de investigación científica y tecnológica

Manuscrito que presenta de manera detallada los resultados originales de proyectos de investigación, siguiendo la metodología científica, y que representan aportes importantes a las Ciencias Forestales o al área de los Recursos Naturales Renovables. Los artículos deben incluir dentro de su estructura: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones y Literatura Citada.

Artículo de reflexión

Documento que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

Artículo de revisión

Manuscrito resultado de una investigación en el cual se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, proporcionando información relacionada con los avances y las tendencias de desarrollo científico y tecnológico. Los artículos deben presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

Artículo corto

Artículo breve que contenga los resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica

o tecnológica, que por lo general requiere de una pronta difusión.

Reporte de caso

Documento de interés técnico-científico, resultado de un estudio sobre una situación particular para dar a conocer experiencias técnicas y metodológicas para un caso específico, relacionado con las ciencias forestales o de recursos naturales renovables y de suficiente interés y profundidad, en el cual se incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.

La revista también podrá incluir una sección de Notas y Comentarios, con notas de interés técnico sobre conferencias, seminarios, foros, programas de investigación, extensión, educación y comentarios sobre nuevos libros o revistas.

2. Instrucciones para el envío:

El(los) autor(es) debe(n) enviar un CD con los archivos digitales, junto con tres copias impresas de cada manuscrito, incluyendo fotocopias de las ilustraciones. Los originales de las ilustraciones solo se entregarán cuando el manuscrito haya sido aceptado para su publicación. El manuscrito debe entregarse al editor de la revista o a cualquiera de los miembros del Comité Editorial.

3. Instrucciones generales:

El manuscrito no debe exceder de 40 (cuarenta) páginas tamaño carta, escritas a doble espacio incluyendo texto, tablas, figuras y anexos. El texto debe escribirse en letra Times New Roman, tamaño 12. La escritura de los nombres científicos de plantas o animales, (género y especie) debe hacerse en letra cursiva. No utilice cursiva en los términos cf. y aff., ni en los nombres de los autores.

En la primera página del manuscrito se debe indicar el título conciso del artículo, con los nombres completos del autor o autores y con nota al pie de página que indique el nombre de la institución de afiliación del autor, dirección física y correo electrónico. En el pie de página se debe indicar el autor encargado de la correspondencia.

Luego del encabezamiento del artículo se sigue con el resumen en español y un abstract en inglés, de no más de 250 palabras para cada uno y al final de ellos, se incluye un máximo de diez palabras clave y key words