

CARACTERÍSTICAS FLORÍSTICAS DE UN BOSQUE DE ROBLE (*Quercus humboldtii*) EN LA MESETA DE POPAYÁN (CAUCA)

FLORISTIC CHARACTERISTICS OF A OAK FOREST (*Quercus humboldtii*) ON THE PLATEAU OF POPAYÁN (CAUCA)

CARACTERÍSTICAS DE FLORÍSTICAS ONU BOSQUE DE ROBLE (*Quercus humboldtii*) EN LA MESETA DE POPAYÁN (CAUCA)

ROMÁN OSPINA M.¹, JUAN PABLO PAZ C.²

RESUMEN

Para estudiar las características florísticas de un bosque de roble (*Quercus humboldtii*), se estableció una parcela de 9600 m² dividida en 24 subparcelas de 20x20 metros, en las que se registró el nombre científico, diámetro a la altura del pecho (dap), altura total y altura de reiteración, condición de luz y calidad de fuste para los individuos con dap ≥ 10 cm; dentro de cada subparcela se inscribieron parcelas de 10x10 metros para registrar la información de individuos ≥ 1.5 metros de altura y con dap ≤ 10 centímetros y parcelas de 5x5 metros para registrar la regeneración establecida ≥ 40 cm de altura de especies arbóreas, palmas y herbáceas grandes. En los 0.96 ha se reportaron un total de 51 especies, agrupadas 44 géneros y en 33 familias botánicas para las tres categorías de tamaño; las especies más abundantes y mejor distribuidas en la categoría ≥ 0.4 m ≤ 1.5 m de altura, fueron la *Palicourea angustifolia* y *Quercus humboldtii*; las especies de mayor peso ecológico fueron *Quercus humboldtii* con un Índice de Valor de Importancia IVI de 153 y *Clethra revoluta* con 37; las demás especies reportaron bajos valores

Recibido para evaluación: 25/07/2010. Aprobado para publicación: 09/08/2011

1 M Sc. Docente. Departamento de Ciencias Agropecuarias. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

2 M Sc. Docente. Departamento de Ciencias Agropecuarias. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Correspondencia: juapaz@gmail.com

de abundancia, frecuencia y área basal. La densidad promedio de árboles ≥ 10 centímetros de diámetro a la altura del pecho fue de 455 ha^{-1} , que representan un área basal de $15.8 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ indicando que es un bosque joven.

ABSTRACT

To study the floristic characteristics of a oak forest (*Quercus humboldtii*) established a plot of 9600 m^2 divided into 24 subplots of 20×20 meters, where there was scientific name, diameter at breast height dbh, total height and branching height, light condition 10 cm in each \geq and quality for individuals with stem diameter at breast height subplot were enrolled 10×10 meter plots to record information about individuals with 1.5 meters in height and $\text{dbh} \geq 10 \text{ cm}$ and 5×5 plots to record established regeneration tree species ≤ 0.40 meters, palms and large herbaceous. In 0.96 were reported a total of 51 species, grouped 44 genera and 33 botanical families for the three size categories, the most abundant and well distributed in the category $\geq 0.4 \text{ m} \leq 1.5 \text{ m}$ in height, were *Palicourea angustifolia* and *Quercus humboldtii*, the species with heavier ecological an Importance Value Index IVI were *Quercus humboldtii* 153 and *Clethra revoluta* with 37, while all other species reported low levels of abundance, frequency and basal area. The average density of trees $\geq 10 \text{ cm}$ in diameter at breast height was 455 ha^{-1} , representing a basal area of $15.8 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ indicating that it is a young forest.

RESUMO

Para estudar as características florísticas da floresta de carvalhos (*Quercus humboldtii*) estabeleceu um lote de 9600 m^2 divididos em 24 subparcelas de 20×20 metros, onde não havia nome científico, o diâmetro à altura do peito, altura total e altura de repetição, condições de luz e 10 cm em cada³de qualidade para os indivíduos com diâmetro à altura do peito subparcela foram incluídos lotes 10×10 metros para registrar informações sobre $1,5$ metros de altura e diâmetro³indivíduos 10 cm e de altura do peito DAP 40 cm de espécies de³ 5×5 metros parcelas para gravar regeneração estabelecido árvores, palmeiras e herbáceas de grande porte. Em 0,96 foi relatado um total de 51 espécies, agrupadas 44 gêneros e 33 famílias botânicas para as três categorias de tamanho, as mais abundantes e bem distribuídas na categoria $\geq 0,4 \text{ m} \leq 1,5 \text{ m}$ de altura, foram os *Palicourea angustifolia humboldtii* e *Quercus*, as espécies de *Quercus* foram mais pesados *humboldtii* ecológicos uma importância Índice de Valor de 153 IVI e *revoluta Clethra* com 37, enquanto que as demais relataram baixos níveis de abundância, frequência e área basal. A densidade média de árvores com DAP $\geq 10 \text{ cm}$ de diâmetro à altura do peito foi de 455 ha^{-1} , representando uma área basal de $15,8 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$, indicando que é uma floresta jovem.

PALABRAS CLAVES:

Especies, Florísticas, Géneros, Parcela.

KEY WORDS:

Species, Floristic, Genera, Plot.

PALAVRAS-CHAVE:

Espécies, Floral, Gêneros, Enredo.

INTRODUCCIÓN

Algunos autores [1] reportan la existencia de bosques dominados por la especie roble (*Quercus humboldtii*) en un gran número de localidades en Colombia. Actualmente no se conoce con certeza el área que ocupan estos bosques en el Departamento del Cauca; sin embargo, se conoce que los remanentes que aún existen se encuentran reducidos a pequeños fragmentos dispersos y localizados principalmente a lo largo de los taludes de los ríos en áreas de fuertes pendientes [2]. Los bosques de roble en Colombia han sido sometidos a una fuerte presión y reducción, sin que se haya conocido acerca de sus características ecológicas y de su relación con el hombre. Ejemplo de lo anterior se ha vivido en el Departamento del Cauca y en la Meseta de Popayán en particular, donde fueron eliminadas 9325 hectáreas de robledales entre los años 1960 y 1980, quedando un remanente de 748 hectáreas en el año 1981 [2]. A nivel internacional, varios estudios se han realizado con respecto a la especie roble y sus ecosistemas asociados [3,4,5,6,7] resaltando la importancia que tienen estos bosques para la prestación de bienes y servicios a la sociedad y para la conservación de la biodiversidad. Una primera aproximación al conocimiento de los robledales se puede dar a partir del conocimiento de sus características florísticas [3,4, 8]. En este sentido, este estudio pretendió dar a conocer las características florísticas de un fragmento de bosque de roble, su relación con variables ambientales y de esta manera establecer un punto de partida para el entendimiento de la ecología de estos ecosistemas propios del Departamento del Cauca y de Colombia.

MÉTODO

El trabajo se realizó en la Vereda Clarete Alto, Municipio de Popayán, Departamento del Cauca, sobre un fragmento de bosque de 53.6 hectáreas; para la caracterización florística se estableció una parcela de 100x200 metros (2 hectáreas) con un área efectiva de trabajo de 0,96 hectáreas (60x160 metros), correspondiendo el resto a la zona de amortiguamiento de la parcela. La localización de la parcela fue 2°29'56.13"N y 76°31'39.7"W, se hizo una caracterización topográfica de la misma con clinómetro y cinta métrica; la parcela se dividió en 24 subparcelas de 20x20 metros (0,04 hectáreas para registrar todos

los árboles con diámetro a la altura del pecho (dap)³10 cm, anotando su nombre científico, el diámetro a los 1.30 metros de altura, la altura total y la altura a la base de la copa, condición de luz y calidad del individuo. Para calificar la condición de luz se empleó la metodología sugerida por [9], quien propone cinco categorías de iluminación; los individuos reportados fueron localizados geográficamente dentro de la parcela y etiquetados con placa de aluminio, para determinar el nombre científico de las especies reportadas, se realizó la identificación directa en campo y por comparación de muestras en el herbario de la Universidad del Cauca. Dentro de cada parcela de 0,04 hectáreas se inscribió una subparcela de 10x10 metros (0.01 hectáreas) para registrar los individuos ³1.5 metros de altura y con dap \geq 10 centímetros incluyendo árboles, arbustos, palmas y helechos arborescentes. Para registrar la información correspondiente a la regeneración establecida ³ 0,4 y < 1,5 metros de altura incluyendo especies arbóreas y arbustivas; se anidó una subparcela de 5x5 metros en cada una de las subparcelas de 0,04 hectáreas.

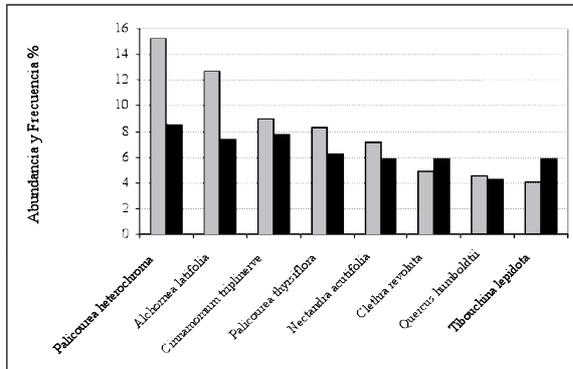
RESULTADOS

En las 0.96 hectáreas y para todas las categorías de tamaño se reportaron un total de 1428 individuos; 444 con dap \geq 10 centímetros; 821 en la categoría \geq 1,5 m de altura y \leq 10 cm de dap y 163 de plantas de tamaño \geq 0.4 y \leq 1,5 m de altura. Estos individuos corresponden a un total de 51 especies, agrupadas en 44 géneros y 33 familias botánicas. La especie más abundante y con mejor distribución para las categorías de regeneración \leq 10 centímetros de dap fueron *Palicourea angustifolia* (Rubiaceae) y *Quercus humboldtii* (Fagaceae); la información sobre la abundancia y la frecuencia para estas dos categorías de tamaño se presentan en la Figura 1.

Para la categoría de individuos con dap \geq 10 centímetros se calculó el Índice de Valor de Importancia IVI planteado por [10], encontrándose que las especies de mayor IVI fueron *Q. humboldtii* (Fagaceae) 153.2 y *Clethra revoluta* (Clethraceae) 36 y *Nectandra acutifolia* (Lauraceae) 14.2 las demás especies reportaron IVI's por debajo de 14 indicando una alta dominancia de *Q. humboldtii* sobre las otras especies Figura 2.

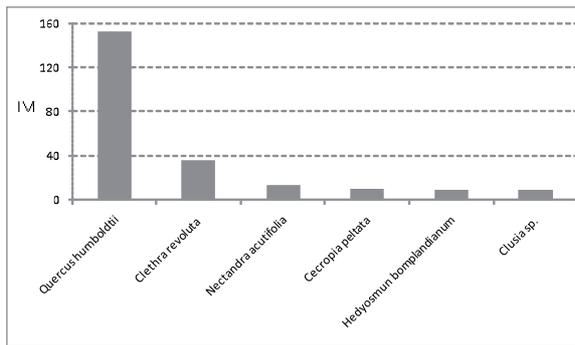
El área basal reportada para el bosque fue de 15.8 m²ha⁻¹, considerando individuos con diámetro a la

Figura 1. Abundancia relativa y frecuencia relativa para las especies más importantes, en un bosque de roble, Municipio de Popayán. individuos ≤ 10 cm de dap



Abundancia relativa (N%) barras grises y frecuencia relativa (F%) barras negras

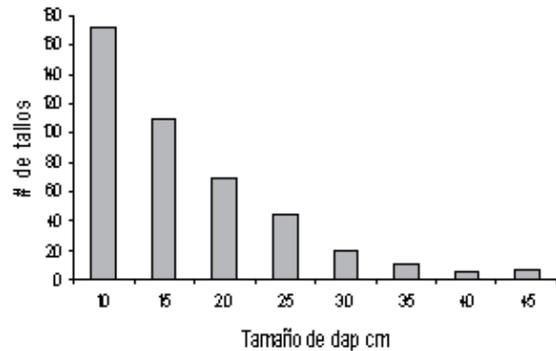
Figura 2. Índice de Valor de Importancia para las especies más importantes, en un bosque de roble, Municipio de Popayán



altura del pecho ≥ 10 centímetros. Lo anterior indica que se trata de un bosque secundario joven con un grado de intervención leve, sustentado por la presencia de tocones principalmente en la sub-parcelas localizadas más cerca de la vía a la ciudad de Popayán. La distribución de los diámetros para todos los individuos muestra una forma de j invertida, lo cual sustenta la afirmación de que los bosques de roble de esta localidad son jóvenes, (Figura 3). Además, se encontró que el 8% de los individuos presentaron varios tallos desde la base, lo cual evidencia el aprovechamiento y posterior regeneración de tocones. Se hizo el análisis de su distribución diamétrica únicamente para *Q. humboldtii* encontrándose un patrón de distribución similar al que se encontró para todas las especies.

Es importante señalar que todos los individuos con diámetros a la altura del pecho mayor de 25

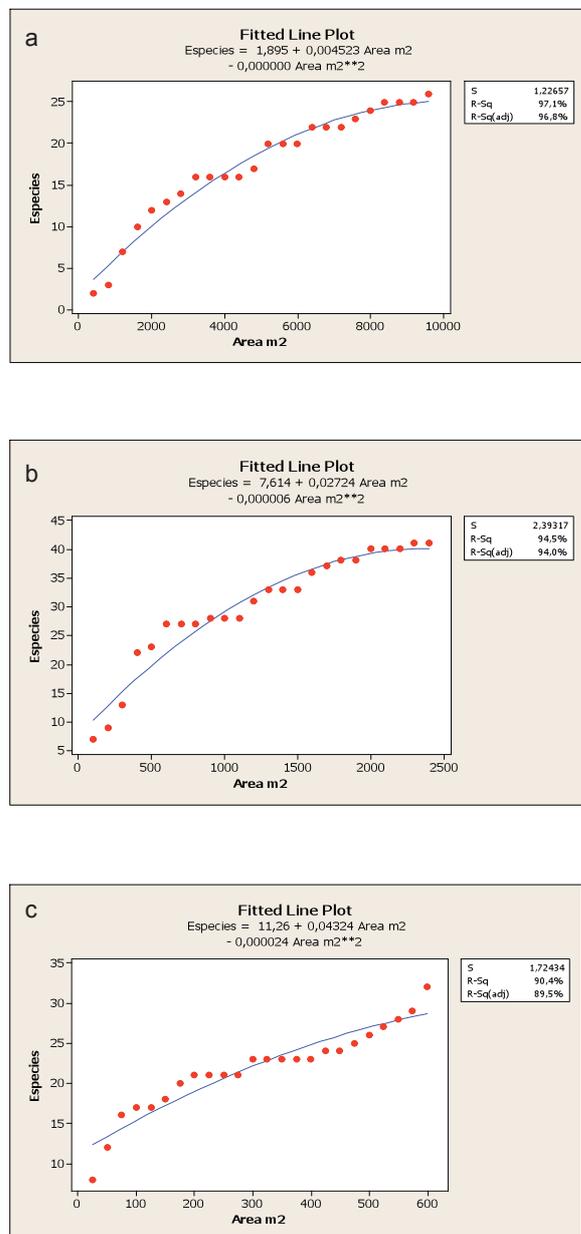
Figura 3. Distribución de los tallos por clase de diámetro dap en cm a) para todas las especies y b) para *Quercus humboldtii*, en un bosque de roble, Municipio de Popayán



centímetros y menor a 45 centímetros, correspondieron principalmente a las especies *Q. humboldtii* (Fagaceae), *C. revoluta* (Clethraceae) y *N. acutifolia* (Lauraceae), *Goudotiana tulasne* (Annonaceae) y *Cecropia peltata* (Cecropiaceae); mientras que los individuos que superan los 45 centímetros de diámetro corresponden únicamente a la especie *Q. humboldtii*. El bosque evaluado se caracterizó por presentar tres estratos en su estructura vertical; el primero conforma el dosel del bosque, presenta una altura promedio de 18 metros, y está dominado por *Q. humboldtii*, *C. revoluta*, *N. reticulata*, *G. tulasne* y *C. peltata*; el segundo estrato está conformado por árboles con alturas entre los 5 y 8 metros; siendo las especies más abundantes en este estrato *Q. humboldtii*, *C. revoluta*, *A. latifolia*, *C. sp.*, *Tibouchina lepidota*, *Toxicodendron sp* y *Myrcia popayanensis*; el tercer estrato corresponde principalmente a arbustos y herbáceas, dominado por especies de los géneros *Palicourea* y *Miconia* y la regeneración establecida de *Q. humboldtii*, *C. revoluta*, *Myrsine coriacea*, *Clusia sp.*, *Vismia angustifolia* y *G. tulasne* y con la presencia de herbáceas de los géneros *Hedychium*, *Anthurium*, *Philodendron* y *Psammisia*.

Se evaluó el esfuerzo de muestreo mediante la curva de acumulación de especies y mediante modelos matemáticos que expresan la relación entre las variables área y número acumulado de especies para cada categoría de tamaño evaluada (Figura 4). Se encontró que para las categorías de tamaño ≥ 10 cm de dap y para las $\geq 1,5$ metros de altura y ≤ 10 centímetros de diámetro, las curvas redujeron significativamente la pendiente cuando las áreas acumuladas alcanzaron 1500 y 6000 metros cuadrados respectivamente;

Figura 4. Curvas de acumulación de especies en función del área de muestreo



mientras que para la categoría ≥ 0.4 y $\leq 1,5$ metros de altura, el cambio significativo de la pendiente se empezó a manifestar al final de la curva una vez se habían acumulado 9600 metros cuadrados, correspondientes a las 24 parcelas de 25 m².

Cabe señalar que el esfuerzo de muestreo estuvo centrado principalmente en especies arbóreas, arbustivas y herbáceas grandes, no se hizo énfasis en

herbáceas pequeñas, epifitas y parásitas que hacen parte de la riqueza florística de estos, como se observa en la figura 4 a y b el número de especies se estabilizó entre 0.8 y 1.0 hectáreas, y entre 0,2 y 0,25 hectáreas respectivamente, lo que no ocurrió con la curva en la figura 4c, indicando que para las categorías de tamaño superior el esfuerzo de muestreo para caracterizar la riqueza florística fue suficiente, mientras que para el caso de las especies de bajo porte, el área muestreada parece no ser aún suficiente.

Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en cuanto a riqueza, se puede decir que estos bosques contienen una riqueza florística inferior a las reportadas por otros autores [12] para tres bosques de roble de la cordillera oriental colombiana, ya que a pesar de tener tamaños de muestra menores 0,1 ha, ellos reportan un número de especies ligeramente superior a las reportadas por este estudio. Sin embargo, algunas familias que fueron importantes luego de la familia Fagaceae, no concuerdan con lo reportado por [11,12], para la cordillera oriental y por [3] en Costa Rica, trabajos en los cuales no se reporta la familia Clethraceae como una de las más importantes, como si ocurre en el roble estudiado, es de aclarar que este bosque está ubicado a una menor altura sobre el nivel del mar en comparación con los estudios señalados. Por otra parte, se encontró que los valores de IVI encontrados en este estudio fueron muy superiores a los que reporta [11], este hecho puede deberse a que estos robledales están mil metros por encima de los robledales de Popayán, lo que sugiere una menor dominancia de Quercus y una mayor presencia de otras especies. Con respecto a la distribución de tallos, se puede decir que este roble corresponde a un bosque secundario disetáneo, con una baja presencia de individuos y solamente de la especie Quercus, la cual está presente en mayor proporción en todas las clases de tamaño, corroborando lo expuesto por [13], con respecto a la dominancia de este género en los ambientes en que ocurre en mayor proporción. Las curvas de acumulación de especies mostraron que el bosque estudiado presenta una baja riqueza y requiere de un área mucho mayor para su caracterización en comparación con los bosques de la cordillera oriental colombiana en donde la acumulación de especies por unidad de área es mayor; se puede decir que estos bosque de roble de Popayán son comparables con los bosques dominados por Q. copeyensis y Q.

costarrisencis estudiados por[3], en donde la curva área especie se estabiliza cuando el área de muestreo alcanza 1 ha.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue hecho gracias al apoyo la Universidad del Cauca, a su división de comunicaciones y a sus estudiantes del Programa de Ingeniería Forestal; a la colaboración de la comunidad de la Vereda Clarete Alto del Municipio de Popayán.

REFERENCIAS

- [1] LEON J.D.; GIRALDO, E. Crecimiento diamétrico en robledales del norte y centro de Antioquia, Colombia *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, 15(1): 119-138.
- [2] MORALES, S. 1996. Dinámica de la comunidad aviaría asociada a un bosque relictual de roble (*Quercus humboldtii*) en la meseta de Popayán. Tesis Fundación universitaria de Popayán, Popayán. 98p.
- [3] OROZCO, L. Estudio ecológico y de estructura horizontal de seis comunidades boscosas de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. Colección *Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales No 2*. CATIE. 1991. 35p.
- [4] BLAZER, J.; CAMACHO, M. Estructura, Composición y aspectos silviculturales de un bosque de robles (*Quercus spp.*) del piso montano en Costa Rica. Colección *Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales No 1*. CATIE. 1991. 35p.
- [5] KAPPELLE, M. 1992. Phytogeography of Talamanca montane *Quercus* forest, Costa Rica. *Journal of Biogeography*, 19: 299-315.
- [6] KAPPELLE, M. 2006. Los bosques de Roble de Latinoamérica: Pasado, Presente y Futuro. In I Simposio internacional Sobre Robles y Ecosistemas Asociados. Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- [7] VAN DER HAMMEN, T. 2006. Robles y Robledales, en Tiempo y Espacio. In I Simposio internacional Sobre Robles y Ecosistemas Asociados. Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- [8] DIAZGRANADOS, M. 2006. Aspectos arquitectónicos y estructurales de tres robledales en el área de amortiguación del santuario de flora y fauna Iguaque (Boyacá). In I Simposio internacional Sobre Robles y Ecosistemas Asociados. Santa fé de Bogotá, Colombia.
- [9] HUTCHINSON, I. 1993. Silvicultura y manejo en un bosque secundario tropical: caso Pérez Zeledón, Costa Rica. *Revista Forestal Centroamericana*. Pp. 13 - 26. Turrialba . Costa Rica
- [10] CURTIS, J.T.; McINTOSH, R.P. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border región of Wisconsin. *Ecology* 32, 3.
- [11] GALINDO, T.R., BETANCUR, J. y MENDOZA, H. Estructura y composición florística de los bosques de roble en dos parques nacionales naturales en la cordillera Oriental colombiana. En: I Simposio internacional de roble y ecosistemas asociados, memorias. 2006. p95 – 100.
- [12] GALINDO, T.C.; CORREA G.F. Caracterización fisionómica de un relicto de bosques de roble en la Vereda el Ocaso, Municipio de Bojacá, Colombia. En: I Simposio internacional de roble y ecosistemas asociados, memorias. 2006. P95 – 100.
- [13] KAPPELLE, M. Los bosques de roble (*Quercus*) de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. Universidad de Amsterdam-Instituto Nacional de Biodiversidad. 1996.