

DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE DOS ZONAS DE BOSQUE TROPICAL HÚMEDO EN EL MUNICIPIO DE ALTO BAUDÓ, CHOCÓ-COLOMBIA

Floristic Diversity of Two Zones of Humid Tropical Forest at Alto Baudó, Chocó, Colombia

LUIS JAVIER MOSQUERA RAMOS¹, Biólogo con énfasis en Recursos Naturales; DANIEL ROBLEDO MURILLO², Biólogo con énfasis en Recursos Naturales; ANGÉLICA ASPRILLA PALACIOS², Bióloga con énfasis en Recursos Naturales

¹ e-mail: lujamora2000@yahoo.com, Institución ?

²Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP).

Carrera 6 No. 37-39, Barrio Huapango, edificio Fábrica de Licores.

Quibdó?,

Presentado el 4 de mayo de 2007, aceptado el 1 de agosto de 2007, correcciones 3 de octubre de 2007.

RESUMEN

Entre junio y agosto de 2005 se determinó la composición florística de las plantas ≥ 1 cm de DAP en un área de 0,2 ha de bosque húmedo tropical en los corregimientos de Pie de Pató ($05^{\circ} 30' 56''$ N y $76^{\circ} 58' 26''$ W) y Nauca ($5^{\circ} 41' 6''$ N y $77^{\circ} 00' 36''$ W), Alto Baudó, Chocó - Colombia. En cada sitio se muestreó un área de 0,1 ha, la cual se dividió en diez transecto de 2 x 50 m cada uno. Se registraron 1.618 individuos, representados en 257 especies, 156 géneros y 56 familias botánicas de los cuales 842 individuos, 161 especies, 108 géneros y 46 familias fueron encontrados en Pie de Pató, y 776 individuos, 161 especies, 98 géneros y 45 familias en Nauca. En Pie de Pató las familias mejor representadas en lo que se refiere a géneros y especies fueron: Rubiaceae (doce géneros y 27 especies), Arecaceae (ocho géneros y ocho especies) y Bombacaceae (siete géneros y diez especies). En Nauca fueron Rubiaceae (once géneros y 25 especies), Moraceae (ocho géneros y trece especies) y Arecaceae (ocho géneros y ocho especies). El índice de riqueza arrojó valores de 23,75 y 24,05 para Pie de Pató y Nauca, en cambio la diversidad fue de 4,43 para ambos sitios. Los resultados indican que los bosques del Alto Baudó son muy diversos y de gran importancia para estudios de la diversidad florística, debido a su ubicación estratégica en el departamento del Chocó.

Palabras clave: Diversidad florística, bosque tropical, Rubiaceae, Arecaceae, Bombacaceae, Moraceae, Chocó, Colombia.

ABSTRACT

Between June and August of 2005 the floristic composition ≥ 1 cm of DAP was determined in an area of ? 0.2 ha of humid tropical forest at the localities of Pie de

Pató (05° 30' 56" N and 76° 58' 26" W) and Nauca (5° 41' 6" N and 77° 00' 36" W), Alto Baudó, Chocó - Colombia. En each locality an area of 0.1 ha was sampled which was divided into smaller areas of 2 x 50 cm each. A total of 1618 individuals were recorded represented by 257 species, 156 genres and 56 botanical families from which 842 individuals, 161 species, 108 genres and 46 families were found at Pie de Pató, and 776 individuals, 161 species, 98 genres and 45 families at Nauca. At Pie de Pató the families best represented in terms of genres were Rubiaceae (12 genres and 27 species), Arecaceae (eight genres and eight species) and Bombacaceae (seven genres and ten species). At Nauca they were Rubiaceae (eleven genres and 25 species), Moraceae (eight genera and 13 species) and Arecaceae (eighth genres and eight species). The richness index was of 23,75 and 24,05 for Pie de Pató and Nauca respectively. Diversity change was stimated as 4,43 for both localities. These results indicate high diversity of these forests at Alto Baudó.

Key words: Floristic diversity, tropical forest, Rubiaceae, Arecaceae, Bombacaceae, Moraceae, Chocó, Colombia.

INTRODUCCIÓN

La costa Pacífica de Colombia o región Chocoana, localizada en el océano Pacífico y la cordillera Occidental (Rangel y Arellano, 2004), ha sido ampliamente resaltada en términos de su diversidad biológica. Lo anterior producto de una serie de condiciones climáticas y edáficas particulares en cada una de sus ocho zonas de vidas, así como la ubicación en el extremo norte de América del Sur, por lo que comparte especies del centro y sur del continente americano, es decir, la zona de transición de la mesoflora americana (García *et al.*, 2004). Esta región se estima como una de las áreas con mayor biodiversidad a nivel florístico y en la que se encuentra un gran número de endemismo y especies potencialmente útiles (Pardo y Cediél, 1994).

Dentro del Pacífico colombiano se encuentran los bosques del Baudó, los cuales han sido considerados, como bosques que albergan una flora muy diversificada, donde se han realizado pocas investigaciones (INVIAS y UTCH, 2005; Martínez y Alvarado, 2002; Rangel y Arellano, 2004; Rentería, 1991). Esto debido en gran medida al aislamiento en el que se ha mantenido la región, las condiciones ambientales y el difícil acceso característico de dicha región, aspectos que han influido para que durante muchos años esa inmensa diversidad biológica que se presume exista en estos bosques permanezca en gran parte desconocida por la comunidad científica y los mismos habitantes de la región. Sin embargo, en los últimos años estos ecosistemas se ha visto afectado por la expansión de las fronteras agrícolas y el estableciendo de cultivos ilícitos. Las razones expuestas anteriormente fueron las principales causas para la realización de dicha investigación, la cual tuvo como objetivo aportar al conocimiento de la diversidad florística de los bosques del municipio de Alto Baudó, Chocó - Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El municipio del Alto Baudó está ubicado en la parte alta de la cuenca del río Baudó, y en la parte central y sur del departamento del Chocó. Este municipio tiene una extensión de 1.532 km² y limita al norte con los municipios de bahía Solano y Bojayá, al sur con los municipios del Medio y Bajo Baudó, al oriente con el municipio de Quibdó y Río Quito y al occidente con Nuquí (Fig. 1). El clima es cálido, muy húmedo y pluvial, con alturas menores de 1.000 msnm, precipitaciones que van desde 4.000-8.000 mm y una temperatura promedio de 24 °C. Según el sistema de clasificación de Holdrige (1979), corresponde a una zona de vida de bosque muy húmedo con transición a pluvial tropical (bp-T).

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio del Alto Baudó en el Chocó, Colombia. **En edición**

Los suelos del municipio de Alto Baudó corresponden a los desarrollados en la parte alta y media de la Serranía del Baudó. Estos suelos son formaciones del terciario inferior y cretáceo, compuestos en particular por rocas de origen volcánicas de basalto, aglomerados, calizas y limonitas; con áreas quebradas, cimas y laderas encadenadas que corren paralelas al océano Pacífico y elevaciones entre 80 y 600 msnm, cubiertas de bosques que presentan pendientes escarpadas, sujetas a deslizamientos activos (INVIAS y UTCH, 2005). Los sitios específicos donde se llevó a cabo esta investigación fueron: Pie de Pató y Nauca. Pie de Pató (cabecera municipal del Alto Baudó) se localiza en la margen izquierda del río Baudó, entre las coordenadas 05° 30' 56" N y 76° 58' 26" W, a una altura de 57 msnm, temperatura promedio de 28 °C y una precipitación promedio anual de 6.439 mm. Nauca dista 22 km de Pie de Pató por vía

fluvial; geográficamente este corregimiento está ubicado en la margen izquierda del río Baudó, aguas arriba, entre las coordenadas 5° 41' 6"N y 77° 00' 36" W.

MUESTREO DE LA VEGETACIÓN

El muestreo se realizó entre junio y agosto de 2005, siguiendo la “Metodología de Inventario Rápido” Gentry (1982), con algunas modificaciones propuestas por el grupo de exploración y monitoreo ambiental GEMA (Villarreal *et al.*, 2004). En cada zona se muestreó un área de 0,1 ha, dividida en diez transectos de 50 x 2 m (100 m²) cada uno. Los transectos se orientaron aleatoriamente, teniendo en cuenta que no se solaparan y evitando la presencia de zonas alteradas como caminos dentro del bosque. Al interior de cada uno de los transectos se censaron los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) 1 cm. A cada individuo se le registró su diámetro, altura a la primera rama, altura total, nombre vulgar y todas aquellas características representativas que nos facilitarían su posterior identificación, las cuales fueron consignadas en formularios de campos previamente diseñados. El material colectado fue identificado por comparación con el material depositado en el herbario Chocó. La información se completó con literatura especializada (Gentry, 1993a; Mahecha, 1997; Murillo y Restrepo, 2000), además se contó con el apoyo de especialistas cuando se requirió. El material se determinó hasta la categoría más asequible que se pudo, debido a que la mayor parte de él se encontraba en estado juvenil y estéril. La riqueza y diversidad de los ecosistemas se calcularon mediante los índices de Margalef y Shannon-Weaver, respectivamente en el programa *Past versión 1,15* Hammer y Harper (2003). La composición florística de los sitios se analizó con los índices de similaridad de Sorensen (I_s) y de Jaccard (I_j), de acuerdo a Moreno (2001).

Familias	Pie de Pató		Nauca		Alto Baudó	
	No. de Géneros	No. de Especies	No. de Géneros	No. de Especies	No. de Géneros	No. de Especies
Rubiaceae	12	27	11	25	14	38
Moraceae	6	7	8	13	11	18
Bombacaceae	7	13	3	8	8	15
Clusiaceae	4	7	0	0	6	15
Arecaceae	8	8	8	8	9	10
Myristicaceae	0	0	4	7	4	8
Sapindaceae	0	0	4	4	4	8
Annonaceae	0	0	4	4	6	7
Flacourtiaceae	4	6	0	0	4	6
Melastomataceae	4	4	0	0	4	6

Tabla 1. Familias mejor representadas en cuanto a géneros y especies en los bosques del Alto Baudó, Chocó (Colombia).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el muestreo realizado en los bosques del Alto Baudó, se registraron 1.618 individuos, distribuidos en 257 especies, 156 géneros y 56 familias, de los cuales 842 indivi-

duos, 161 especies, 108 géneros y 46 familias fueron encontrados en Pie de Pató y 776 individuos, 161 especies, 98 géneros y 45 familias en Nauca (Anexo A). Las familias con mayores números de especies fueron Rubiaceae, Moraceae, Bombacaceae, Clusiaceae y Arecaceae (Tabla 1). Los géneros con mayor número de especies fueron *Psychotria*, *Matisia*, *Piper*, *Tovomita* y *Palicourea* (Tabla 2). El mayor número de individuos correspondió a la familia Rubiaceae con (364), seguido por Moraceae (145), Burseraceae (126), Arecaceae (97), Melastomataceae (86), Myristicaceae (80), Meliaceae (63), Lecythidaceae (53) y Lauraceae (50); las cuales en conjunto incluyeron el 69,6% del total de individuos registrados. Las especies con mayor número de individuos fueron *Psychotria capitata* (92), *Protium* cf. *Aracouchini* (91), *Wettinia quinaria* (70), *Inga* sp.2 (35), *Helianthostylis sprucei* (34), *Ocotea* sp.1 (33), *Miconia* sp.1 (31), *Ladenbergia muzonensis* (29), *Miconia cianotricha* (28) e *Iryanthera* sp. con (21), donde el 30,7% del total de individuos registrados estuvieron representados en estas diez especies. Las familias más importantes en los dos sitios (Tabla 1), fueron comunes y, en general, son las mismas que predominan en los bosques húmedos y muy húmedos de las tierras bajas del Neotrópico (Galeano, 2002; García *et al.*, 2002; García *et al.*, 2004; Mosquera y Mosquera, 2002; Cárdenas, 2003; Mena, 2003). De igual manera los géneros con mayor número de especies (Tabla 2) corresponden a los mismos registrados en otros bosques tropicales situados en altitudes similares.

Géneros	Pie de Pató (No. especies)	Nauca (No. de especies)	Alto Baudó
<i>Psychotria</i>	9	7	11
<i>Matisia</i>	4	6	8
<i>Piper</i>	0	5	5
<i>Tovomita</i>	5	0	5
<i>Palicourea</i>	4	4	5
<i>Gustavia</i>	4	0	4
<i>Ocotea</i>	0	4	4
<i>Tovomitopsis</i>	0	4	4

Tabla 2. Géneros con mayor número especies en los bosques del Alto Baudó Chocó Colombia.

La familia Rubiaceae fue la más importante, ya que presentó 14 géneros y 38 especies, sobresaliendo el género *Psychotria* con 11 especies. Esta familia se caracteriza por ser muy abundante y diversa en las regiones Andina, Amazónica y del Chocó biogeográfico (Mendoza *et al.*, 2004). Arecaceae, Bombacaceae y Moraceae fueron de las familias más importantes para el bosque estudiado, así mismo para la estación biológica el Amargal (Pardo y Cediell, 1994). Por otra parte, la diversidad, presentada en ambos sitios se ratifica al comparar estos resultados con los obtenidos por otros autores en diferentes sitios del Chocó biogeográfico (Tabla 3), donde se puede apreciar que este estudio a pesar de haber sido realizado con áreas y diámetros más pequeños supera trabajos anteriores (Galeano, 2002; García *et al.*, 2004; Martínez y Alvarado, 2002; Mena, 2003; Mosquera y Mosquera, 2002; Palacios, 2002), entre otros. Diferencia que puede ser atribuida a la inclusión en el muestreo de individuos con DAP ≥ 1 cm. Galindo *et al.* (2003), manifiestan que la inclusión de individuos con DAP entre 1 y 2,5 cm son muy útiles para estimar la diversidad de los bosques, ya que incluyen

elementos de los estratos inferiores, los cuales tienen gran importancia ecológica. Salick *et al.* (1995) afirman que la alta riqueza de especies en bosques secundarios jóvenes es debido a la abundancia de plántulas de árboles y al flujo de especies pioneras. Desafortunadamente, pocos estudios ponen atención al soto-bosque donde mucha de la diversidad reside. Guariguatta *et al.* (1997), Killeen *et al.* (1998), Peña (2003) y Toledo *et al.* (2005), manifiestan que la diversidad del sotobosque es también importante para temas aplicados de la regeneración natural, manejo tropical y productos no maderables del bosque.

Autor/Año	Sitio	Nº Individuos	Nº de Especies	Nº de familias	Shannon	Margalet	Área (ha)	DAP (cm)
Abadía <i>et al.</i> (2002)	Tutunendo 1	763	103	37	-	-	1	≥10
	Tutunendo 2	717	92	37	-	-	1	≥10
Galeano (2002)	Coquí	471	158	38	-	-	0,4	≥5
	Nuquí	414	151	42	-	-	0,4	≥5
García <i>et al.</i> (2004)	Pacurita	158	66	28	3,92	12,84	0,3	≥≥10
	San Martín	112	49	24	3,58	9,96	0,3	≥≥10
	San José	298	124	34	4,31	21,42	0,3	≥≥10
Martínez y Alvarado (2000)	Guadalupe	192	44	26	3,09	8,16	0,3	≥≥10
	Serranía del Baudó	-	133	40	-	-	0,1	≥≥2,5
Mena (2003)	Pacurita	654	95	32	-	-	1	≥≥10
Mosquera y Mosquera(2002)	Adagoya	464	78	24	-	-	1	≥≥10
	Condoto	269	18	10	0	0	1	≥≥10
Palacios (2002)	Lloro	886	83	33	3,59	12,08	0,15	≥
	Pacurita	1.003	105	32	3,87	15,04	0,15	≥
Rodríguez y Ibarquén(2004)	Playa de Oro	1.519	183	35	-	-	1	≥≥10
Esta investigación	Pie de Pató	842	161	46	4,43	24,05	0,1	≥≥1
	Nauca	776	161	45	4,43	23,75	0,1	≥≥1

Tabla 3. Comparación de la diversidad florística de los bosques del Alto Baudó con otros del Pacífico chocoano.

SIMILITUD FLORÍSTICA ENTRE SITIOS

En general, se encontró poca similitud en la composición florística entre Pie de Pató y Nauca. De las 257 especies, solo 56 fueron compartidas entre los sitios, para un índice de similitud de Jaccard (I_j) de 21% y de Sorensen (I_s) de 34%. A pesar de los bajos valores de similitud, las especies compartidas representan el 21,8% y 51,8% de los individuos. Resultados muy similares fueron encontrados por Galeano (2002) en los bosques del golfo de Tribugá, Chocó, Colombia. La baja similitud en la composición de especies entre Pie de Pató y Nauca, puede ser atribuida a las características de cada sitio como presencia de caños con inundaciones temporales, suelos con aforamientos rocosos, y con pendientes suaves y moderadas, características que fueron más frecuentes en Nauca que en Pie de Pató. En revisión presentada por Pérez *et al.* (2001) se indica que la mezcla de condiciones de sustratos, aforamientos rocosos, suelos bien drenados con pendientes suaves y moderadas, y la presencia de caños con inundaciones temporales, conduce a una composición de especies mixta entre las parcelas. De igual forma Cascante y Estrada (2002) manifiestan que la diferencia a nivel de

composición de especies entre las parcelas del Valle Central de Costa Rica es debido a factores micro ambientales o en pequeñas escalas a la composición del suelo, topografía del terreno y a la altitud entre los sitios de muestreo. Una posible explicación a la diferencia en composición florística entre sitios tan cercanos, parecería estar relacionada con eventos fortuitos que controlan la distribución de las especies; por ejemplo, la formación de un claro y posterior establecimiento de una especie particular (revisado por Galeano, 2002).

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Los 842 individuos de Pie de Pató, presentaron un área basal de 16,8 m²/0,1 ha, con un promedio diamétrico de 8,3 cm, siendo 295 cm el diámetro más grande, correspondiente a la especie *Cavanillesia platanifolia* de la familia Bombacaceae; mientras que en Nauca los 776 individuos presentaron un área basal de 24,3 m²/0,1 ha. Siendo 268 cm el mayor aporte diamétrico, perteneciente a la especie *Anacardium excelsum* de la familia Anacardiaceae. El 81 y 69% de los individuos de Pie de Pató y Nauca respectivamente, estuvieron en la clase I (1-10 cm DAP; Fig. 2) es decir, los bosques están conformados por una gran cantidad de individuos pequeños. Lo anterior es corroborado por Devia *et al.* (1994) cuando afirman que los bosques tropicales de la región fitogeográfica del Chocó se caracterizan por una alta densidad de árboles pequeños (DAP entre 2,5-10 cm) y medianos (DAP \geq 10 cm).

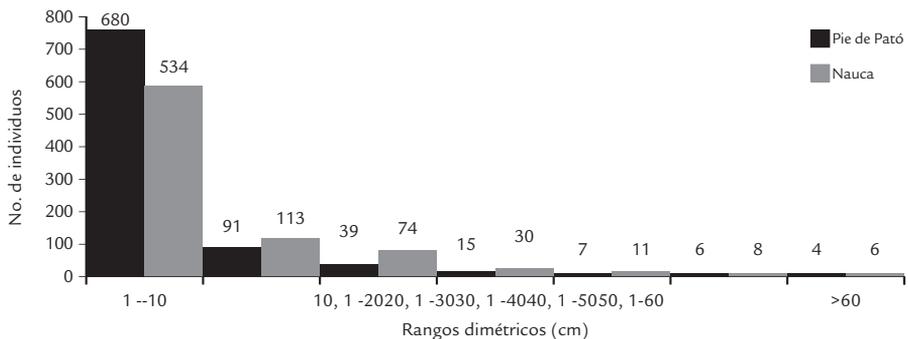


Figura 2. Distribución diamétrica de los individuos de los bosques de Pie de Pató y Nauca Alto Baudó, Colombia.

Según Palacios y Ramos (1999) un aspecto que influye mucho en la presencia de diámetros pequeños o medianos en los bosques del Chocó, es la presencia de muchos claros naturales ocasionados por la caída de uno o varios árboles, provocada por la acción de fuertes vientos, deslizamiento del terreno o por la dinámica natural del bosque, al igual que por la alta precipitación y densidad. La distribución de los individuos por clases diamétricas (Fig. 2), mostró un comportamiento similar a una curva en forma de “J” invertida para los dos sitios, esto producto de una lenta recuperación luego de haber soportado la extracción selectiva de madera, característica que hace que la distribución diamétrica tenga dicha forma. Lamprecht (1990) manifiesta que la distribución diamétrica de los individuos en bosques nativos jóvenes o en procesos de recuperación presenta una tendencia en forma de “J” invertida. Por el contrario, Pardo y

Cediel (1994), explican que la distribución diamétrica en forma de “J” invertida de los individuos en los bosques de Cabo Corrientes (Chocó) puede ser el resultado de la interacción de factores como: suelos permanentemente lavados y con bajo contenido de nutrientes que no permiten el sostenimiento de árboles de tamaño grande, la topografía escarpada del terreno que influye sobre la dinámica del bosque y favorece la presencia de individuos con diámetros menores.

CONCLUSIÓN

La composición florística del bosque del Alto Baudó estuvo representada por 1.618 individuos, 56 familias, 156 géneros y 257 especies. De las familias determinadas, las mejor representadas en los bosques del Alto Baudó son: Rubiaceae, Arecaceae, Bombacaceae, Moraceae, Clusiaceae, flacourtiaceae, Melastomataceae, Myristicaceae, Sapindaceae y Annonaceae. En cuanto a géneros: *Psychotria*, *Matisia*, *Piper*, *Palicourea*, *Ocotea*, *Tovomitopsis*, *Gustavia*, *Sloanea* y *Tovomita*. Si tenemos en cuenta el área de muestreo (0.2 ha) y el valor del Índice de Shannon (4,43), podemos decir que los bosques del Alto Baudó son más diversos que la mayoría de los bosques del Chocó, de los cuales se tiene información publicada hasta el momento; este valor, sumado al aislamiento geográfico (formación de la Serranía del Baudó), hacen que el Baudó se convierta en un sitio estratégico para estudios de la diversidad biológica. A nivel de estructura y composición de familias botánicas los bosques de Pie de Pató y Nauca son muy similares pero parcialmente diferentes en la composición de especies, por tal razón se recomienda que las futuras investigaciones incluyan análisis de suelo y otros factores que nos permitan comprender el por qué de la diferencia florística en sitios tan cercanos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su más sinceros agradecimientos al Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) y a la Alcaldía municipal del Alto Baudó, por financiación de nuestra investigación. Al Botánico Álvaro Cogollo Pacheco, al Ms Enrique Rentería Arriaga, al Esp. Fabio García Cossio y al Biólogo Leonardo Palacios Duque por su colaboración en la identificación del material botánico. A la Comunidad del Pie de Pató, al corregimiento de Nauca y a los miembros del consejo comunitario local por habernos permitido realizar esta investigación en sus territorios.

BIBLIOGRAFÍA

ABADÍA A, MOLINA C, PALACIOS M, PALACIOS F. Evaluación de la diversidad florística y análisis estructural, del bosque húmedo tropical de la estación biológica ambiental de Tutunendo - Quibdó, Chocó: [trabajo de grado]. Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín; 2002.

ASPILLA A, MOSQUERA C, VALOYES H, CUESTA H, GARCÍA F. Composición florística de un bosque pluvial Tropical (bp-T) En la parcela permanente de investigación en biodiversidad (PPIB) en Salero Unión Panamericana, Chocó, En: Fabio GC, Yan AR, Julia P LI, Jesús E A, Alicia MM, Maribell GA, editores. Salero. *Diversidad Biológica de Un Bosque Pluvial Tropical (bp-T)*; 2003. p. 39-44.

BERRY PE. Diversidad y endemismo en los bosques neotropicales de Bajura. En: Guariguata MR, KattanHG, editores. Ecología y conservación de Bosques Neotropicales. Libro Universitario Regional. Primera edición. Cartago, Costa Rica; 2002.

CASCANTE AM, ESTRADA A. composición y estructura de un bosque húmedo Premontano en el Valle Central de Costa Rica. Tomado de rbt.ost.ac/revistas/47-3/lucking.html. 2000.

FORERO E, GENTRY A. Lista anotada de las plantas del departamento del Chocó, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales – Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia; 1989.

GALEANO G. Estructura, riqueza y composición de plantas leñosas En El golfo de Tribugá, Chocó-Colombia. *Caldasia*. 2002;23(11)2-11.

GALINDO T, BETANCOUR RJ, CADENA JJ. Estructura y composición florística de cuatro bosque Andinos del Santuario de Flora y Fauna Guanentá – alto río Fonce, cordillera Oriental, Colombia. *Caldasia*. 2003;25(2) 313-335

GARCÍA F, PALACIOS J, RAMOS Y, MENA A, ARROYO JE, GONZÁLEZ M. Composición, estructura y etnobotánica de un bosque pluvial tropical (bp-T) en salero Chocó. *Rev Institucional Universidad Tecnológica del Chocó DLC*. 2002;17:3-9

GARCÍA F, MORENO M, ROBLEDO D, MOSQUERA L, PALACIOS L. Composición y diversidad florística de los bosques de la cuenca hidrográfica del río Cabí, Quibdó-Chocó. *Rev Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*. 2004;20:13-23.

GENTRY A. Neotropical Floristic Diversity. *Annals of Missouri Botanical Garden*. 1982;69:557-593.

GENTRY A. Species Richness and Floristic Composition of Chocó Region Plant Communities. *Caldasia*. 1986;15:71-79.

GENTRY A. Changes in Plant Community Diversity and Floristic Composition on Environmental and Geographical Gradients. *Annals of Missouri Botanical Garden*. 1988;75:1-74.

GENTRY A. Riqueza de especies y composición florística de las comunidades de planta de la región del Chocó. En Leiva (ed) Colombia pacífico Tomo I, Fondo FEN- Colombia, Bogotá; 1993a. p. 200-219.

GENTRY A. A field guide to the Families and genero of woody pants of Northwest south. América. *Consevation International*; 1993b.

GUARIGUATTA MR, CHAZDON RL, DENSLOW JS, DUPUY JM, ANDERSON L. Structure and floristic secondary and old-growth forest stands in lowland Costa Rica. *Plant Ecology*. 1997;132(1):107-120.

HAMNER Ø, HARPER D. Programa estadístico Past, versión 1.15 Tomado de: <http://folk.uio.no/okammer/pas>; 2003.

HOLDRIDGE LR. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de ciencias agrícolas. San José de Costa Rica; 1979.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS-UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CHOCÓ. Estudio de impacto ambiental y consulta previa. Conexión terrestre ánimas Nuquí; 2005.

KILLEEN TJ, JARDIM A, MAMANI F, ROJAS N. Diversity, Domposition and Structure of a Tropical Semideciduous Forest in the Chiquitanía Region of Santa Cruz, Bolivia. *Journal of Tropical Ecology*. 1998;14:803-827.

LAMPRECHT H. Silvicultura en los trópicos Trad. Antonio Carrillo República Federal Alemana (GTG). GMBH; 1990.

MAHECHA VG. Fundamentos y metodología para la identificación de plantas. Proyecto Biopacífico. Ministerio del Medio Ambiente-GET- PNUD, Bogotá; 1997. p. 59-145

MARTÍNEZ XA, ALVARADO I. Riqueza, composición y distribución de especies de acuerdo con las formas de crecimiento en un bosque de la vertiente occidental de la serranía del Baudó. Chocó. Colombia. En: Memoria del VIII Congreso Latino Americano de Botánica, II Colombiano. 2002;467.

MENA inicial?, CORDOBA S. Estructura y composición florística de un bosque de colina del corregimiento de Pacurita, Quibdó, Chocó, Colombia [trabajo de grado]. Programa de Biología Con énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó; 2003.

MENDOZA H, RAMÍREZ B, JIMENEZ LC. Rubiáceas de Colombia. Guía ilustrada de géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt. Bogota, Colombia; 2004.

MONSALVE M. Flora del Bajo Calima. En: *Memorias del Congreso Nacional sobre Biodiversidad. Universidad del Valle. Instituto de estudios del Pacifico. Valle; 1994. p. 61-66.*

MORENO C E. Métodos para medir la biodiversidad. M y T Manuales y Tesis SEA, Zaragoza; 2001(1).

MOSQUERA N, MOSQUERA K. Comparación de la estructura y composición florística de dos bosques secundarios pluviales tropicales con diferentes grados de intervención antrópica en los municipios de Medio San Juan Condoto, Chocó: [trabajo de grado]. Programa de Biología con énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó; 2002

MURILLO AJ, RESTREPO D. Las anonáceas de la región de Aracacuara. 1(ed) Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá; 2000.

PALACIOS DL. Muestreo diagnóstico de la regeneración natural en dos bosques pluviales tropical (bp-T) en Quibdó y Lloro-Chocó: [trabajo de grado]. Programa de Biología con énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó; 2002.

PALACIOS LL, RAMOS P. Estructura de un bosque Pluvial Tropical (bp-T) en Salero Unión Panamericana, Chocó: [trabajo de grado]. Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó; 1999.

PARDO PM, CEDIEL J. Composición y diversidad florística de los bosques de cabo Corrientes, costa pacífica del Chocó. En Memorias del I Congreso Nacional Sobre Biodiversidad. Biopacífico, Universidad del Valle- Instituto de Estudio del Pacífico; 1994. p.85-92.

PEÑA CM. Changes in Forest Structure and Species Composition During Secondary Forest Succession in the Bolivian Amazon. *Biotrópica*. 2003;35(4):450-461.

PÉREZ MA, FINEGAN B, DELGADO D, LOUMAN B. Composición y diversidad de los bosques de la Región Autónoma del Atlántico Norte de Nicaragua: una base para el manejo sostenible. *Rev Forestal Centro Americana*. 2001(34):66-72.

RANGEL CH, ARELLANO H. El Clima del Chocó biogeográfico de Colombia. En: **Rangel CH.** editor. Colombia Diversidad Biótica IV, El Choco Biogeográfico/ Costa Pacífica. Colombia; 2004. p. 39-82

RODRÍGUEZ C, IBARGUEN A. Caracterización estructural de la cobertura vegetal del bosque pluvial tropical (bp-T) en la Estación Ambiental del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) Corregimiento de Playa de Oro - Tadó, Chocó: [trabajo de grado]. Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó; 2004.

SALICK J, MEJIA A, ANDERSON T. Non-Timber Forest Products Integrated with Natural Forest Management, Rio San Juan, Nicaragua. **Ecological Applications.** 1995;5(4):878-895.

TOLEDO M, SALICK J, JORGENSEN P. Composición florística y uso de bosques secundarios en la provincia Guarayos, Santa Cruz, Bolivia. **Rev Boliviana de Ecología y Conservación ambiental.** 2005;18:1-16.

VILLARREAL H, ALVAREZ M, CORDOBA S, ESCOBAR F, FAGUA G, GAST F, TMENDOZA H, OSPINA M, UMAÑA AM. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogota, Colombia; 2004. p. 71-85.

Anexo A. Composición florística de los bosques del Alto Baudó, Chocó-Colombia.

Familia	Nombre científico	Sitios		
		Pie de Pató	Nauca	Total
Acanthaceae	<i>Aphelandra</i> sp.	0	1	1
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	0	4	4
Annonaceae	<i>Anaxagorea</i> sp.	0	5	5
	<i>Annona</i> sp.	0	2	2
	<i>Cymbopetalum oppositiflorum</i>	0	4	4
	<i>Cymbopetalum</i> sp.	2	0	2
	<i>Desmopsis</i> sp.	4	0	4
	<i>Guatteria</i> sp.	1	0	1
	<i>Unonopsis</i> sp.	0	1	1
	Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i>	0	8
<i>Himatanthus</i> sp.1		0	3	3
<i>Himatanthus</i> sp.2		0	10	10
<i>Malouetia</i> sp.		2	0	2
<i>Rauvolfia</i> sp.		2	0	2
<i>Stemmadenia grandiflora</i>		3	0	3
<i>Tabernaemontana</i> sp.		4	8	12
Araliáceae	<i>Dendropanax</i> sp.	0	3	3
	<i>Schefflera</i> sp.1	3	0	3
	<i>Schefflera</i> sp.2	1	0	1
Arecaceae	<i>Ammandra decasperma</i>	2	2	4
	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	0	1	1
	<i>Bactris</i> sp.	1	2	3
	<i>Geonoma calyptrogynoides</i>	1	0	1

Familia	Nombre científico	Sitios		
		Pie de Pató	Nauca	Total
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	3	4	7
	<i>Oenocarpus bataua</i>	1	0	1
	<i>Oenocarpus mapora</i>	2	2	4
	<i>Socratea exorrhiza</i>	2	2	4
	<i>Welfia regia</i>	0	2	2
	<i>Wettinia quinaria</i>	17	53	70
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i> sp.	1	0	1
	<i>Tabebuia</i> sp.	1	0	1
Bombacaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	2	0	2
	<i>Ceiba pentandra</i>	0	1	1
	<i>Huberodendron patinoi</i>	8	4	12
	<i>Leptandra</i> sp.	1	0	1
	<i>Matisia castano</i>	0	3	3
	<i>Matisia hirta</i>	0	3	3
	<i>Matisia idroboy</i>	3	0	3
	<i>Matisia</i> sp.1	1	2	3
	<i>Matisia</i> sp.2	3	2	5
	<i>Matisia</i> sp.3	0	1	1
	<i>Matisia</i> sp.4	0	1	1
	<i>Matisia victoriana</i>	3	0	3
	<i>Ochroma</i> sp.	1	0	1
	<i>Pachira</i> cf. <i>Mutisiana</i>	1	0	1
	<i>Pochota</i> sp.	1	0	1
	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.1	0	3
<i>Cordia</i> sp.2		0	1	1
<i>Cordia</i> sp.3		0	1	1
Burseraceae	<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	18	1	19
	<i>Dacryodes</i> sp.1	3	1	4
	<i>Dacryodes</i> sp.2	0	1	1
	<i>Protium</i> cf. <i>aracouchini</i>	91	0	91
	<i>Protium</i> sp.	3	0	3
	<i>Trattinickia aspera</i>	0	2	2
	<i>Trattinickia</i> sp.	0	4	4
Caesalpinjiaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	0	1
Capparaceae	<i>Capparis</i> sp.	1	1	2
	<i>Cleome</i> sp.	1	0	1
Cecropiaceae	<i>Pourouma chochoana</i>	2	6	8
Costaceae	<i>Costus villosissimus</i>	0	1	1
	<i>Costus</i> sp.	0	1	1
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.	0	4	4
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.1	5	1	6
	<i>Licania</i> sp.2	0	2	2
Clusiaceae	<i>Calophyllum</i> sp.	0	1	1
	<i>Chrysochlamys bracteolata</i>	1	0	1
	<i>Symphonia globulifera</i>	1	0	1
	<i>Tovomita</i> cf. <i>trogitana</i>	0	1	1
	<i>Tovomita morii</i>	6	0	6
	<i>Tovomita</i> sp.1	12	0	12

Familia	Nombre científico	Sitios		
		Pie de Pató	Nauca	Total
Clusiaceae	<i>Tovomita</i> sp.2	1	0	1
	<i>Tovomita stylosa</i>	1	0	1
	<i>Tovomita weddelliana</i>	3	0	3
	<i>Tovomitopsis nicaraguensis</i>	0	1	1
	<i>Tovomitopsis</i> sp.1	2	1	3
	<i>Tovomitopsis</i> sp.2	1	1	2
	<i>Tovomitopsis</i> sp.3	0	1	1
	<i>Vismia baccifera</i>	0	3	3
	<i>Vismia</i> sp.	0	2	2
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea megaphylla</i>	13	0	13
	<i>Sloanea</i> sp.1	1	0	1
	<i>Sloanea</i> sp.2	3	0	3
	<i>Sloanea</i> sp.3	2	0	2
	<i>Sloanea</i> sp.4	2	0	2
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	0	2	2
	<i>Acalypha</i> sp.	1	0	1
	<i>Alchornea</i> sp.	0	1	1
	<i>Hyeronima</i> sp.	2	1	3
	<i>Mabea occidentalis</i>	4	0	4
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	0	5	5
	<i>Andira</i> sp.	11	3	14
	<i>Dussia</i> sp.	1	1	2
	<i>Pterocarpus</i> sp.	5	5	10
Flacourtiaceae	<i>Carpotroche pacifica</i>	3	2	5
	<i>Carpotroche</i> sp.	2	0	2
	<i>Lindackeria</i> sp.	2	0	2
	<i>Neoptychocarpus chocoensis</i>	1	0	1
	<i>Neoptychocarpus</i> sp.	7	0	7
	<i>Ryania</i> sp.	1	0	1
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	1	0	1
Icaciniaceae	<i>Calatola</i> sp.	2	1	3
	<i>Dioscophora guianensis</i>	2	0	2
	<i>Dioscophora</i> sp.	7	0	7
Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp.	0	3	3
	<i>Ocotea</i> sp.1	13	20	33
	<i>Ocotea</i> sp.2	5	1	6
	<i>Ocotea</i> sp.3	0	2	2
	<i>Ocotea</i> sp.4	0	7	7
	<i>Pleurothyrium</i> sp.	0	2	2
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	6	8	14
	<i>Gustavia augusta</i>	0	4	4
	<i>Gustavia</i> sp.1	6	1	7
	<i>Gustavia</i> sp.2	10	0	10
	<i>Gustavia</i> sp.3	5	0	5
	<i>Gustavia</i> sp.4	13	0	13
Magnoliaceae	<i>Magnolia</i> cf. <i>Sambuensis</i>	0	1	1
Malpighiaceae	<i>Bunchonsia</i> sp.1	0	1	1
	<i>Bunchonsia</i> sp.2	0	1	1

Familia	Nombre científico	Sitios		
		Pie de Pató	Nauca	Total
Melastomataceae	<i>Henrriettea sylvestris</i>	20	0	20
	<i>Miconia cianotricha</i>	0	28	28
	<i>Miconia</i> sp.1	29	2	31
	<i>Miconia</i> sp.2	0	1	1
	<i>Tococa spadiciflora</i>	2	0	2
	<i>Topobea</i> aff. <i>Calcarata</i>	4	0	4
Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.1	0	4	4
	<i>Cedrela</i> sp.2	0	4	4
	<i>Guarea pterorhachis</i>	7	0	7
	<i>Guarea</i> sp.1	5	3	8
	<i>Guarea</i> sp.2	-	2	2
	<i>Trichilia</i> sp.1	1	3	4
	<i>Trichilia</i> sp.2	3	4	7
	<i>Trichilia</i> sp.3	5	5	10
Mimosaceae	<i>Trichilia</i> sp.4	17	0	17
	<i>Inga</i> sp.1	17	4	21
	<i>Inga</i> sp.2	24	11	35
	<i>Inga</i> sp.3	0	1	1
	<i>Inga</i> sp.4	0	1	1
	<i>Mimosa</i> sp.	1	0	1
Monimiaceae	<i>Pentaclethra macroloba</i>	0	4	4
	<i>Siparuna conica</i>	1	0	1
	<i>Siparuna</i> sp.1	1	2	3
	<i>Siparuna</i> sp.2	2	0	2
Moraceae	<i>Batocarpus</i> sp.	0	8	8
	<i>Brosimum utile</i>	0	9	9
	<i>Brosimum</i> sp.	1	1	2
	<i>Castilla elastica</i>	0	5	5
	<i>Ficus schippii</i>	4	0	4
	<i>Ficus</i> sp.1	2	2	4
	<i>Ficus</i> sp.2	0	4	4
	<i>Ficus</i> sp.3	0	1	1
	<i>Helianthostylis sprucei</i>	34	0	34
	<i>Maclura tinctoria</i>	0	6	6
	<i>Naucleopsis</i> sp.	0	5	5
	<i>Perebea</i> sp.1	0	3	3
	<i>Perebea</i> sp.2	0	3	3
	<i>Poulsenia armata</i>	4	0	4
	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	17	0	17
	<i>Sorocea</i> aff. <i>Sprucei</i>	16	0	16
	<i>Sorocea</i> sp.1	0	10	10
	<i>Sorocea</i> sp.2	0	10	10
Myristicaceae	<i>Compsonera trianae</i>	0	5	5
	<i>Compsonera</i> sp.	10	1	11
	<i>Iryanthera</i> sp.	0	21	21
	<i>Otoba latialata</i>	13	0	13
	<i>Otoba novogranatensis</i>	0	1	1
	<i>Otoba</i> sp.	14	3	17

Familia	Nombre científico	Sitios		
		Pie de Pató	Nauca	Total
Myristicaceae	<i>Virola</i> sp.1	3	2	5
	<i>Virola</i> sp.2	0	7	7
Myrsinaceae	<i>Ardisia</i> sp.	2	0	2
	<i>Cybianthus</i> cf. <i>Venezuelanus</i>	4	0	4
	<i>Geissanthus</i> sp.1	4	12	16
	<i>Geissanthus</i> sp.2	2		2
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	6	3	9
Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	1	0	1
	<i>Neea</i> sp.	7	0	7
Ochnaceae	<i>Cespedesia</i> sp.	1	1	2
	<i>Ouratea</i> sp.	0	2	2
Olacaceae	<i>Heisteria acuminata</i>	0	2	2
	<i>Heisteria</i> sp.	11	0	11
Piperaceae	<i>Piper augustum</i>	0	4	4
	<i>Piper auritum</i>	4	0	4
	<i>Piper begoniicolor</i>	0	2	2
	<i>Piper reticulatum</i>	3	2	5
	<i>Piper</i> sp.1	0	4	4
	<i>Piper</i> sp.2	0	3	3
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.	2	0	2
Quinaceae	<i>Quiina</i> sp.1	1	0	1
	<i>Quiina</i> sp.2	4	0	4
Rhizophoraceae	<i>Cassipourea</i> cf. <i>elliptica</i>	6	0	6
	<i>Cassipourea</i> sp.	0	2	2
Rubiaceae	<i>Cinchoniopsis</i> sp.	2	0	2
	<i>Cousarea</i> cf. <i>Garciae</i>	0	8	8
	<i>Cousarea garciae</i>	0	8	8
	<i>Cousarea</i> sp.1	8	8	16
	<i>Cousarea</i> sp.2	1	8	9
	<i>Cousarea</i> sp.3	1	0	1
	<i>Chiococca</i> sp.	0	1	1
	<i>Faramea calophylla</i>	5	0	5
	<i>Faramea fragrans</i>	0	8	8
	<i>Faramea</i> sp.1	6	8	14
	<i>Faramea</i> sp.2	4	8	12
	<i>Hippotis albiflora</i>	0	8	8
	<i>Hoffmannia woodsonii</i>	1	0	1
	<i>Ladenbergia muzonensis</i>	21	8	29
	<i>Palicourea guianensis</i>	0	13	13
	<i>Palicourea</i> sp.1	5	1	6
	<i>Palicourea</i> sp.2	6	8	14
	<i>Palicourea</i> sp.3	2	8	10
	<i>Palicourea</i> sp.4	7	-	7
	<i>Palicourea</i> sp.1	6	8	14
<i>Pentagonia</i> sp.2	3	0	3	
<i>Posoqueria</i> sp.	4	0	4	
<i>Psychotria capitata</i>	1	91	92	
<i>Psychotria cincta</i>	4	0	4	

Familia	Nombre científico	Sitios		
		Pie de Pató	Nauca	Total
Rubiaceae	<i>Psychotria erecta</i>	2	0	2
	<i>Psychotria macrophylla</i>	1	0	1
	<i>Psychotria poeppigiana</i>	4	2	6
	<i>Psychotria racemosa</i>	5	0	5
	<i>Psychotria solitudinum</i>	1	0	1
	<i>Psychotria suerrensii</i>	0	2	2
	<i>Psychotria</i> sp.1	2	10	12
	<i>Psychotria</i> sp.2	4	8	12
	<i>Psychotria</i> sp.3	0	8	8
	<i>Randia armata</i>	1	0	1
	<i>Randia grandifolia</i>	0	7	7
	<i>Ruggea pittieris</i>	0	2	2
	<i>Ruggea</i> sp.	0	4	4
	<i>Simira</i> sp.	2	0	2
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	0	3	3
Sapindaceae	<i>Allophylum</i> sp.1	0	11	11
	<i>Allophylum</i> sp.2	0	1	1
	<i>Matayba</i> sp.1	0	2	2
	<i>Matayba</i> sp.2	0	1	1
	<i>Matayba</i> sp.3	0	2	2
	<i>Paullinia alata</i>	1	3	4
	<i>Paullinia</i> sp.	1	0	1
	<i>Talisia</i> sp.	7	2	9
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	2	0	2
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	10	2	12
	<i>Picramnia</i> sp.	4	0	4
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	9	0	9
	<i>Witheringia</i> sp.	4	0	4
Sterculiaceae	<i>Herrania</i> sp.	1	0	1
	<i>Theobroma</i> sp.	0	5	5
Theophrastaceae	<i>Clavija</i> sp.	1	0	1
Tiliaceae	<i>Apeiba aspera</i>	2	13	15
	<i>Apeiba tibourbou</i>	2	0	2
	<i>Apeiba</i> sp.	1	3	4
	<i>Luhea seemannii</i>	0	2	2
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis</i> sp.	0	1	1
Ulmaceae	<i>Ampelocera</i> sp.	2	0	2
	<i>Celtis</i> sp.	7	1	8
Violaceae	<i>Gleospermum</i> sp.	0	3	3
	<i>Leonia triandra</i>	0	2	2
	<i>Rinorea</i> sp.	1	0	1
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.	2	0	2
Zamiaceae	<i>Zamia obliqua</i>	0	4	4
Total		842	776	1618