

COMPOSICION FLORISTICA Y DINAMICA DE UN BOSQUE PRIMARIO Y UNO SECUNDARIO EN TRES ESTADOS SUCESIONALES EN SITIOS CONTRASTANTES DE LA REGION DEL PACIFICO MEDIO, COLOMBIA¹

*Sandra Gutiérrez²
Javier Valderrama²*

INTRODUCCION

Los Bosques estudiados correspondientes al presente trabajo forman parte de la región denominada Chocó biogeográfico, área que ha sido enmarcada dentro de una gran diversidad biológica.

La composición florística y los índices enunciados aquí, es necesario evaluarlos para poder determinar si en verdad estos bosques presentan una alta heterogeneidad, lo cual se confirma. Se evaluaron los volúmenes de madera tanto total, como comercial que pueden proporcionar estos bosques.

El alto grado de explotación que han tenido estos bosques durante décadas, sugiere que el recurso forestal de especies comerciales, puede estar siendo afectado en las primeras etapas de la sucesión, como son los brinzales y latizales, proporcionando de esta forma que en un futuro cercano ya no haya muchos individuos de estas especies.

El incremento diamétrico que logran que ganan los árboles en un determinado período de tiempo, da una idea de la capacidad de recuperación del bosque y la tasa de crecimiento en función de éste, indican en cuanto tiempo se pueden obtener cosechas maderables.

Los suelos, tan importantes sus propiedades físicas como químicas, muestran las diferentes limitantes que presenta el medio para las especies allí presentes, por ello también se señalan las relaciones que las plantas presentan con algunos parámetros edáficos.

OBJETIVO GENERAL

- Caracterizar florística y estructuralmente dos tipos de bosque de la región de Bahía Málaga y compararlos con estados sucesionales de 5, 9 y 19 años en la región del Bajo Calima.
- Determinar el crecimiento de los bosques de Colinas Bajas del Bajo Calima y de los bosques de Guandal en el Bajo San Juan, durante el periodo 1996-1997.

RESUMEN MEDIO BIOFISICO

Las características geológicas y el desarrollo geomorfológico de la región de estudio están enmarcados dentro de los aspectos generales de la subregión central del andén Pacífico colom-

¹ Resumen del trabajo presentado como tesis de grado para optar al título de Ingenieros Forestales, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, bajo la dirección del Ingeniero Forestal y Ph D. Gonzalo De Las Salas y auspiciado por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM

² Auxiliares de Investigación Proyecto IDEAM - Universidad Distrital - Ingeniería Forestal, Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas

biano, en el que se distinguen dos elementos principales: la faja costera sedimentaria (terciaria y cuaternaria) y la parte alta de la Cordillera Occidental (mesozoico). (Niño, 1989).

La zona de estudio en general se clasifica, según las zonas de vida de Holdridge, en dos formaciones vegetales: Bosque húmedo tropical y Bosque pluvial tropical, con una temperatura promedio de 25 °C y una precipitación que varía de 6.918,2 a 11536 mm/año.

METODOLOGIA

Primera medición

Se instalaron nueve parcelas permanentes de crecimiento (50x20 m) por tipo de bosque. Cada repetición se dividió en diez cuadrados de 10 x 10 m para el inventario de árboles con DAP. (diámetro del árbol a 1.3 m de altura sobre el nivel del suelo) mayor o igual a 10 cm (Fustales).

Dentro de cada cuadrado de 10x10 m se demarcó un cuadrado de 5x5 m donde se realizó el inventario de árboles con diámetro menor a 10 cm y alturas mayores o iguales a 1.5 m (Latizales).

En cada tipo de bosque y en las parcelas as 0.1 ha se levantaron 20 subparcelas de 2x2 metros para el registro y marcación de especies comercialmente valiosas en estado de Brinzal (arbolitos con alturas inferiores a 1.5 metros).

Segunda medición

García & Ayala (1996) levantaron 3 parcelas permanentes de crecimiento en cada uno de los siguientes tipos de bosque: Bosque de colinas bajas de 8, 18 años y bosque primario intervenido en la Región del Bajo Calima y Bosque de Guandal subtipo mixto y subtipo sajal en el Bajo Río San Juan, un año después, los autores realizan la segunda medición de estas parcelas, se

procedió a relocalizarlas y reconstruirlas, después de lo cual se midió el DAP a 1.3 metros del suelo de cada fustal y latizal.

Toma de muestras de Litter, raíces y suelos

Para litter, se recolectaron nueve repeticiones completamente al azar por cada tipo de bosques en un marco de 20x20 cm, cada muestra fue empacada y marcada para su posterior análisis.

Se sacaron bloques de 20x20 cm de tierra a profundidades de 0-10 cm y 10-20 cm; cada bloque se tamizó con el fin de separar las raíces de la tierra; las raíces fueron empacadas y etiquetadas para su posterior análisis. En cada tipo de bosque se realizaron nueve repeticiones por profundidad.

Se tomaron nueve muestras por tipo de bosque a profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm y 20-30 cm para análisis químico de suelos. Cada muestra fue empacada y etiquetada.

La toma de muestras para análisis físicos de suelos se realizó en cilindros metálicos de 4 pulgadas de diámetro y 7 centímetros de altura, a profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm y 20-30 cm en cada tipo de bosque.

Análisis de la información

Con los datos obtenidos se identificó y analizó la composición florística y estructural de los bosque primarios de Bahía Málaga. Se determinó también el área basal, volumen, índices de alfadiversidad y el Índice de Valor de Importancia (IVI) para especies en estado de Fustal.

Por otra parte se, realizaron análisis de varianza para establecer diferencias entre Brinzales, de especies comercialmente valiosas con otros bosques de la misma zona. Se calculó además el índice de ocupación para Latizales.

A través de una matriz de residuales se clasificaron los datos a analizar en los diferentes bosques, para averiguar el incremento corriente anual.

Las muestras de litter y raíces se secaron y pesaron con el fin de calcular biomasa por aporte de hojarasca y raíces. Posteriormente se enviaron al laboratorio para el análisis químico. De igual forma se enviaron las muestras de suelo recolectadas para análisis químico. Los análisis físicos de suelos se realizaron en los laboratorios de física de suelos del CIAT.

RESULTADOS

Bosques primarios de Bahía Málaga

Composición florística

En el bosque de terraza plana se encontraron 58 especies en estado de Fustal de las cuales 26 son especies deseables, 62 en estado de Latizal y 12 en estado de Brinzal. El número total de especies encontradas en los tres estados es de 79. Las especies en común encontradas en los tres estados mencionados son: anime (*Protium nervosum*), anime blanco (*Dacryodes colombiana*), caimito chicle (*Manilkara bidentata*), caimito pelón (*Pouteria caimito*), carbonero (*Licania chocoensis*), guasco (*Eschweilera amplexifolia*), jigua negro (*Ocotea cernua*), marimbo (*Macrobium archeri*), mora blanca (*Miconia* sp), mora roja (*Miconia lepidota*), otobo (*Otoba lehmannii*) y zanca de araña (*Chrysochlamys floribunda*).

Se hallaron 193 Fustales, de los cuales 79 son árboles deseables, 556 Latizales y 68 Brinzales.

De los 193 ejemplares en estado Fustal, 109 presentaron lianas (56.18%), 33 musgo (17.01%), 98 epífitas (50.51%) y 37 presentaron bejucos (19.07%). Únicamente 27 individuos (13.92%) se hallaban libres de vegetación asociada.

En el Bosque de transición entre terrazas planas a terrazas disectadas, se encontraron 51 es-

pecies en estado de Fustal de las cuales 19 son especies deseables, 67 en estado de Latizal y 15 en estado de Brinzal. El número de especies encontradas en los tres estados es de 85. Las especies en común encontradas en los tres estados son: anime (*Protium nervosum*), caimito chicle (*Manilkara bidentata*), caimito pelón (*Pouteria caimito*), carbonero (*Licania chocoensis*), cargadero (*Guatteria calimensis*), dormilón (*Pentaclethra macroloba*), mora blanca (*Miconia* sp), mora roja (*Miconia lepidota*), otobo (*Otoba lehmannii*), sande (*Brosimum utile*) y zanca de araña (*Chrysochlamys floribunda*).

Se hallaron 162 Fustales, de los cuales 71 son árboles deseables, 394 Latizales y 59 Brinzales, comercialmente deseables.

De los 162 ejemplares en estado Fustal, 101 presentaron lianas (62.34%), 88 musgo (54.32%), 98 epífitas (60.49%) y 135 tenían bejucos (83.33%). Únicamente 36 individuos (22.22%) se hallaban libres de vegetación asociada.

Caracterización estructural

El área basal encontrada en los bosques de terraza plana para Fustales, fue 5.98 m². El volumen total en Fustales para 0.3 hectáreas fue 51.24 m³, mientras que el volumen comercial fue de 34.37 m³. El volumen comercial de especies deseables en 0.3 hectáreas fue de 17.63 m³. La estructura diamétrica de Fustales se muestra en la **Tabla 1**.

El área basal en el bosque de transición en 0.3 ha para Fustales fué 7.05 m². El volumen total en Fustales para 0.3 ha fué 60.57 m³, mientras que el volumen comercial fué 42.32 m³. El volumen comercial de especies deseables en 0.3 hectáreas fué 22.46 m³. La estructura diamétrica se muestra en la **Tabla 1**.

Indices

En la **Tabla 2** se consignan los índices de alfa diversidad para Fustales. En general, se observa

Tabla 1. Estructura diamétrica de los bosques de Bahía Málaga (área levantada: 0.3 ha)

TOTAL FUSTALES TERRAZA PLANA				TOTAL FUSTALES BOSQUE DE TRANSICIÓN		
Clase*	No. individuos	G (m ²)	Vol (m ³)	No. individuos	G (m ²)	Vol (m ³)
I	116	1.73	10.39	84	0.03	0.16
II	22	1.04	8.58	21	0.96	7.35
III	8	0.7	6.56	9	0.9	7.61
IV	8	1.25	12.6	3	0.55	5.21
V	3	0.67	9.13	10	2.28	26.06
VI				1	0.35	2.49
S	157	5.39	47.8	128	5.07	48.88

* I= 10-19.9 cm
IV= 40-49.9 cm.

II= 20-29.9 cm
V= 50-59.9 cm

III= 30-39.9 cm
VI= 60-69.9 cm

Tabla 2. Índices de alfa diversidad para los bosques de Bahía Málaga

INDICE	TERRAZA PLANA	TRANSICION
Margalef	10.83	9.82
Menhinick	4.17	4.0069
Berger - Parker	0.15*	0.0740**
Shannon- Wiener	3.55	3.57
Simpson	0.05	0.036
Uniformidad de Shannon	0.87	0.91

* Dado para la especie más abundante Palma Mil pesos

** Dado para la especie más abundante Palma Memé

que existe una alta biodiversidad en el área, lo que se refleja en que no hay una especie que domine. En el resultado de estos índices se evidencia que el ecosistema de bosque de transición es ligeramente más heterogéneo que el bosque de terraza plana.

Índice de valor de importancia

En el bosque de terraza plana, el mayor IVI. fué para la palma mil pesos (34.55), seguida de juana se va (*Hebepetalum* sp) (17.03) y carbonero (*Licania chocoensis*) (14.39) y que presentaron el mayor peso ecológico en este ecosistema. Las

tres anteriores, junto con zanca de araña (*Chrysochlamys floribunda*) (13.9), pacocillo (*Godoya antioquensis*) (13.7) y otobo indio (*Iryanthera juruensis*) (13.6) conforman el 35.7% del total del IVI.

Las especies con mayor peso ecológico en el bosque de transición fueron: otobo (*Otoba lehmannii*) (18.4), palma memé (*Wettinia quinaria*) (16), palma amarga (*Welfia regia*) (15.8). Las anteriores, más amargo (*Guatteria* sp) (15.1), sante (*Brosimum utile*) (14.7), zanca de araña (*Chrysochlamys floribunda*) (14.1) y bacaito (*Matisia leptandra*) (13.9) conforman el 36% del IVI.

Estructura vertical

En el ecosistema de terraza plana se encontraron tres estratos no muy bien definidos, debido a que las alturas totales y comerciales presentan una distribución continua correspondiendo a la de un bosque primario. La mayoría de las alturas se concentraron entre los 5 y 15 m y aumenta a medida que incrementa el diámetro.

En el bosque de transición se identificaron dos estratos, esto sugiere que se trata de un bosque primario, la altura tiende a incrementarse a medida que se avanza en las clases diamétricas. La mayoría de los individuos se concentraron en el segundo estrato y en las clases diamétricas II y III.

Bosque de colinas bajas de 5 años

Composición florística

En el inventario realizado en 0.3 hectáreas, se encontraron 30 especies en estado de fustal de las cuales 13 son especies deseables, 58 en estado de latizal y 14 en estado de brinzal. El número de especies encontradas en los tres estados fue de 65. Se encontraron ocho especies comunes en los tres estados: anime (*Protium nervosum*), caimito chicle (*Manilkara bidentata*), caimito popa (*Pouteria* sp), caimito silvador (*Pouteria* sp), carbonero (*Licania chochoensis*), mora peluda

(*Miconia* sp), mora roja (*Miconia lepidota*) y otobo (*Otoba lehmannii*).

En las 30 subparcelas de 10x10 m se hallaron 44 fustales, de los cuales 20 son individuos deseables, 363 latizales (en 30 subparcelas de 5x5 m) y 150 brinzales (en 60 parcelas de 2x2 m) para un total de 557 ejemplares en los tres estados. De los 44 ejemplares en estado de fustal, 14 presentaron lianas (32%), 11 musgo (25%), 11 epífitas (25%) y 3 presentan bejucos (7%). Unicamente 22 individuos (50%) se encontraron libres de vegetación asociada.

Caracterización estructural

El área basal para 0.3 hectáreas en todos los individuos mayores a 10 cm de DAP. Fue de 0.74 m². El volumen total en fustales para 0.3 hectáreas es 3.39 m³, mientras que el volumen comercial fue 2.07 m³. El volumen comercial de especies deseables en 0.3 hectáreas fue 1.1 m³. La estructura diamétrica de Fustales se muestran en la **Tabla . 3**

Índice de valor de importancia

El 33.94% del índice de valor de importancia. Estaba conformado por: guabo (*Inga* spp), anime (*Protium nervosum*), guasco (*Eschweilera amplexifolia*), otobo (*Otoba lehmannii*) y bacaito

Tabla 3. Estructura diamétrica, área basal y volumen total del bosque de 5 años. Bajo Calima (Sin palmas; área levantada: 0.3 ha)

Clase diamétrica*	TOTAL FUSTALES			FUSTALES DESEABLES			
	No. individuos	G (m ²)	Vol. (m ³)	No. individuos	% del total individuos**	G (m ²)	Vol. (m ³)
I	32	0.41	1.83	16	50	0.21	0.9
II	7	0.28	1.38	3	42.85	0.12	0.28
	39	0.69	3.21	19		0.33	1.18

* I= 10-19.9 cm II= 20-29.9 cm.

** Porcentaje de fustales comercialmente deseables.

(*Matisia leptandra*); 14 especies conformaron el 65.79% del peso ecológico del total de especies.

Estructura Vertical

Para el Bosque de colinas bajas de 5 años no se observaron estratos definidos solo un dosel que va desde los 4 hasta los 12 m. de altura total.

REGENERACION NATURAL

En el área total (0.192 ha), se encontraron 30 especies comercialmente deseables en estado de brinzal pertenecientes a 14 familias. La familia con mayor número de especies resultó ser **Sapotaceae** (7 especies), seguida de **Myristicaceae** con 5 (**Tabla 4**). Esta última familia se concentró principalmente en los bosques de guandal del Bajo San Juan.

La regeneración natural en estado de brinzal no es satisfactoria para ninguna especie comercialmente deseable en los tipos de bosque estudiados. Si se toma como referencia el índice de existencias propuesto por **Dubois (1969)**, citado por **Becerra (1972)** en donde la regeneración natural se considera adecuada si existen 100 renuevos (plántula con altura inferior a 30cm) o 10 brinzales (arbolitos con alturas entre 0.3 y 1.5 metros) en una parcela de 2x2 metros, ninguna especie cumpliría esta condi-

ción. Esto se debe a que los ecosistemas estudiados son tan biodiversos en especies arbóreas, que el número de especímenes juveniles por unidad de área es muy bajo, tal como lo afirma **Clark & Clark (1987)**.

En la **Tabla 5** se muestran los resultados del índice de ocupación calculado para latizales de las especies: anime (*Protium nervosum*), caimito silvador (*Pouteria* sp), carbonero (*Licania chocoensis*), guasco (*Eschweilera amplexifolia*) y otobo (*Otoba lehmannii*), en el Bajo Calima y Bahía Málaga, las cuales mostraron representatividad en casi todos los tipos de bosque. Estas cinco especies son comercialmente deseables en la zona.

Según **Dubois (1969)**, citado por **Becerra (1972)**, el índice de ocupación para especies valiosas en estado de latizal es adecuado si alcanza un 40% o más. De acuerdo a lo anterior, el índice de ocupación es satisfactorio para el anime (*Protium nervosum*) en la sucesión de 5 y 9 años y el bosque primario intervenido. El carbonero (*Licania chocoensis*) tiene un índice de ocupación adecuado en la sucesión de 9 años y el bosque de transición. La especie guasco (*Eschweilera amplexifolia*) es la que exhibe el mayor índice de ocupación, en los tipos de bosque estudiados, salvo en el bosque primario intervenido.

En la **Tabla 6** se presentan los valores de índice de ocupación para algunas especies comercialmente deseables en estado latizal en el Bajo

Tabla 5. Índice de ocupación para algunas especies en estado de latizal en los bosques de Bajo Calima y Bahía Málaga. (Valores en porcentaje)

Nombre común	TIPO DE BOSQUE					
	5 años	9 años	19 años	Primario intervenido	Terraza plana	Transición
Anime	93.3	40	16.7	43.3	23.3	36.7
Caimito silvador	16.7	6.7	16.7	0	6.7	0
Carbonero	36.7	16.7	53.3	23.3	20	53.3
Guasco	53.3	30	46.7	16.7	50	33.3
Otobo	33.3	3.3	0	0	6.7	30

Tabla 6. Índice de ocupación para algunas especies en estado de latizal en los bosques de Guandal del Bajo San Juan. (Valores en porcentaje)

Nombre común	TIPO DE BOSQUE	
	Guandal subtipo sajal	Guandal subtipo mixto
Anime	23.3	46.7
Carrá	0	6.7
Cuángare	0	0
Guasco	0	6.7
Machare	33.3	0
Sajo	6.7	0
Güina cedro	43.3	3.3

San Juan. Valores reportados por **Gil (1996)**, para la misma zona están por encima del 50% (para especies comercialmente deseables).

En el bosque de sajal la única especie que tiene un índice de ocupación satisfactorio es güina cedro (*Carapa guianensis*). El bajo valor de índice de ocupación para el sajo (*Camptosperma panamensis*) nos indica que esta especie necesita obligatoriamente de un claro para poder llegar al dosel y se refleja en que el número de individuos en estado de fustal es alto (133 en 0.3 ha).

El número de brinzales en los bosques de guandal (**Tabla 4**) no es comparable a los individuos encontrados en estado latizal, el bajo índice de ocupación obtenido sugiere que este ecosistema es dominado por unas pocas especies.

Aspectos edáficos

Litter (mantillo)

Los valores de peso seco encontrados en el litter de los bosques primarios de Bahía Málaga, son más bajos comparados con los hallados en Bosques del Bajo Calima. Lo anterior probablemente se deba a que estos bosques no están en permanente crecimiento (biomasa relativamente constante) y tienen mejor disponibilidad de nutrientes en el suelo, su necesidad de reciclar la hojarasca no sería tan urgente como en aque-

llos que están en pleno crecimiento (aumento de biomasa). Sin embargo, **Cannon (1984)** registró altos valores de hojarasca en bosques primarios sin intervención de Bajo Calima (3.02 y 1.25 Kg/m²).

No se encontraron grandes diferencias en el status de elementos del litter para los bosques estudiados a excepción del magnesio que aumenta con la edad del bosque en la región del Bajo Calima, y alcanza los máximos valores en los bosques primarios de Bahía Málaga.

Cannon (1984), halló para un bosque de 7 años, 1.65 Kg/m² de hojarasca, mientras que para un bosque de 18 años encontró 0.47 Kg/m². Estos valores difieren totalmente a los encontrados en este estudio para los sitios de 5 (0.6 Kg/m²) y 19 años (0.9 Kg/m²), sin que por el momento pueda encontrarse una explicación a este hecho.

Raíces

La masa radicular se concentró en los primeros 10 cm. En todos los bosques estudiados, las raíces forman redes superficiales, dentro de esta red superficial se deposita materia orgánica en descomposición, la cual es reciclada con un mínimo de pérdida por lavado y con la ayuda de micorrizas endotróficas, según describe **Went & Stark (1968)**; citado por **Rodríguez, 1988** para ecosistemas lluviosos tropicales.

Estudios realizados por Rodríguez (1988), en la misma región de Colinas bajas en el Bajo Calima, muestran valores similares a los registrados para nitrógeno (0.9%), calcio (0.24%) y magnesio (0.11%), mientras que para fósforo presentan altos valores (0.22%) y para potasio valores inferiores a los encontrados en el presente estudio (0.02%).

Suelos

Propiedades físicas

Los suelos de la región del Bajo Calima y Bahía Málaga son en su mayoría de textura franca y franca arcillosa, coincidiendo con los datos encontrados por **Cannon (1984)**, para la zona del Bajo Calima y por **IGAC (1994)**, para las asociaciones presentes en la región de este estudio. El mayor porcentaje de arenas encontradas se ubicó en los diámetros inferiores a 0.125 mm.

A medida que se profundiza en el suelo, disminuye el porcentaje de porosidad total, la conductividad hidráulica saturada y el pH, y aumenta a la vez la densidad real y la densidad aparente. Lo anterior se debe a que en la primera capa del suelo, después del litter, existe una mayor cantidad de raíces y de materia orgánica en descomposición, condición que propicia una mejor aireación del suelo. Por otra parte, existe un adensamiento a partir de 10 cm de profundidad causado por las razones anteriormente expuestas.

Estos suelos son ácidos, el pH en todos los casos estuvo por debajo de 5.5, y cercanos a los reportados por otros estudios en la misma región: **IGAC (1994)**, encontró pH entre 4.3 y 5.0, y **Cannon (1984)**, entre 4.5 y 4.9.

Propiedades químicas

No se encontraron cambios relativamente altos en el estado nutricional del suelo con respecto a los diferentes tipos de bosque. De ahí se conclu-

ye que la fertilidad del suelo permanece relativamente constante a lo largo de la sucesión.

En conjunto se observa que los bosques de Bahía Málaga, especialmente los de terraza plana, muestran el mejor contenido de elementos nutricionales, más específicamente de 0 a 10 cm; en esta profundidad se encuentra también el menor porcentaje de saturación de aluminio.

A medida que aumenta la profundidad del suelo, decrecen los valores de calcio, magnesio, potasio y la capacidad de intercambio catiónico (CIC), y aumenta a la vez el porcentaje de saturación de aluminio (SAI %); esto se debe a que el complejo coloidal (humus) presente en la primera capa del suelo contribuye al aumento del status nutricional.

Comparando los resultados obtenidos, con los de **Cannon (1984)** para la región del Bajo Calima, se observa que en el bosque primario sin intervención se obtuvieron valores menores a los del presente estudio. Aunque los datos para otros tipos de bosque reportados por el mismo autor (7 y 18 años) no difieren en forma significativa con los aquí estudiados, la capacidad de intercambio catiónico, sigue mostrando valores bajos.

Algunas Relaciones Suelo – Planta

Se detectó una correlación entre el porcentaje de saturación de aluminio y la profundidad del suelo; la relación %SAI tiende a aumentar en forma proporcional a la edad del bosque, con excepción del bosque primario de terraza plana.

La concentración de magnesio en el mantillo y en los primeros 10 cm de suelo se correlaciona con la edad del bosque; algo similar ocurre con el sodio en los primeros 10 cm del suelo. Entre menor es el grado de intervención del bosque, los niveles de magnesio en mantillo, y magnesio y sodio, en los primeros 10 cm de suelo es mayor.



Algunas palmas en la Bahía de Málaga llegan a alcanzar el dosel superior, compitiendo con varias especies arbóreas.

Se buscaron además relaciones entre el número de individuos por especie y los factores edáficos. Se encontró una correlación entre abundancia absoluta de individuos en estado de fustal y de latizal, y el porcentaje de arenas (0-30 cm de profundidad) para la especie guasco (*Eschweilera amplexifolia*). El coeficiente de determinación (R^2) exhibe un valor de 73%, significativo para explicar tal correlación. A pesar de que la abundancia de individuos está afectada principalmente por factores antrópicos, la correlación encontrada sugiere la posibilidad de que la abundancia también esté en función de la composición textural del suelo.

Crecimiento

El incremento corriente anual (ICA) de árboles en bosques de 9, 19 años y primario intervenido, en el Bajo Calima, para todos los estados sucesionales estuvo por debajo de 0.7 cm/año y



Típica vegetación en la Bahía de Málaga, de epífitas asociadas a bosques muy húmedos.

para los bosques de Guandal subtipo mixto y sajal en el Bajo San Juan, por debajo de los 0.9 cm/año. El incremento diamétrico promedio para individuos en estado de latizal estuvo por debajo de cero. Las clases diamétricas intermedias (20-40 cm) en todos los tipos de bosque presentaron un mayor incremento corriente anual (0.1 - 0.65 cm/año). La mayor mortalidad se presentó en el bosque primario intervenido, igualmente fue mayor en individuos en estado de latizal para todos los tipos de bosque; la razón principal de esta mortalidad es el fuerte aprovechamiento que la población local realiza dentro de las parcelas permanentes de crecimiento.

CONCLUSIONES

Al menos un 50% de las existencias totales en estado de fustal son especies comercialmente importantes en la región. A pesar de la fuerte interven-

ción a que es sometido el bosque, aún existe la posibilidad de un manejo sostenible del mismo.

La regeneración natural en estado de brinzal para especies comercialmente deseables es baja. Los valores más bajos de regeneración, establecida en estado de latizal, contrastan con los más altos en estado de brinzal en el mismo tipo de bosque; posiblemente por una disponibilidad inadecuada de luz para latizales, por enfermedades endógenas y por intervención antrópica entre otras razones.

El incremento corriente anual promedio (1996 - 1997) para los bosques de colinas bajas en el Bajo Calima estuvo por debajo de 0.7 cm. Los mayores crecimientos se tuvieron en el bosque de 19 años, y en las clases diamétricas intermedias de todos los tipos de bosque.

La mayor cantidad de raíces se concentró en los primeros 10 cm, esto se debe a que en esta capa se presenta la mayor disponibilidad de nutrientes asimilables para la vegetación.

Los suelos de los sitios estudiados son de textura franca y franca - arcillosa; sus propiedades físicas están en función de la profundidad, más que de la edad o el estado de intervención del bosque. Las características químicas del suelo, arrojadas por el presente estudio sugieren que a mayor edad del bosque y menor grado de intervención mejor son sus propiedades químicas; igualmente, la disponibilidad de nutrientes disminuye proporcionalmente a medida que se profundiza en el suelo.

BIBLIOGRAFIA

BECERRA, JORGE E. 1972. Notas sobre muestreo diagnóstico y sistemas de regeneración en el bosque húmedo tropical. Mimeo. Universidad Distrital "Francisco José de Caldas". Facultad de Ingeniería Forestal.

CANNON, PHILIP G. 1984. Análisis diagnóstico de los suelos en la concesión del Bajo Calima en el bosque primario y después del corte a tala rasa. Cartón Colombia S.A. Informe de investigación Número 89. Cali (Colombia), Marzo de 1984.

CLARK, DEBORAH A. & CLARK, DAVID B. 1987. Análisis de árboles del dosel en el bosque muy húmedo tropical: aspectos teóricos y prácticos. Universidad de Costa Rica. En: Revista Bio. Trop., 35 (suplemento 1): 41-54. 1987.

GIL, WILLIAM. 1996. Inventario de la regeneración natural de 500 ha. en un bosque de Guandal y Terrazas Disectadas de segundo crecimiento del Bajo San Juan - Buenaventura (Valle, Colombia). Tesis. Universidad Distrital "Francisco José de Caldas". Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santafé de Bogotá, 1996.

IGAC. 1994. Estudio general de suelos de las cuencas de los ríos Anchicayá y Calima y de la Bahía de Málaga (Departamento del Valle del Cauca). Instituto geográfico "Agustín Codazzi", Subdirección Agrológica. Santafé de Bogotá, 1994.

NIÑO, BENAVIDES LUZ NELLY. 1989. Los bosques de la subregión central del Andén Pacífico Colombiano: estado actual del conocimiento. Corporación Nacional de Investigación Forestal, serie de documentación Número 14. Bogotá, Febrero de 1989.

RODRIGUEZ, LEONIDAS. 1988. Consideraciones sobre la biomasa, composición química y dinámica del bosque pluvial tropical de colinas bajas. Bajo Calima, Buenaventura, Colombia. Corporación Nacional de Investigación Forestal, serie de documentación Número 16. Bogotá, 1988.