

# Manejo Forestal Tropical

**UMBN**  
Unidad de Manejo  
de Bosques Naturales

No. 17

Enero, 2001

ISSN 1409-3456

## *Dinámica de población en el bosque húmedo tropical en Río San Juan, Nicaragua*

Alfonso Castillo Urbina<sup>1</sup>  
Marlen Camacho<sup>2</sup>



Se evaluaron los cambios en la estructura y el crecimiento de dos rodales con intervenciones silviculturales (aprovechamiento y aprovechamiento + tratamiento) en siete años de monitoreo (1991 a 1998) de parcelas permanentes, en dos Áreas de Demostración e Investigación (La Lupe y Los Filos), ubicadas en el departamento de Río San Juan. En ambos sitios, la especie dominante fue *Pentaclethra macroloba*; la palma *Welffia georgii* y la arbórea *Trichilia quadrijuga* ocuparon el segundo puesto en orden de importancia en La Lupe y Los Filos, respectivamente. Especies de gran porte, como *Dipterix panamensis*, *Carapa guianensis*, *Pterocarpus hayesii* y *Dialium guianensis*, se ubicaron entre las diez más importantes de cada comunidad. Las tasas de mortalidad en ambos sitios, para todo el periodo de medición, alcanzaron valores de 1.17% y 1.56% en La Lu-

pe (parcelas testigos y tratadas, respectivamente) y 1.88% en Los Filos. En cuanto al reclutamiento, se observaron variaciones de año en año, con independencia del tratamiento o del sitio. Un alto porcentaje de los individuos reclutados en ambos sitios pertenecía a especies heliófitas efímeras, en especial del género *Cecropia*, aunque también hubo individuos de especies de otros gremios, entre los que destaca *P. macroloba*. En promedio, se observaron incrementos medianos anuales de 0.28 y 0.33 cm año<sup>-1</sup> en las parcelas testigo y tratadas de La Lupe y de 0.38 cm año<sup>-1</sup> en Los Filos. En La Lupe no se detectaron diferencias significativas entre el crecimiento registrado según tratamiento en ninguno de los periodos considerados. Las especies del gremio de las heliófitas mostraron un mayor incremento en relación con las esciófitas.

<sup>1</sup>PROCDEFOR, Apdo postal 43. Blufields, Nicaragua.

<sup>2</sup> Investigadora, Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales, Unidad de Manejo de Bosques Naturales

## Introducción

En América Central, la cobertura original de bosque latifoliado se ha reducido en un 60% y sigue disminuyendo en un 3% anual (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo 1991). La agricultura expande sus fronteras hacia el remanente de bosque natural en áreas como El Petén en Guatemala, la Mosquitia en Honduras y el Río San Juan, en el sudeste de Nicaragua. Ante esta situación, los esfuerzos se centran en la implementación de un manejo forestal sostenible en áreas extensas donde aún se conservan remanentes de bosques húmedos de tierras bajas (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo 1991).

Sin embargo, el manejo sostenible del bosque natural requiere de información veraz sobre el crecimiento, rendimiento y regeneración natural de las especies forestales, la que sólo puede obtenerse por medio del monitoreo a largo plazo de sitios de investigación instalados en diferentes tipos de bosque.

Para obtener este tipo de información, en 1990 se inició una investigación en parcelas permanentes de medición (PPM) sobre la dinámica del bosque y las técnicas silviculturales en Río San Juan, la que fue conducida por la Universidad Centroamericana (UCA), asesorada por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y financiada por la Agencia Sueca (SAREC). En 1998 se llevó a cabo otra medición en las parcelas gracias al financiamiento del Proyecto CATIE/COSUDE/TRANSFORMA.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la composición florística, la estructura horizontal y la dinámica de la masa arbórea a partir de los 10 cm de dap y determinar el efecto del manejo silvicultural sobre la masa arbórea remanente después de siete años de monitoreo de la PPM

## Materiales y métodos

### Descripción de las áreas de estudio

Las Áreas de Demostración e Investigación (ADI) La Lupe y Los Filos están localizadas en el sector Las Maravillas, municipio de El Castillo, departamento de Río San Juan, dentro del área de amortiguamiento de la Gran Reserva Biológica Indio-Maíz, del Sistema Internacional de Áreas Protegidas para la Paz, SI-A-PAZ.

La zona tiene un clima bien definido, con una es-

tación muy lluviosa que se extiende de mayo a diciembre y otra de menor precipitación entre enero y abril. Según estimaciones del MAG (1978), la precipitación media anual está entre los 3000 y los 3500 mm. De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge, las áreas corresponden al bosque húmedo tropical a bosque muy húmedo premontano tropical (MAG 1978).

En La Lupe la topografía es ondulada, con pendientes de entre el 10 y el 40%, aunque hay trechos cortos escarpados que alcanzan pendientes superiores al 75% (Castillo 1994). Algunos riachuelos que alimentan la quebrada de la cual toma su nombre, atraviesan el área. En Los Filos, la topografía es bastante plana, aunque también hay algunas pendientes fuertes y una red de quebradas que son afluentes del río Santa Cruz. En ambos sitios, los suelos son ácidos, de textura pesada (arcillosos), bajos en nutrientes, de color rojizo o amarillento y bien drenados (MAG 1978).

Sabogal *et al.* (1992) encontraron 56 especies arbóreas con un diámetro mínimo de 30 cm; las más importantes fueron: gavilán (*Pentaclethra maculosa*), almendro (*Dipteryx panamensis*), cedro macho (*Carapa guianensis*), tamarindo (*Dialium guianensis*), peine de mico (*Apeiba membranacea*) y cebo (*Virola koschnyii*, *V. sebifera*).

### Antecedentes

La Lupe cuenta con un bosque primario intervenido, que fue entresacado por COREXSA (CORFOP Extracciones S. A.) en la zafra de 1985/86. En 1990, el proyecto "Trópico Húmedo", con la asesoría técnica del CATIE, realizó un inventario de la masa arbórea aprovechable y un muestreo diagnóstico (Sabogal *et al.* 1992). Los resultados del inventario a partir de los 30 cm de dap mostraron abundante presencia de especies comerciales, mientras que el muestreo diagnóstico reveló una alta ocupación de árboles deseables sobresalientes, pero con iluminación deficiente para un crecimiento satisfactorio.

Entre 1990 y 1991, se instalaron seis parcelas permanentes para monitorear la respuesta del bosque remanente a un tratamiento silvicultural. A fines de 1991 e inicios de 1992, tres parcelas recibieron un tratamiento de liberación, mientras que las otras tres sirvieron como control o testigo. El tratamiento consistió básicamente en la eliminación de los árboles de especies no comerciales que competían con los de futura cosecha. Los árboles de más de 50 cm dap fueron anillados y desvitalizados con la aplicación del arboricida conocido como "Tordon" (2-4-D)

al 2,5%, disuelto en agua; los de diámetros menores se cortaron con motosierra y hacha. Con este tratamiento se eliminó alrededor de un 13% del área basal total, a partir de los 10 cm de dap.

Un año después de la aplicación del tratamiento, se evaluó su efecto sobre el incremento diamétrico. Según Mejía (1994), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los árboles de las parcelas tratadas y de las parcelas testigo, debido al corto tiempo transcurrido desde la aplicación del tratamiento y a la no-complementariedad del aprovechamiento programado. Dada esta situación, se decidió “reforzar” el tratamiento con el aprovechamiento de los árboles comerciales aprovechables. Esta vez se utilizaron métodos sencillos y económicos, que estuvieran al alcance de los pequeños propietarios (no mecanizados), para eliminar un 10.4% del área basal de las parcelas tratadas.

En Los Filos hay 40 ha de bosque primario intervenido. En 1991 se instalaron ocho parcelas permanentes y en 1992 se hizo un aprovechamiento mejorado, con asesoría del Proyecto CATIE/Producción en Bosques Naturales. El 85% del volumen extraído correspondió a tres especies: *Carapa guianensis*, *Virola koschnyii* y *V. sebifera* (Castañeda *et al.* 1994). Después del aprovechamiento no ha habido ninguna otra intervención.

## Metodología

El estudio se realizó en parcelas cuadradas, con un área efectiva de medición de 100 x 100 m (una ha) y una zona de amortiguamiento de 30 m de ancho; cada parcela se subdividió en 25 cuadrados de 20 x 20 m.

Los individuos con dap 10 cm fueron marcados en el punto de medición, identificados con un código numerado, localizados por medio de un sistema de coordenadas cartesianas y medidos en el diámetro de referencia con cinta diamétrica ( $\pm 1$  mm). Para cada individuo se estimaron las variables de exposición de la copa a la luz, forma de la copa, presencia de lianas y calidad del fuste mediante las escalas adaptadas de Dawkins (1958), Synnott (1979) y Hutchinson (1987) y citadas en Sánchez (1995).

Alfredo Grijalba, dendrólogo de la Universidad Centroamericana, Nicaragua, se ocupó de la identificación botánica, la que se realizó en el campo o mediante muestras apropiadas. Con base en los criterios desarrollados por Finegan y Sabogal (1988), las especies de los doseles superior e intermedio se

clasificaron en cuatro gremios ecológicos: heliófitas efímeras, heliófitas durables, esciófitas parciales y esciófitas totales. También fueron agrupadas según su valor económico en comerciales, potencialmente comerciales y sin valor comercial.

## Análisis de datos

El peso ecológico de las especies se determinó por medio del índice de valor de importancia simplificado (IVIs, Marmillod 1982, citado por Salcedo 1986); la estructura horizontal, mediante la distribución diamétrica de la abundancia ( $N =$  número de árboles por unidad de superficie) y la dominancia, en términos de área basal.

La dinámica se evaluó en términos de mortalidad, reclutamiento e incremento diamétrico para un periodo de siete años de mediciones, comprendidos entre 1991 a 1998. El reclutamiento se obtuvo a partir del número promedio de árboles por hectárea que ingresaron a la clase diamétrica de 10 cm en cada una de las mediciones. La tasa de mortalidad natural se evaluó, para cada tratamiento en La Lupe y para el total de parcelas en Los Filos, con el modelo logarítmico propuesto por Lieberman y Lieberman (1987).

El incremento diamétrico se calculó como la diferencia entre una lectura del diámetro y la lectura anterior del mismo árbol, dividida por el tiempo transcurrido (años) entre las mediciones. Se eliminaron los incrementos diamétricos anuales inferiores a -2 mm y superiores a 50 mm, porque no se consideraron confiables. Como estimador del incremento se utilizó la mediana.

En La Lupe, con el objeto de detectar posibles diferencias entre tratamientos, se utilizó la prueba de Wilcoxon del Proc Npar1way de SAS (Statistical Analysis System 1985). También se realizó un análisis de correlación (Proc Coor, de SAS) para encontrar posibles asociaciones entre las diferentes variables silviculturales del árbol y el incremento diamétrico.

## Resultados

### Composición florística y estructura

En La Lupe se encontraron 161 especies; 150 de ellas fueron identificadas por lo menos a nivel de género y 11 son desconocidas. Las especies identificadas pertenecen a 54 familias y 120 géneros diferentes. Las familias más representadas fueron Rubiaceae (9 géneros), Moraceae (8), Euphorbiaceae y

Rapionaceae (6 cada una) y Sapotaceae y Mimosaceae (5 cada una).

En Los Filos se encontraron 173 especies, 18 de las cuales no se lograron identificar; 156 fueron identificadas por lo menos a nivel de género. Se encontraron 49 familias y 120 géneros diferentes. Las familias más representadas fueron Rubiaceae y Moraceae (8 géneros cada una), Euphorbiaceae (6) y Caesalpinaceae, Flacourtiaceae, Meliaceae y Mimosaceae, con 4 géneros cada una.

Según el cociente de mezcla, en La Lupe aparece una especie nueva cada seis individuos y en Los Filos una cada cinco, por lo que esta área muestra mayor riqueza florística.

En los dos bosques, la especie dominante fue *Pentaclethra macroleoba*, que representó alrededor del 11% del total de individuos y del 18% del área basal total. Estos valores son algo inferiores a los reportados en otros estudios realizados en rodales con una pronunciada dominancia de esta especie, donde suele alcanzar alrededor del 15% de abundancia y el 30% de área basal (Peralta *et al.* 1987, Camacho y Finegan 1997).

En La Lupe, la segunda especie en importancia fue la palma *Welfia georgii* (palma hiler), que alcanzó un 5.5% del IVIs; en Los Filos fue *Trichilia quadrijuga*, con un 5% del IVIs. Otras especies importantes comunes a ambos sitios fueron: *Dipterix panamensis*, *Carapa guianensis*, *Pterocarpus hayesii* y *Dialium guianensis* (Cuadro 1).

Se observó una amplia dominancia de individuos pertenecientes al grupo de las esciófitas, lo que es típico de los bosques primarios (Finegan 1996). Aunque hubo un porcentaje importante de individuos pertenecientes al grupo de las heliófitas debido a la cantidad de claros abiertos durante los aprovechamientos realizados en años anteriores, el área basal mostró que las esciófitas dominan estos bosques, pues alcanzan mayores dimensiones (Fig. 1).

La distribución diamétrica del número de individuos encontrados en ambos sitios de estudio siguió la característica curva de "j" invertida de los bosques primarios. Al comienzo del estudio, el número de árboles promedio fue de 422 y 421 árboles/ha<sup>-1</sup>, en La Lupe y Los Filos, respectivamente. Para la última medición, este promedio aumentó a 505 y 443 árboles ha<sup>-1</sup>, respectivamente. En los dos sitios, alrededor del 10% de los individuos pertenecía a especies con valor comercial actual, un 20% a especies con valor potencial y cerca de un 70% a especies sin valor comercial.

En el término de siete años de medición, el área basal de La Lupe pasó de 23.95 a 25.52 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, mientras que en Los Filos aumentó de 28.89 a 29.57 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. En ambos sitios, cerca del 25% del área basal estaba conformada por especies con valor comercial actual, el 30% por especies con valor potencial y un 45% por especies sin valor comercial conocido.

### **Mortalidad y reclutamiento**

Las tasas de mortalidad en ambos sitios, para el periodo 1992-1998, alcanzaron valores entre 1.17% y 1.56% en La Lupe (parcelas testigos y tratadas, respectivamente) y 1.88% en Los Filos. Valores superiores en las tasas de mortalidad pueden atribuirse al efecto de los tratamientos aplicados en el caso de La Lupe y del aprovechamiento en Los Filos (Cuadro 2). Este valor es muy cercano al encontrado por Peralta *et al.* (1987) en bosques de *Pentaclethra*, quienes reportaron tasas anuales promedio de 2,03% en bosques sin intervenir en La Selva, Costa Rica.

En cuanto al reclutamiento, se observaron variaciones entre años, independientemente del tratamiento o del sitio. Sin embargo, el promedio de reclutas alcanzado en todos los años de monitoreo es bastante similar entre sitios y entre tratamientos (Cuadro 3). En ambos sitios, un alto porcentaje de los individuos reclutados pertenecía a especies heliófitas efímeras, en especial del género *Cecropia*, aunque también hubo individuos de especies de otros gremios, entre los que sobresale *P. macroleoba*.

### **Crecimiento**

Como se ha reportado en estudios similares (Lieberman y Lieberman 1987, Kohyama y Hara 1989, Sheil 1995, Silva *et al.* 1995 y Felfili 1995, citados en Camacho y Finegan 1997), se observó una amplia variación en los incrementos, con distribuciones asimétricas y sesgos positivos, donde los valores promedios y medianos estaban más cerca del valor mínimo que del máximo y el valor de la mediana fue inferior al promedio.

No se detectaron diferencias significativas entre el crecimiento registrado según tratamiento en ninguno de los periodos considerados (prueba de Wilcoxon); sin embargo, pudo apreciarse un incremento ligeramente superior en las parcelas sometidas a tratamiento.

Para el primer periodo de medición se observó un incremento diamétrico mayor en Los Filos, pero en los demás periodos, el incremento fue similar (Cuadro 4). En ambos casos fue notorio que el incremento diamétrico disminuyó cuatro a cinco años

Cuadro 1. Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs) de las especies encontradas en La Lupe y Los Filos. Río San Juan, Nicaragua.

NOMBRE	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		IVIs %
	N (ha)	%	G (m <sup>2</sup> /ha <sup>-1</sup> )	%	
<b>La Lupe</b>					
<i>Pentaclethra macroloba</i>	53.5	10.6	4.452	17.4	14.0
<i>Welfia georgii</i>	38.8	7.7	0.814	3.2	5.5
<i>Trichospermum grewifolium</i>	23.3	4.6	0.786	3.1	3.8
<i>Dipterix panamensis</i>	4.3	0.9	1.692	6.6	3.7
<i>Carapa guianensis</i>	12.7	2.5	1.127	4.4	3.5
<i>Cecropia obtusifolia</i>	22.2	4.4	0.519	2.0	3.2
<i>Chimarrhis</i> sp.	13.3	2.6	0.882	3.5	3.0
<i>Cecropia</i> sp.	19.3	3.8	0.274	1.1	2.4
<i>Gymnantes riparia</i>	12.2	2.4	0.603	2.4	2.4
<i>Cecropia peltata</i>	15.2	3.0	0.472	1.8	2.4
<i>Pterocarpus hayesii</i>	7.3	1.4	0.849	3.3	2.4
<i>Dialium guianensis</i>	6.7	1.3	0.799	3.1	2.2
<i>Inga</i> sp.	11.7	2.3	0.286	1.1	1.7
Subtotal: 13 especies	240.5	47.5	13.555	53.0	50.2
Resto de especies (148)	264.5	52.5	11.971	47.0	49.8
<b>TOTAL</b>	<b>505.0</b>	<b>100.0</b>	<b>25.526</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
<b>Los Filos</b>					
<i>Pentaclethra macroloba</i>	49.1	11.1	5.596	18.9	15.0
<i>Trichilia quadrijuva</i>	31.4	7.1	0.729	2.5	4.8
<i>Cecropia</i> sp.	25.4	5.7	0.418	1.4	3.6
<i>Apeiba membranacea</i>	5.6	1.3	1.510	5.1	3.2
<i>Inga</i> sp.	16.0	3.6	0.784	2.7	3.1
<i>Carapa guianensis</i>	10.1	2.3	1.089	3.7	3.0
<i>Dipterix panamensis</i>	3.3	0.7	1.397	4.7	2.7
<i>Chimarrhis parviflora</i>	11.1	2.5	0.685	2.3	2.4
<i>Colubrina ovalifolia</i>	15.6	3.5	0.234	0.8	2.2
<i>Dialium guianensis</i>	5.5	1.2	0.900	3.0	2.1
<i>Ficus</i> sp.	0.3	0.1	0.899	3.0	1.5
<i>Pterocarpus hayesii</i>	4.3	1.0	0.580	2.0	1.5
<i>Brosimum</i> sp.	6.8	1.5	0.456	1.5	1.5
<i>Sacoglottis trichogyna</i>	3.4	0.8	0.562	1.9	1.4
<i>Trichilia montana</i>	7.6	1.7	0.294	1.0	1.3
<i>Pouteria</i> sp.	6.3	1.4	0.316	1.1	1.3
Subtotal: 16 especies	201.8	45.5	16.449	55.6	50.6
Resto de especies (157)	241.6	54.5	13.127	44.4	49.4
<b>TOTAL</b>	<b>443.4</b>	<b>100</b>	<b>29.576</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

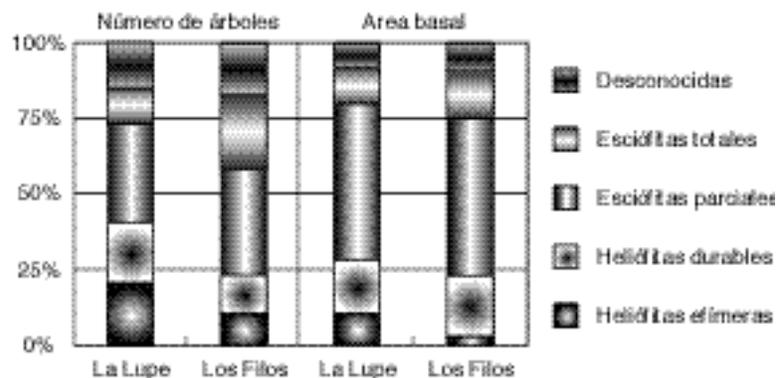


Figura 1. Porcentaje de individuos y área basal por gremios ecológicos. La Lupe y Los Filos, Río San Juan, Nicaragua.

Cuadro 2. Tasas de mortalidad en La Lupe y Los Filos. Río San Juan, Nicaragua.

Sitio	1992*	1993**	1994	1995***	1997	1998	Promedio
La Lupe (tratadas)	1.49	1.37	1.41	3.03	0.99	1.07	1.56
La Lupe (testigo)	0.94	1.73	1.10	0.93	1.07	1.23	1.17
Los Filos	-	4.60	-	0.67	0.97	1.00	1.88

\* Tratamiento en La Lupe \*\* Aprovechamiento en Los Filos \*\*\* Complemento tratamiento en La Lupe

Cuadro 3. Reclutamiento (promedio/ha) en La Lupe y Los Filos. Río San Juan, Nicaragua.

Sitio	1992*	1993**	1994	1995***	1997	1998	Promedio
La Lupe (tratadas)	18.0	44.7	24.7	23.3	55.9	30.4	32.8
La Lupe (testigo)	12.7	58.0	18.6	27.6	40.3	20.7	29.7
Los Filos	-	20.4	-	30.5	54.9	23.8	32.4

\*Tratamiento en La Lupe \*\*Aprovechamiento en Los Filos \*\*\*Complemento tratamiento en La Lupe

Cuadro 4. Medianas de crecimiento por tratamiento, por periodos de medición. La Lupe y Los Filos, Río San Juan, Nicaragua.

Sitio	1992	1993	1994	1995	1997	1998	Promedio
La Lupe (testigo)	0.30	0.29	0.30	0.34	0.26	0.13	0.28
La Lupe (tratadas)	0.30	0.29	0.38	0.38	0.31	0.20	0.33
Los Filos	-	0.44	-	0.38	0.31	0.19	0.34*

\* 1992-1998

después de aplicada una intervención silvicultural, posiblemente debido al cierre del dosel, con la consecuente pérdida de luz para los árboles de los doseles intermedios y bajos. Este resultado ya ha sido reportado por Silva *et al.* (1995) y Camacho y Finegan (1997).

#### **Relación entre los incrementos diamétricos y algunas variables silviculturales**

En general, los mayores incrementos se observaron en árboles con buena iluminación de la copa (emergente a iluminación vertical parcial), buena

forma del fuste (fuste comercial o potencial) y buena forma de la copa (círculo completo a medio círculo) (Fig. 3). Tal comportamiento fue similar en los dos sitios de estudio, aunque hubo menores incrementos diamétricos en Los Filos. En ambos casos, la variable presencia de lianas no presentó ninguna asociación significativa con el incremento diamétrico.

Estudios realizados en bosques húmedos tropicales han demostrado una asociación significativa entre el incremento de los árboles y las características de sus copas (Peralta *et al.* 1987, Mejía 1994, Sánchez 1995, Camacho y Finegan 1997).

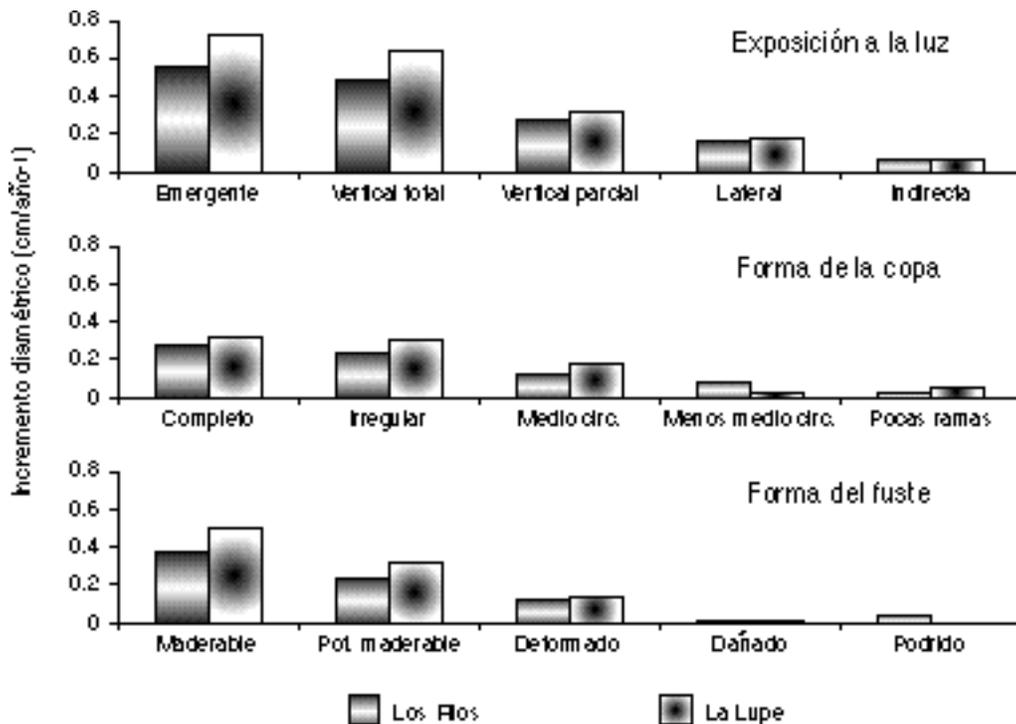


Figura 3. Incrementos diamétricos medianos para tres variables silviculturales en La Lupe y Los Filos. Río San Juan, Nicaragua.

## Bibliografía

- CAMACHO, M.; FINEGAN, B. 1997. Efectos del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural de un bosque húmedo del nordeste de Costa Rica. El crecimiento diamétrico con énfasis en el rodal comercial. Turrialba, Costa Rica: CATIE. Unidad de Bosques Naturales. Serie Técnica. Informe técnico no. 295. 54 p.
- CASTAÑEDA, A.; CASTILLO, A.; SABOGAL, C.; CARRERA, F. 1994. Aprovechamiento mejorado en el bosque tropical húmedo. Estudio de caso en el sitio "Los Filos", Río San Juan, Nicaragua. Proyecto UCA-CATIE-SAREC. Managua, Nicaragua. 11 p. + anexos.
- CASTILLO, A. 1994. Análisis de la composición y estructura horizontal de un bosque aprovechado selectivamente en la zona de Río San Juan, Nicaragua. Tesis Lic. UCA. Managua, Nicaragua. 63p. + anexos.
- COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO. 1991. Plan de Acción Forestal Tropical para Centro América (PAFTCA). 117 p.
- FINEGAN B.; SABOGAL, C. 1988. El desarrollo de sistemas de producción sostenible en bosques tropicales húmedos de bajura: Un estudio de caso. Costa Rica. El Chasqui. 17: 3-24.
- FINEGAN, B. 1996. Curso Bases Ecológicas para el Manejo Forestal Sostenible. Notas de clase. CATIE, Turrialba, Costa Rica. (mimeogr.). sp.
- LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M. 1987. Forest tree growth and dynamics at La Selva, Costa Rica (1969-1982). *Journal of Tropical Ecology* 3: 347-358.
- MAG. 1978. Reconocimiento edafológico de la región sudeste de Nicaragua. Departamento de Suelos, Catastro e Inventario de Recursos Naturales. Managua, Nicaragua. 280 p.
- MEJIA, A. 1994. Análisis del efecto inicial de un tratamiento de liberación sobre la regeneración establecida en un bosque húmedo tropical aprovechado en Río San Juan, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 68 p. + anexos.
- PERALTA, R.; HARTSHORN, G.; LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M. 1987. Reseña de estudios a

largo plazo sobre la composición florística y dinámica del bosque tropical en La Selva, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 35 (Supl. 1): 23-39.

SABOGAL, C.; MEJIA, A.; CARRERA, F.; CASTILLO, A. 1992. Bases de información para el manejo: existencias maderables y regeneración natural en el bosque húmedo de la zona de Río San Juan, Nicaragua. Un primer análisis. Documento técnico. Proyecto Trópico Húmedo (UCA/CATIE/SAREC). Turrialba, Costa Rica. 50 p.

SALCEDO, G. 1986. Estudio ecológico y estructural del bosque "Los Espaveles", Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 164 p.

SANCHEZ, M. 1995. Estudio de crecimiento y rendimiento en un bosque secundario y su aplicación a la elaboración de un plan de manejo, San Isidro, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 95 p. + anexos.

SILVA, J. M.; CARVALHO, J. O. P. de; LOPES, J. do C. A.; ALMEIDA, B. F. de; COSTA, D. H. M.; OLIVEIRA, L. C. de; VANCLAY, J. K.; SKOVSGAARD, J. P. 1995. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazonas 13 years after logging. *Forest Ecology and Management* 71:267-274.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE INC. 1985. SAS version 6 ed.: software and manuals. SAS Institute Inc. Cary, N.C., USA.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, por medio de la Unidad de Manejo de Bosques Naturales del Área Manejo y Conservación de Bosques y Biodiversidad, pone a disposición del público el boletín *Manejo Forestal Tropical*. Este boletín busca informar a un amplio sector de la comunidad científica, empresarios forestales, técnicos, estudiantes y dueños de bosques sobre aspectos relevantes del manejo de bosques naturales en el trópico americano. La publicación pretende abordar los temas en forma resumida y sencilla, con lo que se garantiza su fácil comprensión y aplicación.

Esperamos que este boletín sea de beneficio para aquellos que luchan por la sostenibilidad ecológica y productiva de los bosques tropicales. Mediante la publicación de *Manejo Forestal Tropical*, la Unidad de Manejo de Bosques Naturales del CATIE ofrece a los lectores un medio para divulgar sus experiencias en los campos técnico, social y económico. Los autores y las instituciones que hagan aportes a esta publicación aparecerán en la portada de cada número.

La publicación no tendrá una periodicidad regular y se distribuirá en forma gratuita. Si le interesa recibir los números siguientes, por favor contáctenos en la dirección abajo indicada y con gusto le incluiremos en nuestra lista de envíos. Se invita al lector a coleccionar los ejemplares de este medio de intercambio de experiencias en el manejo de bosques tropicales naturales.

Manejo Forestal Tropical  
Unidad de Manejo de Bosques Naturales  
CATIE 7170, Turrialba, Costa Rica  
Teléfonos: (506) 556 0401  
(506) 556 2703  
Fax: (506) 556 7730  
e-mail: umbn@catie.ac.cr

#### Revisores de este número:

David Quirós, Proyecto TRANSFORMA/CATIE  
Glenn Galloway, Proyecto TRANSFORMA/CATIE

Responsable técnica: Lorena Orozco  
Edición: Teresa Oñoro  
Artes finales: Unidad de Comunicación, CATIE  
Fotografía: Proyecto CATIE/TRANSFORMA  
Edición de 600 ejemplares  
Impreso en la Unidad de Producción de Medios, CATIE