



Plantación de *Leucaena leucocephala* de 25 meses, espaciamiento 2 m x 2 m. Majarilla de Ocú, Panamá.

## CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO

### DE *Leucaena Leucocephala* EN LOMA LARGA, PANAMA

Durante los últimos años el problema de disponibilidad de leña en la región de Azuero, Panamá, se ha agravado debido a la destrucción del recurso bosque para dar paso a la agricultura y la ganadería (3). La solución del problema debe buscarse a través del estudio de especies aptas para la producción de leña, tanto nativas como exóticas. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., especie originaria de la región centroamericana y México, ha sido ampliamente estudiada en los últimos años (4) por su gran potencial para la producción de leña, carbón y forraje.

El presente trabajo evalúa el crecimiento y rendimiento inicial, así como el efecto de manejo de rebrotes en un rodal de *L. leucocephala* K-8, de 24 meses en Loma Larga, provincia de Los Santos, Panamá.

#### Características del sitio y la plantación

En 1981 se estableció una plantación de 0,16 ha en Loma Larga, Los Santos, Panamá, en un sitio de topografía plana, con buen drenaje, y suelo ligeramente ácido a más ácido al aumentar la profundidad. Se utilizó un espaciamiento de 2 m x 2 m, (2500 árboles/ha) y al momento de la plantación se fertilizó en la superficie con 100 g de NPK (12-24-12)/árbol. Se realizó tres limpiezas con machete el primer año y dos en el segundo. Para cuantificar el crecimiento se estableció una parcela permanente de 49 árboles en el centro del rodal y se tomó mediciones cada seis meses hasta los dos años.

A los 25 meses se cortó la plantación, después de medir el diámetro basal, dap y altura

total; se cuantificó el rendimiento de leña en dos parcelas de 25 árboles, incluyendo la parcela permanente (parte central). La altura de corte fue de 40 cm, para el posterior manejo de rebrotes. Los cálculos de rendimiento se realizaron en términos de peso verde, siguiendo las normas del Proyecto Leña (1). Para cuantificar el rendimiento se determinó el peso verde del fuste y del follaje separadamente, considerando también como follaje las ramillas menores de 2 cm de diámetro. La producción de leña de cada parcela, fue estibada para determinar el rendimiento en estéreos.

Luego, se estableció un experimento para evaluar el efecto del diferente número de rebrotes por tocón en la producción de leña, usando un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones, cuatro tratamientos y 18 árboles por parcela. Los tratamientos probados fueron dos, tres, cuatro y todos los ejes por tocón. La selección de los ejes se realizó cuatro meses después del aprovechamiento, cuando los rebrotes tenían más de un metro de altura. Se efectuó mediciones de dap y altura a los 6 y 12 meses.

### Crecimiento y rendimiento de la especie

A los 25 meses de edad se detectó un 94 por ciento de sobrevivencia y un crecimiento bastante uniforme en el rodal; la mayoría de los árboles presentaban dos ejes aunque el número variaba de uno a cuatro.

Durante el período de observación la especie presentó un crecimiento promedio anual en altura total de 2,9 m, similar al reportado en otras regiones del trópico (5). De los 15 a los 18 meses (enero-abril) la tasa de crecimiento se redujo a cero como consecuencia del período seco (Figura 1). En los últimos siete meses se observó una reducción del 26 por ciento en la tasa promedio de crecimiento.

El siguiente modelo de regresión lineal fue desarrollado para calcular al altura total en plantaciones de hasta dos años de edad en Loma Larga y áreas similares:

$$h = 3,3004 + 4,5956 E - 0,08457 E^2$$

h = altura total (m)

E = edad (meses)

R<sup>2</sup> = 86%

Fig. 1. Crecimiento en altura total (m) y diámetro (cm) de *L. leucocephala* a 2 m x 2 m en Loma Larga, Panamá

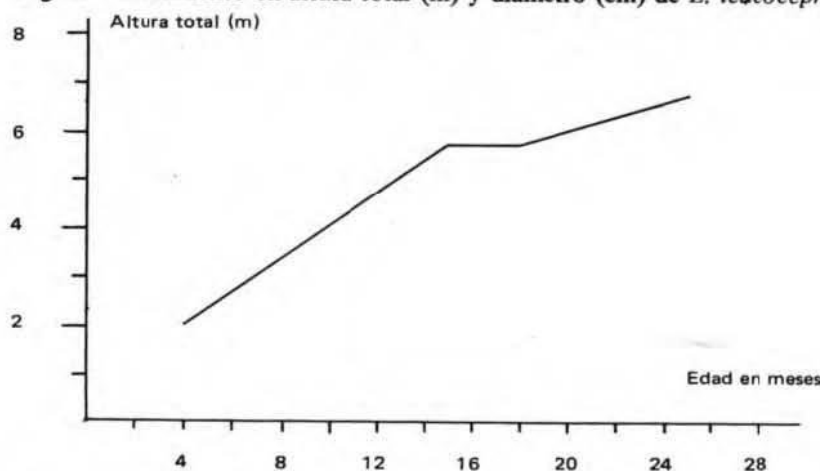


Fig. 1. *L. leucocephala* total height (m) and diameter growth (cm) at spacing 2 m x 2 m in Loma Larga, Panama.

El Cuadro 1 resume la producción de leña, follaje y biomasa total por árbol a los 25 meses.

Cuadro 1. Rendimiento promedio de leña por árbol de *L. leucocephala* a los 25 meses y a 2 m x 2 m en Loma Larga\*, Panamá.

Variabes	Promedios ( $\bar{x}$ )	Error estándar del promedio ( $S\bar{x}$ )	Coficiente de variación (C.V. %)
Altura total (m)	6,2	1,02	17
dap (cm)	4,3	0,87	21
Diámetro basal (cm)	7,7	1,41	15
Peso verde del fuste (kg)	10,4	0,61	40
Peso del follaje (kg)	4,6	0,29	44
Peso verde total (kg)	15,0	0,86	39

Table 1. Average fuelwood production/tree of *L. leucocephala* at 25 months, spacing 2 m x 2 m in Loma Larga\*, Panama

\*Lat. 7°53', Long. 80°20', At. 25 msnm, TMA: 27°C, PMA: 1210 mm/año, Zona de vida: bs-T (2)

La producción de leña verde por árbol fue de 10,4 kg, lo que representa una producción de 12,5 tm/ha/año, tomado en consideración el 96 por ciento de sobrevivencia. Partiendo de un consumo promedio por familia (de 5 miembros) de 3,3 tm de leña seca al aire al año (3), la producción de una hectárea puede suplir las necesidades de más de tres familias. La producción de follaje verde fue de 5,5 tm/ha/año, lo que resulta en una producción de biomasa verde total de 18 tm/ha/año. Puede calcularse la producción de leña verde para plantaciones de dos años en Loma Larga mediante el siguiente modelo de regresión:

$$\ln L = -1,0198 + 1,3914 \ln \text{dap} + 0,60569 \ln h$$

Ln = logaritmo natural

L = peso leña verde (kg)  
dap = diámetro a la altura del pecho (cm)  
h = altura total (m)  
 $R^2 = 0,47$   
IF = 2,9

También puede emplearse la tabla de rendimiento que se presenta en el Cuadro 2. Los resultados preliminares indican que esta especie es una alternativa para la producción de leña en turnos cortos en una región con problemas de disponibilidad de leña, como es el caso de las provincias de Los Santos y Herrera.

**Cuadro 2. Rendimiento de leña verde (kg/árbol) según dap y altura total de *L. leucocephala* de dos años y a 2 m x 2 m en Loma Larga, Panamá.**

dap (cm)	Altura total (m)							
	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1,52	1,94	2,31	2,64	2,95	3,24	3,51	3,77
3	2,67	3,41	4,06	4,65	5,19	5,70	6,18	6,63
4	3,98	5,08	6,06	6,93	7,74	8,50	9,22	9,90
5	5,43	6,94	8,26	9,46	13,61	14,95	16,21	17,40
6	7,00	8,95	10,65	12,19	15,87	18,52	20,08	21,57

**Table 2. Greenweight of *L. leucocephala* fuelwood (kg/tree) according to dbh and total height, spacing 2 m x 2 m in Loma Larga, Panama.**

$$\ln P = 1,3914 \ln D + 0,60569 \ln h - 1,0198$$

$R^2 = 0,47$   
IF: 2,9  
Ln: Logaritmo natural  
P: peso verde (kg)  
D: diámetro (cm)  
h: altura (m)

La producción de leña apilada a los 25 meses fue de 33 estéreos/ha/año; esto corresponde a 19,8 m<sup>3</sup>/ha/año de volumen sólido, utilizando 0,6 como factor de conversión.

#### Crecimiento de los rebrotes

Siete días después de realizado el aprovechamiento aparecieron los primeros rebrotes. Al cabo de dos meses había entre 12 y 32 brotes por tocón, los cuales presentaban un desarrollo vigoroso, por lo que no se realizó la selección en ese momento, sino que se llevó a

cabo a los cuatro meses cuando la altura variaba entre 1,0 m y 2,5 m y se podía observar claramente algunos más vigorosos y dominantes.

Los análisis estadísticos realizados a los 6 y 12 meses de crecimiento de los brotes indican que únicamente el dap a los 12 meses mostró diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre tratamientos. No obstante, los promedios que se observan en el Cuadro 3 indican que el efecto del manejo en el crecimiento todavía era mínimo. Los tratamientos de dos o tres rebrotes presentan crecimientos ligeramente superiores a los de cuatro y todos los rebrotes. Será necesario evaluar posteriormente los rendimientos y la calidad del producto, para definir si los costos que implica la selección de brotes son cubiertos por una mayor producción, o se puede dejar que la selección se realice en forma natural.

Cuadro 3. Respuesta al manejo de rebrotes de *L. leucocephala* a 2 m x 2 m en Loma Larga, Panamá.

Tratamientos	Crecimiento a 6 meses		Crecimiento a 12 meses	
	h (m)	dap (cm)	h (m)	dap (cm)
2 rebrotes	3,9	2,8	5,2	3,5
3 rebrotes	3,7	2,8	5,4	3,4
4 rebrotes	3,5	2,5	5,3	3,2
Todos los rebrotes	3,6	2,6	5,3	3,2

Table 3. *L. leucocephala* response to sprout management, spacing 2 m x 2 m in Loma Larga, Panama

Aunque los rendimientos obtenidos en esta prueba preliminar no son tan altos como los logrados en otras regiones con mejores condiciones, la especie sí representa una buena alternativa para la producción de leña para consumo doméstico o de industria rural en la región.

## LITERATURA CITADA

1. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. *Normas para la investigación silvicultural de especies para leña*. Turrialba, Costa Rica. Serie Técnica. Manual Técnico No. 1, 1984. 115 p.
2. HOLDRIDGE, L.R. *Ecología basada en zonas de vida*. Trad. del inglés por Humberto Jiménez Saa. San José, Costa Rica, IICA, Libros y materiales educativos No. 34, 1978. 216 p. 109 ref.
3. JONES, J.R. *Diagnóstico socioeconómico sobre el consumo y producción de leña en fincas de la Península de Azuero, Panamá*. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 32, 1982. 85 p.
4. NATIONAL ACADEMY PRESS. *Leucaena: promising forage and tree crop for the tropics*. 2 ed. Washington, 1984. 100 p.
5. REVILLA, A.V. *Wood yield prediction models for Leucaena plantations in the Philippines*. In *Leucaena research in the Asian-Pacific Region*. Proc. of a workshop held in Singapore, 1982. 99-102 p.

Este artículo fue escrito por:

Amable Gutiérrez, Ing. Forestal,  
 Contraparte – Proyecto Leña/Panamá  
 RENARE, Panamá  
 Editora:  
 Elizabeth Mora.



Rebrotes de *Leucaena leucocephala* de cuatro meses. Loma Larga, Panamá.