



Poda de ramas de *E. camaldulensis* a 2 m en Mateare, Nicaragua.

EFFECTO DEL ESPACIAMIENTO EN EL CRECIMIENTO DE *Eucalyptus camaldulensis* EN MATEARE, NICARAGUA

Eucalyptus camaldulensis Dehnh es una especie ampliamente utilizada para programas de plantación en las regiones áridas y semiáridas. Además del rápido crecimiento en los primeros años de vida, es moderadamente densa (peso específico 0,60) y tiene un valor calorífico de aproximadamente 20 090 kJ/kg (8), características que la califican como especie apta para la producción de leña de buena calidad.

En general el espaciamiento de plantación depende de la forma de las plantas, el tipo de producto deseado, la profundidad efectiva y la fertilidad del suelo; FAO (1) en la producción de madera para pasta, recomienda utilizar mayores espaciamientos de plantación cuando el suelo es poco fértil. Para probar el efecto de la densidad de plantación sobre el crecimiento, se ha realizado algunos experimentos en *E. camaldulensis*, aunque no específicamente para la producción de leña.

En Nicaragua se informa de crecimientos promedio de 35 m³/ha/año, plantado a 2,3 m x 2,3 m en Chinandega y de 40 m³/ha/año, plantado a 3,0 m x 2,0 m en Matagalpa (2,6,7). Esto amerita profundizar en la investigación para conocer los espaciamientos adecuados que permitan obtener los mayores rendimientos para producción de leña.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de seis densidades de plantación sobre el crecimiento en diámetro y altura de *E. camaldulensis* en Mateare, Nicaragua.

Características del sitio y del ensayo

El ensayo se estableció en el área experimental de la Universidad Centroamericana, en Mateare, Nicaragua. Se probó seis espaciamientos bajo un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones y un número variable de árboles por parcela (cuadro 1).

Cuadro 1. Espaciamientos probados con *Eucalyptus camaldulensis* en Mateare*, Nicaragua.

Espaciamiento (cm)	Densidad (árbo/ha)	No. de árboles por parcela	Area/planta (m ²)
150 x 150	4444	128	2,25
150 x 200	3333	80	3,00
200 x 200	2500	55	4,00
200 x 300	1667	36	6,00
250 x 250	1600	33	6,25
300 x 300	1111	21	9,00

Table 1. Tested spacing with *Eucalyptus camaldulensis* in Mateare, Nicaragua.

* lat 12°13', long 86°24', altitud 100 msnm, TMA 28°C, PMA 1260 mm, zona de vida: bs-T (4), suelos Serie Bella Cruz (5).

El experimento se estableció en julio de 1981; el terreno se limpió con machete, se eliminó los troncos y se aró a una profundidad de 20 cm. Cada parcela dentro del bloque fue de 15 m x 27 m (405 m²) con una separación de 2 m entre parcelas y 3 m entre bloques.

Una vez establecida la plantación se realizó limpiezas a machete cada tres meses durante el período de lluvias, disminuyéndolas hasta que se cerró el dosel un año después. Se hizo rondas alrededor de la plantación y se usó control químico de las malezas con Paraquat a

razón de un litro/ha. En la época seca se abrió líneas cortafuego en el perímetro del ensayo. Al segundo año se podó las ramas hasta una altura de 2 m; se midió los árboles interiores de cada parcela, dejando una hilera de borde y se midió el diámetro a 1,3 m; la altura total se midió a los 9, 15 y 27 meses.

Resultados y discusión

El Cuadro 2 presenta los resultados del crecimiento en diámetro y altura a los 9, 15 y 27 meses de edad.

Cuadro 2. Promedios de altura total y dap de *Eucalyptus camaldulensis* a los 9, 15 y 27 meses en Mateare, Nicaragua, ordenadas según la prueba de Tuckey ($p \leq 0,05$).

Altura (m)						dap (cm)			
9 meses		15 meses		27 meses		15 meses		27 meses	
N*	Promedio	N*	Promedio	N*	Promedio	N*	Promedio	N*	Promedio
3333	2,4	3333	4,4	1111	8,3	1667	4,0	1111	7,0
4444	2,4	4444	4,2	1667	7,9	3333	3,7	1667	6,2
1667	2,4	1667	4,2	1600	7,8	1111	3,7	1600	5,9
1111	2,3	1111	4,0	3333	7,6	4444	3,4	3333	5,3
2500	2,0	1600	3,5	4444	6,8	2500	3,0	2500	4,8
1600	2,0	2500	3,4	2500	6,7	1600	3,0	4444	4,4

Table 2. Total height and dbh of *E. camaldulensis* at 9, 15 and 27 months in Mateare, Nicaragua, according to Tuckey test ($P \leq 0,05$).

* N = densidad (árbo/ha)

Hubo diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre tratamientos, tanto en altura como en diámetro, en las tres edades de medición. La altura aparentemente fue influenciada por la densidad en los primeros 15

meses de edad: a mayor densidad, mayor altura; a los 27 meses se invirtió el efecto mostrando mayores alturas las densidades más bajas (Fig. 1). El diámetro fue menos afectado por la densidad a los 15 meses, a los 27 meses

se observó que los diámetros mayores aparecen en las densidades más bajas (Fig. 2).

Las diferencias de crecimiento diamétrico entre las densidades 1667 árboles/ha y 1600 árboles/ha pueden ser el resultado de una mayor disponibilidad de espacio lateral (3,0 m) en el primero de los casos.

Los modelos de regresión para la altura y el diámetro en función de la densidad a los 27 meses determinan valores bajos para los coeficientes de correlación. Para la predicción de la altura (h) en función de la densidad de plantación (x), el modelo que mejor ajustó los datos fue el de tipo logarítmico: $\text{Ln}h = 4,2158 + 283,93 (1/x)$ con un coeficiente de correlación de 4,4 por ciento; para el diámetro (d) la ecuación de regresión obtenida fue: $d = 187,74 - \text{Ln}x$ con un coeficiente de correlación de 18 por ciento.

A los 27 meses los valores superiores para altura y diámetro se presentaron en las densidades 1111 árb/ha, 1667 árb/ha y 1600 árb/ha, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Por otro lado, en las parcelas con densidades más altas se observó que al aumentar la edad crece el número de árboles oprimidos, los que eventualmente desaparecerán; estos resultados son similares a los obtenidos por Guimaraes con *E. saligna* en Brasil (3).

Conclusiones

Los resultados preliminares indican que *E. camaldulensis* reacciona a variaciones en la densidad de plantación desde las etapas juveniles. A los 27 meses, densidades superiores a 1600 árboles/ha mostraron los menores crecimientos en diámetro y altura. Es posible que el rápido crecimiento inicial observado en las densidades más altas se deba a la competencia por espacio radicular y de copa; la disminución en la tasa de crecimiento ocurre cuando las raíces ocupan todo el espacio disponible y el dosel se ha cerrado.

Fig. 1 Efecto de la densidad sobre el crecimiento en altura de *E. camaldulensis* a 9, 15 y 27 meses en Mateare, Nicaragua.

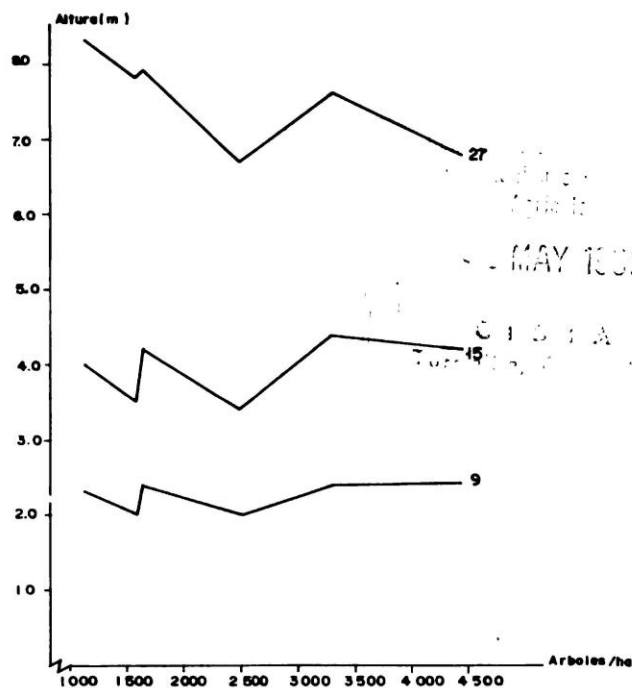


Fig. 1 Effect of density on the height growth of *E. camaldulensis* at 9, 15 and 27 months in Mateare, Nicaragua.

Fig. 2 Efecto de la densidad sobre el crecimiento diamétrico de *E. camaldulensis* a 15 y 27 meses en Mateare, Nicaragua.

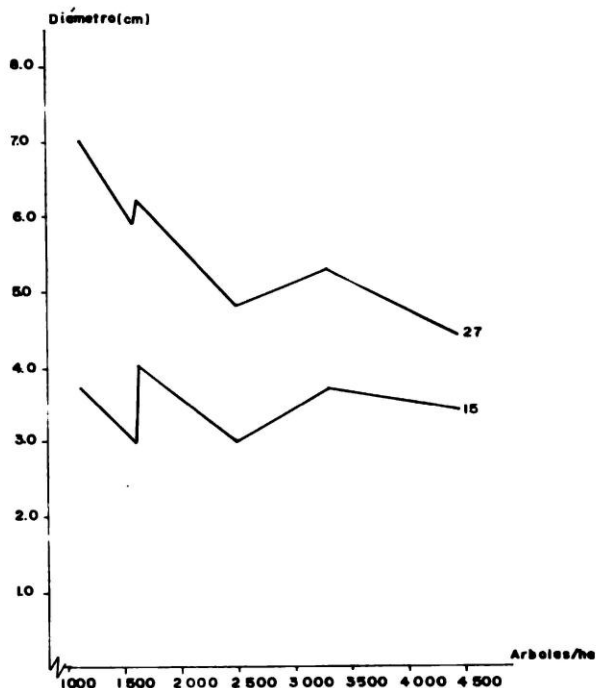


Fig. 2 Effect of density on the diameter growth of *E. camaldulensis* at 15 and 27 months in Mateare, Nicaragua.

LITERATURA CITADA

1. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *El Eucalipto en la población forestal*. Roma 1981. 723 p.
2. GOMEZ LAZO, D.A. *Evaluación del comportamiento de ensayos y plantaciones forestales en Nicaragua*. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1981. 166 p. 81 ref.
3. GUIMARAES F., R. *Observações sobre diâmetros, alturas, sobrevivência e peso de madeira de E. saligna que vários espaçamentos*. Anuario brasileiro de Economía Forestal 17 (17): 31-45, 1965.
4. 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.
5. NICARAGUA. CATASTRO E INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES. *Levantamiento de suelos de la región pacífica de Nicaragua*, parte 2; descripción de suelos. Catastro e Inventario de Recursos Naturales, Managua, Nicaragua, 1971. 591 p.
6. OTAROLA, A., DELGADILLO, J.F. y REYES M. *Energía renovable: Guía de la investigación forestal en Nicaragua*. Managua, Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, 1983. 143 p. 1 ref.
7. UGALDE, A.L. y OTAROLA, T.A. *Tablas de volumen para Eucalyptus camaldulensis en Nicaragua*. Turrialba, Costa Rica, CATIE 1981. 10 p. 8 ref.
8. U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *Especies para leña: arbustos y árboles para la producción de energía*. Trad de la edición inglesa por Vera Argüello de Fernández y TRADINSA. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1984. 344 p.

Este artículo fue escrito por

Juan Francisco Delgadillo,
Ing. Forestal
Proyecto Leña/Nicaragua
CATIE, Nicaragua
Editora Elizabeth Mora



E. camaldulensis de 20 meses de edad en Mateare, Nicaragua