

# RENDIMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE DOS INTENSIDADES DE RALEO SELECTIVO EN *Eucalyptus deglupta* BL. EN TURRIALBA, COSTA RICA<sup>1</sup> /

LUIS A. UGALDE\*

## Summary

*The study was made in a plantation of Eucalyptus deglupta BL. at Turrialba, Costa Rica. The objectives were to determine the growth of this species between 3.5 and 4.5 years of age, to compare the extracted yield from two weights of selective thinnings (40 and 60 per cent), using a randomized complete block design.*

*The 40% thinning resulted in a mean of 14.8 m<sup>3</sup>/ha, and 60% thinning gave a 24.6 m<sup>3</sup>/ha, this means 65.5% more utilizable volume. Both thinning weights gave a high ratio of utilizable to total output, a mean of 77%. The analysis of the total budget showed a mean net yield of ₡ 3 894 (\$456) per hectare for the 40% thinning, and ₡ 5 896 (\$690) for the 60%. Based on these results it was concluded that the growth in height, basal area and volume is similar to the best reported results in other countries. The values calculated for the spacing index (S%) showed that at this age the species responds rapidly to thinning and appears to need an S% greater than 30 to allow a thinning interval of at least two years.*

## Introducción

**E**l *Eucalyptus deglupta* Bl. es una especie que merece la atención por su rápido crecimiento y los usos múltiples de la madera. Esta especie es uno de los pocos eucaliptos que se adapta a zonas tropicales húmedas, sin una marcada estación seca

En Costa Rica las plantaciones de *E. deglupta* han sido establecidas principalmente en la zona de Turrialba, por el Centro Agrícola Cantonal de Turrialba. Se ha utilizado el producto de los raleos principalmente para puntales de banano y postes de cerca.

El presente estudio trata sobre rendimiento y aprovechamiento de dos intensidades de raleo selectivo en una plantación de *E. deglupta* de 3.5 años de edad, en Turrialba, Costa Rica, con el fin de: a) determinar el rendimiento de *E. deglupta* a la edad de 3.5 – 4.5 años de edad; b) cuantificar los productos aprovecha-

bles en dos intensidades de raleos selectivos de 40% y 60% y c) elaborar cuadros de volumen y de número de piezas.

## Materiales y métodos

### Localización y diseño utilizado

El presente estudio se realizó en una plantación de *E. deglupta* Bl. de 3.5 años de edad con un área de 14.8 ha, la cual se encuentra ubicada en terrenos de la Hacienda Florencia Industrial, S. A., en Turrialba, Costa Rica, a unos 4 km del edificio principal del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). El área de estudio pertenece a la zona de vida bosque muy húmedo premontano según el sistema de clasificación de Holdridge (6).

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones y 3 parcelas contiguas por bloque. Los tratamientos fueron 0%, 40% y 60% de raleo selectivo por lo bajo con base en una reducción sistemática del número de árboles

### Mediciones

Los diámetros (DAP) de los árboles por parcela se midieron a intervalos de cada 3 meses completan-

<sup>1</sup> Recibido para publicación el 23 de febrero de 1982

El autor agradece en forma especial a los Ing. Nico Gewald y John Palmer, por la revisión y sugerencias aportadas al presente estudio

\* M. S. Silvicultor, CATIE – Turrialba, Costa Rica

do un total de 5 estimados. Para las mediciones de altura y diámetro de los árboles mayores se escogieron 10 árboles por parcela entre dominantes y codominantes, se les midió la altura total al inicio y al final del experimento. Estas mediciones se utilizaron para la determinación de la relación diámetro-altura mayor, al inicio y al final del estudio, así como para el cálculo del índice de espaciamiento (S%) al inicio, después de efectuar los raleos y al final del experimento.

El porcentaje promedio de corteza y el factor de forma se calcularon con base a los resultados obtenidos de la cubicación de los 81 árboles con y sin corteza, utilizados para la elaboración de los cuadros de volumen, usando las fórmulas:

$$C(\%) = \frac{V_{cc} - V_{sc}}{V_{cc}} \times 100 \quad \text{y} \quad f = \frac{V R}{V C}$$

en donde: C(%) = porcentaje de corteza, V<sub>cc</sub> = volumen por corteza, V<sub>sc</sub> = volumen sin corteza, f = factor de forma, VR = volumen real, VC = volumen del cilindro (g x h).

Para determinar los volúmenes totales por parcela, se calculó primeramente la altura total por árbol para cada parcela. Estas alturas se obtuvieron por medio de la ecuación logarítmica resultante de la relación diámetro-altura, basada en los mismos 81 árboles con los que se calculó el porcentaje de corteza y el factor de forma.

Con las alturas y los diámetros se determinó el volumen, utilizando la ecuación del modelo seleccionado para la elaboración del cuadro de volumen total de doble entrada con corteza. Con base en este volumen se determinó el incremento medio anual e incremento corriente anual por tratamiento.

El material extraído de los raleos fue troceado de acuerdo a las dimensiones del Cuadro 1 y descortezado con machetes, medido con cinta diamétrica en la sección media.

#### Cuadros de volumen y de número de piezas

Para la elaboración de los cuadros de volumen de una y doble entrada se midieron y cubicaron los 81 árboles antes mencionados; 35 árboles eran procedentes de los raleos y los 46 restantes se seleccionaron fuera de las parcelas obteniéndose una frecuencia de 4 a 6 árboles por clase diamétrica de un centímetro. Con estas mediciones se construyeron tablas de volumen total de una y doble entrada con y sin corteza y para un diámetro mínimo sin corteza de 5 y 10 cm.

Cuadro 1. Dimensiones de postes, puntales y separadores de *Eucalyptus deglupta* Bl. por categorías diamétricas, utilizadas por el CACTU.\*

Tipo de producto	Longitud (m)	Categoría diamétrica (cm)
Postes	2.10	2.54 - 5.08
		5.08 - 7.62
		7.62 - 10.16
		10.16 - 12.70
		12.70 - 15.24
		15.24 - 17.78
Separadores	1.00	2.54 - 3.81
		3.81 - 6.35
Puntales	4.50	

\* CACTU: Centro Agrícola Cantonal de Turrialba

El cuadro de número de piezas se elaboró con base en perfiles de árboles con las mediciones utilizadas en los cuadros de volumen. Cada clase diamétrica de un centímetro se representó por un árbol promedio. De esta forma y con la ayuda de papel milimétrico se obtuvo el número teórico posible de postes para cada clase diamétrica, con dos alternativas: la primera para postes de 2.10 m de largo únicamente y la segunda, tanto para postes de 2.10 m como para 4.50 m de largo.

#### Análisis de suelo

Para el análisis físico y químico del suelo se realizó un muestreo a mediados del experimento, para el cual se hicieron calicatas de 1 x 1 x 1 m de profundidad en la parcela central de cada uno de los bloques. Se identificaron los diferentes horizontes en cada perfil y se tomaron muestras de suelo de la zona media de cada horizonte.

### Resultados y discusión

#### Porcentaje de corteza

El porcentaje de corteza encontrado fue bajo, con un promedio de 7%. Lo que se explica por la delgada corteza que presenta esta especie a los 3.5 años de edad, con un grosor de aproximadamente 2-5 mm en la base del árbol y de 1-3 mm en la parte superior. Además, influye el desprendimiento natural de la corteza en tiras longitudinales, que ocurre cada 3-4 meses.

En el presente estudio no se encontró una correlación aceptable para la relación diámetro-porcentaje de corteza.

**Factor de forma**

El factor de forma alcanzó un promedio de 0.53, menor a los obtenidos por Vega (8) en Suriname en plantaciones de *E. deglupta* de 4 años de edad, en las que encontró factores de forma entre 0.58 – 0.61.

Se obtuvo un alto grado de asociación ( $r = 0.81$ ) entre el diámetro y el factor de forma.

El IMA en diámetro a los 3.5 años alcanzó valores de 10.0 cm con un incremento medio anual de 2.8 cm (Cuadro 2), similar a lo encontrado en Keravat, Nueva Bretaña, en plantaciones de 4 años y en Suriname, en plantaciones de 3 y 4 años de edad (3, 4, 8).

Las parcelas presentan una alta heterogeneidad en diámetro demostrada por el análisis de varianza. Esto se debe al gran número de árboles delgados que no logran sobreponerse. Este aspecto parece coincidir con los resultados obtenidos por Martín (7) en Loudima, el Congo, en plantaciones de esta especie a los 4 años de edad. Llegó a la conclusión de que el espaciamiento de 2.5 x 2.5 m es demasiado pequeño para esta especie que tiende a producir de preferen-

cia árboles con diámetros altos a baja densidad en vez de plantaciones con alta densidad.

**Alturas**

La altura promedio de los árboles dominantes y codominantes alcanzó un valor de 14.6 m con un IMA de 4.2 m, similar al reportado en las mejores parcelas de otros países (3, 4, 8).

No se encontraron diferencias significativas para las alturas de árboles dominantes y codominantes, lo que concuerda según Fischwich (2) y Hiley (5), con la mayoría de los estudios realizados, en los que se demuestra que no existe el efecto en el crecimiento en altura resultante de diferentes espaciamientos.

**Area basal**

El promedio en área basal de 11.3 m<sup>2</sup>/ha a los 3.5 años de edad, es semejante a valores obtenidos en Keravat, Nueva Bretaña (4).

A pesar de que hubo diferencias significativas en diámetro al inicio del experimento, no se encontró diferencias significativas en área basal, la cual está

Cuadro 2. Promedio por tratamiento de número de árboles, diámetro, altura total, área basal y volumen en *Eucalyptus deglupta* Bl. de 3.5 – 4.5 años de edad.

Porcentaje a ralear	No. de árboles por ha (N)	Diámetro promedio cm (d̄)	Altura promedio m (h)	Área basal**		Volumen**		Índice de Espaciamiento*** S%
				(C)	IMA	(V)	IMA	
Antes del raleo:								
0%	1 316	10.4	13.8	12.2	3.5	98.2	28.1	20.0
40%	1 342	9.7	13.3	10.9	3.1	84.2	24.1	20.6
60%	1 311	9.8	13.2	10.9	3.1	84.7	24.2	20.9
Después del raleo:								
0%	1 156*	10.8	14.0	11.5	3.3	92.4	26.4	21.4
40%	782	11.4	14.6	8.3	2.4	65.1	18.6	27.0
60%	524	12.3	15.3	6.5	1.8	52.9	15.1	32.3
Un año después del raleo:								
0%	1 156	11.8	14.8	14.0	3.1	117.8	26.0	17.8
40%	782	12.6	15.5	10.2	2.3	87.4	19.4	23.0
60%	524	14.0	16.5	8.5	1.9	73.9	16.4	28.0

\* No se incluyeron árboles que murieron en los primeros 6 meses después de los raleos

\*\* No se incluyó el volumen extraído de los raleos

\*\*\* Índice de espaciamiento:  $S\% = \frac{a}{h_{dom}} \times 100$

IMA = Incremento Medio Anual

influenciada directamente por el diámetro. Esto se explica por el hecho de que los árboles delgados que provocan en parte la heterogeneidad en el diámetro promedio, en área basal el aporte de éstos es insignificante.

### Volumen

En volumen se obtuvo un promedio de  $89.1 \text{ m}^3/\text{ha}$  con un IMA de  $25.5 \text{ m}^3/\text{ha}$ . No se encontraron diferencias significativas en volumen al inicio del experimento ya que el volumen está relacionado directamente con el área basal, la cual tampoco presentó diferencias significativas.

El IMA en volumen a los 4.5 años de edad comparado con el obtenido a los 3.5 años antes de realizar los raleos, disminuyó en el tratamiento de 0% de raleo.

El incremento corriente en volumen (ICA) en el periodo de 3.5-4.5 años de edad alcanzó valores menores al IMA a los 3.5 años antes de hacer raleos. Sin embargo, el hecho de no haber encontrado diferencias significativas en el ICA para este período, muestra que las parcelas raleadas al 40% y 60% han repartido su crecimiento en volumen en un menor número de árboles mejor conformados.

### Índice de espaciamiento (S%)

Los valores del S% alcanzaron al inicio del experimento (3.5 años de edad) un promedio de 20.9%. Aunque el S% tiene cierta relación con el producto deseado, según Voorhoeve y Schulz (9), un incremento adecuado del vuelo se consigue conservando un índice de espaciamiento (S%) de 20% a 30%. Estos autores mencionan que por debajo del 20% se estanca el crecimiento y mayor del 30% se tiene un vuelo demasiado abierto.

Las parcelas testigo a los 4.5 años de edad (al año de observación), bajaron su S% al 17.8% lo que demuestra la alta densidad de las parcelas en relación con su altura mayor.

El raleo de 40% a pesar de subir el S% a un promedio de 27%, a los 4.5 años de edad (un año después del raleo), había alcanzado un valor de 23%, comenzando a cerrarse el espacio de crecimiento para el desarrollo de las copas de los árboles.

El raleo de 60% subió el S% en forma considerable hasta un promedio de 32.3%; a los 4.5 años bajó a 28.0% mostrando aún espacios para un adecuado desarrollo de las copas de los árboles.

Estos datos muestran que un S% menor a 30% brinda al rodal relativamente poca posibilidad para un adecuado desarrollo de las copas de los árboles para un periodo mayor de uno a dos años. Al parecer esta especie requiere ser manejada de manera que se alcance un S% mayor de 30% al efectuar los raleos, para asegurar periodos de cuando menos 2 años sin realizar nuevos raleos.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Vega (8) en Suriname, con plantaciones de la misma especie a 2 años de edad y con raleos de alrededor de un 40% con base al número de árboles. Encontró que con un aumento en el índice de espaciamiento (S%) a un límite superior de 38%, a los 2 años después de efectuar los raleos (4 años de edad) el S% alcanzó los valores del límite inferior fijado de 23% y las parcelas tuvieron que ser raleadas de nuevo.

### Daños observados en la plantación

Los daños observados en las parcelas experimentales son considerables y en su mayoría similares a los encontrados en otros países.

El ataque de las hormigas debe ser controlado cuanto antes debido a la gran actividad biológica encontrada en el suelo y a la extensión que llegan a alcanzar los hormigueros en la plantación.

El ataque de los termites coincide con los daños provocados por éstos en plantaciones realizadas en Keravat, Nueva Bretaña, descritos por Heather (4).

No se pudo detectar las protuberancias en la corteza del árbol atacado, mencionados por este autor y únicamente se pudo asociar los árboles atacados por termites con una coloración amarillo-anaranjado pálido de la corteza en la base del árbol.

El ataque de los termites observado es más severo hacia la base del árbol. La gran actividad biológica de termites encontrada en los primeros horizontes del suelo hace suponer que el ataque por los termites se inicia en las raíces y sigue hacia la parte superior del árbol. Es posible que el ataque de los termites sea secundario al ataque de algún hongo. Sin embargo, esto necesita mayor investigación.

En general los diferentes daños fueron observados principalmente en árboles oprimidos, poco desarrollados, no así en aquéllos que presentan un buen desarrollo. Es probable que los daños se mantengan dentro de límites aceptables si se maneja adecuadamente la plantación mediante raleos y si se controlan las hormigas del género *Atta*.

**Tendencia de crecimiento por tratamiento**

La tendencia de crecimiento en diámetro promedio expresada en área basal muestra que no hubo una diferencia considerable entre el tratamiento de 40% raleo y el testigo (Figura 1). Sin embargo, se observa que en la última medición (al año de observación), el crecimiento en el tratamiento de 0% tiende a disminuir mientras que en el 40% sigue creciendo con la misma tendencia. Es de esperar que en futuras mediciones éstas tendencias difieren aún más.

**Aprovechamiento de los rodales**

El aprovechamiento en volumen en las intensidades de raleo de 40% y 60% fueron muy diferentes, con promedios de 14.85 y 24.61 m<sup>3</sup>/ha respectivamente (Cuadro 3).

El porcentaje de aprovechamiento en ambas intensidades de raleo fue alto y el volumen aprovechado alcanzó un promedio de 77% del volumen total raleado (Figura 2). Esto se explica por el hecho de contar con un mercado de productos bastante amplio, tanto para postes, puntales de banano, como para separadores de alambre, lo que permitió un aprovechamiento intensivo de la madera, hasta diámetros muy pequeños. Además, debe tomarse en cuenta el bajo porcentaje de corteza de un 7% que presenta esta especie.

El raleo de 60% con base en el número de árboles permitió un 65.5% más de aprovechamiento en volumen que el raleo de 40%. El mayor volumen es aportado por los postes, el cual alcanza 85% en el raleo de 40% y un 91% en el raleo de 60%, mientras que los puntales y separadores aportan únicamente un 15% y 9% para ambos tratamientos respectivamente (Cuadro 4).

El volumen total promedio obtenido por hectárea a los 3.5 años de edad, el cual fue de 89 m<sup>3</sup>/ha,

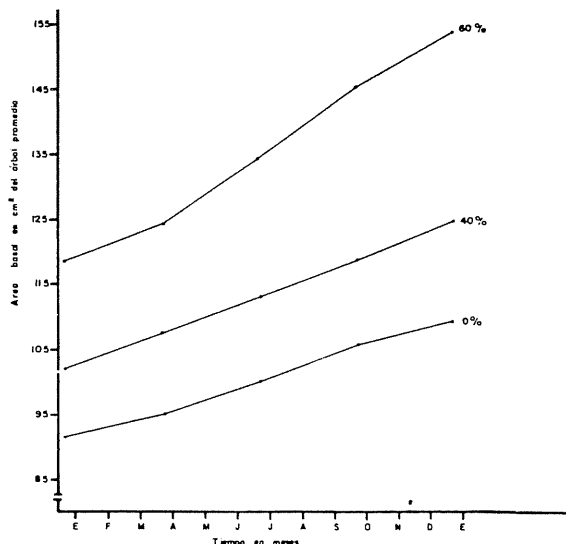


Fig. 1. Crecimiento promedio en diámetro por tratamiento expresado en área basal en *Eucalyptus deglupta* B1 de 3.5 años de edad.

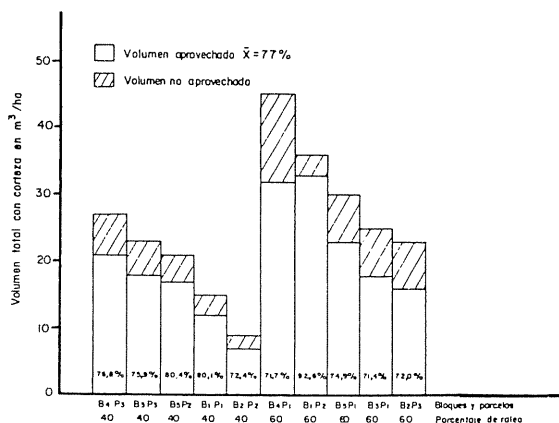


Fig. 2. Volumen total raleado por hectárea por tratamiento y volumen aprovechado en *Eucalyptus deglupta* B1 de 3.5 años de edad.

Cuadro 3. Intensidad de raleo expresada en porcentaje de número de árboles, área basal y volumen en los raleos de 40% y 60%, en *Eucalyptus deglupta* B1 de 3.5 años de edad.

Bloque y parcela	Número de árboles/ha			Área basal en m <sup>2</sup> /ha			Volumen en m <sup>3</sup> /ha		
	A*	D**	%***	A*	D**	%***	A*	D**	%***
Raleo de 40%									
Promedio	1.333	778	41	11.0	8.3	24	84.2	65.1	23
Raleo de 60%									
Promedio	1.311	533	60	10.8	6.4	40	84.8	53.0	37

\*A = Antes del raleo; \*\*D = Después del raleo y \*\*\*%= Porcentaje raleado.

Cuadro 4. Promedio de número y volumen en m<sup>3</sup> de postes, puntales y separadores, producto de los raleos de 40% y 60% en *Eucalyptus deglupta* Bl. de 3.5 años de edad.

	Postes		Puntales		Separadores		Total
	No./ha	Vol. m <sup>3</sup> /ha	No./ha	Vol. m <sup>3</sup> /ha	No./ha	Vol. m <sup>3</sup> /ha	Vol. m <sup>3</sup> /ha
Raleo de 40% promedios	1 622	12 63	195	1 78	555	0 44	14 85
Raleo de 60% promedios	2 563	22 34	195	1 78	630	0 49	24 61

es decir 68.5 m<sup>3</sup>/ha de volumen aprovechable, representa según el precio actual de \$ 150/m<sup>3</sup>\* al que el CACTU compra esta madera en Turrialba, un valor de \$ 10.275/ha.

#### Cuadros de volumen y de número de piezas

Para la elaboración de los cuadros de volumen se probaron 15 modelos matemáticos de los cuales se seleccionaron los que presentaron mayor índice de correlación (r) y menor índice de Furnival (IF) como lo fueron:

Para el cuadro de volumen total de una entrada sin corteza:

$$V = 4.62484 \times 10^{-3} - 3.27412 \times 10^{-3} (d) + 8.48059 \times 10^{-4} (d^2)$$

Para el cuadro de volumen total de doble entrada sin corteza:

$$V = 7.35329 \times 10^{-4} - 9.66271 \times 10^{-5} (d^2) + 1.30644 \times 10^{-4} (dh) + 3.38044 \times 10^{-5} (d^2 h)$$

Como los cuadros elaborados en el presente estudio se basan en una muestra de árboles de una plantación, pueden aplicarse a plantaciones en las que la relación diámetro-altura sea parecida a ésta. Se recomienda su uso en la zona de Turrialba, en condiciones similares de crecimiento.

#### Características de los suelos

Los resultados obtenidos, tanto en las propiedades físicas como químicas del suelo, son parecidas a las encontradas por Aguirre (1) en suelos cercanos

al área de estudio, pertenecientes a la serie denominada "Colorado".

En general, las propiedades químicas alcanzaron valores muy bajos, mientras que las propiedades físicas revelan que los suelos presentan buen drenaje y son muy arcillosos.

El alto grado de desarrollo que presentan estos suelos se debe, según Hardy y Bazán, citados por Aguirre (1), al tiempo al que han estado expuestos a la meteorización y continua lixiviación.

La baja densidad aparente encontrada puede ser debida a recientes depósitos de cenizas volcánicas que se han acumulado sobre estos suelos y al alto contenido de materia orgánica, encontrado principalmente en el horizonte A, con un promedio por perfiles de 9.3%.

Al comparar los valores obtenidos en las propiedades químicas y físicas del suelo, con los valores resultantes de las alturas promedio de árboles dominantes por bloque, se aprecia que el bloque No. 1 alcanzó valores mucho más altos que los restantes bloques. Se encontró que estas diferencias fueron mayores con respecto a los bloques 2 y 3 y que pueden estar relacionadas con los valores más altos que presenta el bloque No. 1 en las propiedades químicas para el Ca y Mg y una menor acidez extraíble; y en las propiedades físicas valores más bajos en el porcentaje de arena y un mayor porcentaje de espacio poroso capilar, lo que podría permitir un mejor aprovechamiento del agua disponible en el suelo por las plantas.

#### Análisis económico

El ingreso neto se calculó de forma que el

$$\text{Ingreso neto} = \text{ingreso total} - \text{costo total.}$$

\* 1 US\$ = \$ 8.54

De esta manera, para el análisis de presupuesto total se obtuvo ₡ 3 894.79/ha cuando se efectuó un raleo del 40% y de ₡ 5 896.95 cuando se raleo al 60%.

La diferencia encontrada tanto en el análisis de presupuesto total como en el análisis de retorno mínimo a favor del raleo de 60% se explica por el hecho de que esta intensidad produce aproximadamente un 50% más que la alternativa de 40% de raleo y permite la extracción de árboles con diámetros mayores. Esto no ocurre en el raleo de 40% en el que el número deseado de árboles a extraer se consigue con árboles delgados o de mala forma y muy pocos con mayor diámetro.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos en las condiciones en que se realizó el presente estudio, permiten hacer las siguientes conclusiones:

1. Los rendimientos obtenidos en la plantación en estudio, tanto en altura, área basal como en volumen son parecidos a los mejores rendimientos reportados en otros países.
2. Las tendencias de crecimiento en diámetro expresado en área basal en el período de observación, no muestran diferencia entre el testigo y el raleo de 40%, mientras que el raleo de 60% es superior a estos dos.
3. Los valores obtenidos con el índice de espaciamiento (S%) a la edad de 3.5 – 4.5 años, muestran que esta especie presenta respuesta muy rápida a los raleos y al parecer requiere ser raleada hasta un S% mayor de 30% para asegurar períodos de cuando menos 2 años sin efectuar raleos.
4. El tratamiento de 60% de raleo con base en el número de árboles permite un 65.5% más de aprovechamiento en volumen que el raleo de 40% y el análisis del presupuesto total muestra una diferencia de 51% a favor del tratamiento de 60% de raleo comparado al de 40%.
5. Tanto en los raleos de 40% como en el de 60% se obtiene un porcentaje de aprovechamiento alto, con un promedio de 77%.
6. El raleo de 60% además de ser más rentable y ofrecer un adecuado espacio para el desarrollo del dosel, permitió distribuir el ICA en el período de observación, que fue similar al de los tratamientos de 0% y 40% de raleo, en un número menor de ár-

boles de mejor forma y calidad, además es preferible desde el punto de vista fitosanitario.

### Resumen

El presente estudio se realizó en una plantación de *Eucalyptus deglupta* Bl. en Turrialba, Costa Rica. Los objetivos principales fueron determinar el rendimiento de esta especie a los 3.5 – 4.5 años de edad, cuantificar y comparar el material extraído de dos intensidades de raleos selectivos de 40% y 60%, utilizando un diseño de bloques al azar.

En las parcelas de 40% de raleo, se aprovechó un promedio de 14.8 m<sup>3</sup>/ha, mientras que en las de 60% de raleo, se obtuvieron 23.6 m<sup>3</sup>/ha, lo que significa un 65.5% más de aprovechamiento y en ambos tratamientos se alcanzó un porcentaje de aprovechamiento alto, con un promedio de 77%. El análisis de presupuesto total reportó un promedio de ingreso neto por hectárea de ₡ 3.894 (US\$ 456) en el raleo de 40% y de ₡ 5 896 (US\$ 690) en el raleo de 60%.

Se concluye que los rendimientos obtenidos, tanto en altura, en área basal, como en volumen, son similares a los mejores rendimientos reportados en otros países. La especie presenta una respuesta muy rápida a los raleos y al parecer requiere ser manejada con un índice de espaciamiento (S%) mayor de 30 para asegurar períodos de a lo menos 2 años sin efectuar raleos.

### Literatura citada

1. AGUIRRE-ASTE, V. Estudio de los suelos del área del Centro Tropical de Enseñanza e Investigación, IICA-Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1971. 139 p.
2. FISHWHICK, R. W. Estudos de espaçamentos e desbastes plantações brasileiras. Brasil Florestal 7(26):13-23. 1976
3. GRIPMA, P. *Eucalyptus deglupta* Bl.: una especie forestal prometedora para los trópicos húmedos de América Latina. Turrialba 19(2): 267-283. 1969.
4. HEATHER, W. A. The Kamarere forests of New Britain. Empire Forestry Review 34(3):255-278. 1955.
5. HILEY, W. E. Conifers: South African methods of cultivation. London, Faber and Faber, 1959. 123 p.

6. HOLDRIDGE, L. R. Life zone ecology. 2ed. San José, Costa Rica, Tropical Science Center, 1967. 206 p.
7. MARTIN, B. Etablissement de tarifs de cubage pour peuplements d'*Eucalyptus deglupta* (= naudiniana), âgés de 4 ans et demi et plantés à écartement (2.5 x 2.5 m) sur savanes argileuses de Loudima. s.l., Centre Technique Forestier Tropical au Congo, 1970. 15 p.
8. VEGA, L. El espaciamiento y otras características silviculturales de *Eucalyptus deglupta* Bl. en Suriname. s.l., 1979. 22 p. (Sin publicar).
9. VOORHOEVE, A. G. y SCHULZ, J. P. La necesidad de parcelas permanentes de clareo y rendimiento en plantaciones forestales. Instituto Forestal Latino-Americano de Investigación y Capacitación. Boletín No. 27-30. 1968. pp. 3-17.

## Publicaciones

JIMENEZ—SAA, H. comp. Resúmenes de las tesis de grado de Magister Scientiae presentadas en el Departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE; 1952-1981. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Serie Bibliotecología y Documentación. Bibliografía No. 7 1982 252 p.

Dentro de los materiales no-convencionales, las tesis de grado representan documentos muy valiosos pero de difícil acceso al público. Este hecho motivó al Grupo Especializado de Información Forestal —entidad creada para actuar dentro del marco del AGRINTER— a estimular la divulgación de la información contenida en las tesis de grado de las instituciones latinoamericanas de educación superior en el área de las ciencias forestales y ramas afines. El Grupo está coordinado por INFORAT (Información y Documentación Forestal para América Tropical), proyecto del CATIE patrocinado por el Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo, DDA.

Siguiendo los lineamientos planteados por el Grupo, el CATIE ofrece ahora la compilación de 114 resúmenes de las tesis de Grado de Magister Scientiae presentadas en el Departamento de Recursos Naturales Renovables entre 1952 y 1981.

El trabajo incluye algunos detalles que, hasta cierto punto, son novedosos en este tipo de publicaciones. En primer lugar, se ofrecen instrucciones claras y detalladas a los usuarios que deseen consultar los

textos completos de las tesis y que deseen obtener por correo fotocopias y microfichas de los mismos. En segundo lugar, se presentan los cuadros de contenido de las tesis, con el propósito de complementar el resumen y de permitir a los usuarios obtener fotocopias de sólo una parte de las tesis, si así lo desean. También se ofrecen índices de autores, temas, especies y países. Por otro lado, se da una descripción sucinta del procedimiento seguido para la compilación de los resúmenes y la publicación del trabajo.

Tomando como base esta publicación, el Grupo está tratando de estimular a las instituciones forestales de educación superior de América Latina y el Caribe para que ellos mismos compilen los resúmenes de sus tesis, contribuyendo así al propósito ya enunciado de difundir tan valiosa información; esto es muy deseable dado que según se indica en la publicación, se estima en más de 3 000 el número de tesis forestales de la región que actualmente “reposan en los anaqueles de las bibliotecas, sin mayor uso”. Cuando varias instituciones hayan comprado la idea y la información contenida en las tesis de grado esté circulando ampliamente, podría pensarse en unir esfuerzos y establecer un servicio del tipo del que actualmente presta “Dissertation Abstracts” en Estados Unidos. Para información adicional los interesados pueden dirigirse a INFORAT/Att. H. Jiménez Saa/7170 CATIE/Turrialba, Costa Rica.

El esfuerzo realizado en esta publicación merece el reconocimiento de aquellas personas que pueden valorar el significado de la transferencia de tecnología y la difusión de la información. Esta obra debe estar en las bibliotecas de cualquier centro de investigación relacionado con recursos naturales renovables en el trópico.