

## LABOREO Y FERTILIZACIÓN EN *Eucalyptus grandis* EN TACUAREMBO

Ricardo Methol<sup>1</sup>

*Eucalyptus grandis*, principal especie forestal utilizada actualmente en Uruguay, ha demostrado ser muy sensible a las medidas de manejo en la etapa de instalación, respondiendo fuertemente a la mejora de las condiciones ambientales. Algunos autores cuestionan la permanencia en el tiempo de las ventajas iniciales obtenidas con un buen manejo en esta etapa, sugiriendo que al momento de corte se obtendría un crecimiento volumétrico similar.

Numerosos trabajos de investigación han demostrado el mantenimiento en el tiempo de las ventajas derivadas de la aplicación de fertilizantes en el período de implantación (Schönau & Pennefather, 1975; Schönau, 1977; Herbert, 1983; Herbert & Schönau, 1989; Dalla Tea, F. & Marcó, M.A., 1991), así como de la preparación intensiva del suelo (Schönau et al., 1981), que determinan una mayor producción al momento de cosecha o bien una reducción del período de rotación. Estos estudios también concluyen que estas prácticas son convenientes desde el punto de vista económico.

En las plantaciones realizadas en nuestro país se observa una gran variación en las prácticas de manejo relativas a la preparación del suelo, densidad, fertilización y control de malezas. En relación al laboreo, es frecuente observar tanto una preparación total del terreno como un laboreo en fajas, e incluso la utilización de sistemas de plantación prácticamente sin laboreo. Con respecto a la fertilización, existe una gran variabilidad en cuanto a la composición del fertilizante utilizado, dosis, forma y momento de aplicación.

En INIA Tacuarembó se evalúa desde el año 1992 el efecto de distintos tipos de laboreo con y sin fertilización (Cuadro 1) sobre el crecimiento de *E. grandis* en un suelo del Grupo CO.N.E.A.T. 7.32 perteneciente a las areniscas de Tacuarembó.

**Cuadro 1:** Alternativas de instalación evaluadas

Tratamiento	Preparación de suelo	Herramientas utilizadas	Fertilización
1	laboreo total	excéntrica / arado /	0
2	laboreo total	cultivador / vibro	150 gr de 15:15:15 / planta
3	laboreo en fajas	excéntrica / arado / cincel	0
4	laboreo en fajas		150 gr de 15:15:15 / planta
5	plantación en pozos	surcador	0
6	plantación en pozos		150 gr de 15:15:15 / planta

La aplicación del fertilizante se realizó 10 días después de la plantación, esparciéndose superficialmente el fertilizante en un radio aproximado de 25 cm., siendo luego incorporado al suelo con una azada.

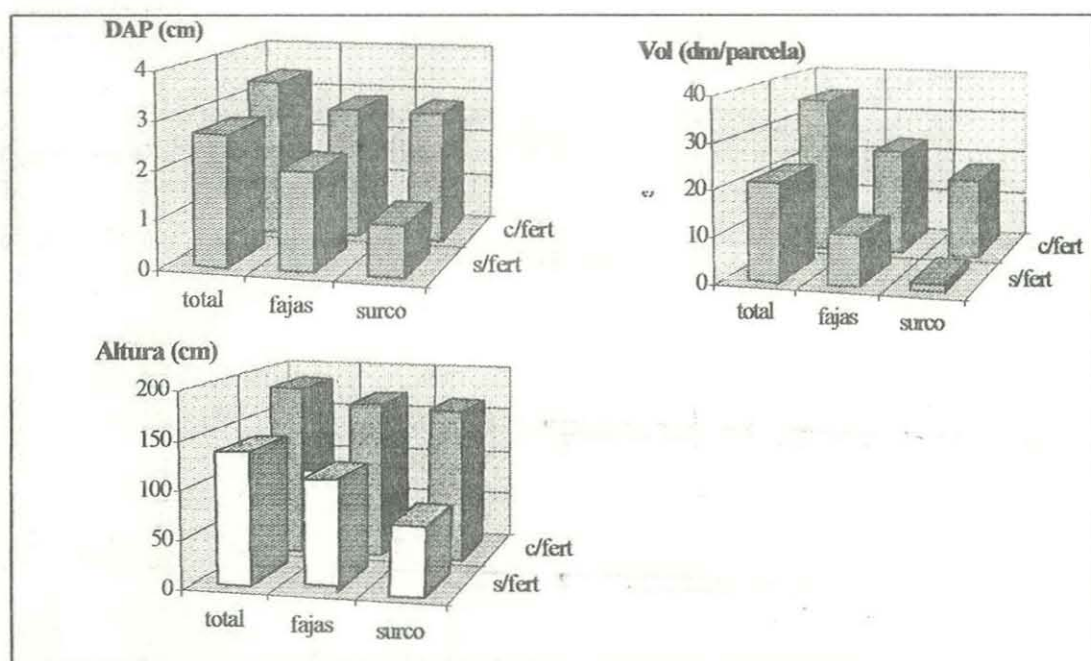
### Resultados y discusión

Los resultados que se presentan consideran hasta el cuarto año por lo que, si bien no deben considerarse definitivos, pueden ser indicativos de las diferencias en producción que se obtendrían al momento de corte, por ejemplo en una rotación de 8 años con destino a la producción de pulpa de celulosa.

<sup>1</sup> Ing. Agr. Programa Forestal - INIA Tacuarembó

**Cuadro 2:** Resumen de los principales datos dasométricos.

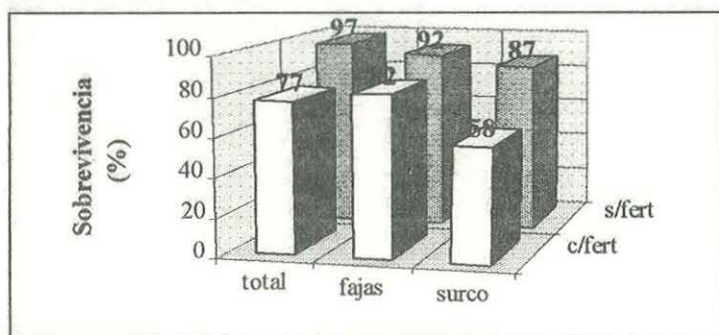
Trat.	Laboreo	Fertiliz.	10 meses			34 meses			44 meses		
			Altura (m)	DAP (cm)	Vol. (m <sup>3</sup> /ha)	Altura (m)	DAP (cm)	Vol. (m <sup>3</sup> /ha)	Altura (m)	DAP (cm)	Vol. (m <sup>3</sup> /ha)
1	total	no	1,37	2,7	0,50	7,0	7,6	18,3	10,8	11,5	56,7
2	total	si	1,87	3,4	0,81	7,0	7,8	16,7	10,8	11,7	48,6
3	fajas	no	1,13	2,0	0,25	6,2	6,8	12,4	10,4	10,8	44,8
4	fajas	si	1,68	2,8	0,54	7,3	7,9	16,5	10,5	11,2	44,6
5	surco	no	0,71	1,0	0,04	4,6	4,9	4,8	8,8	9,0	25,4
6	surco	si	1,66	2,8	0,40	7,1	7,7	12,5	10,5	11,5	37,9


**Figura 1:** Respuesta a la fertilización (altura, DAP y volumen), en los tres laboreos (10 meses).

El agregado de fertilizante produjo un incremento significativo ( $p < 0,01$ ) en altura, diámetro y volumen en el primer año, en todos los laboreos, mostrando una respuesta mayor a medida que la preparación de sitio fue menos intensa (Cuadro 2 y Figura 1). A pesar de esto, la fertilización no permitió compensar una insuficiente preparación del suelo.

El mayor crecimiento inicial promovido por la fertilización, cuando es acompañada de un correcto control de malezas, permite acortar el período en el que la plantación requiere los mayores cuidados (control de malezas y hormigas y laboreo de entrefilas).

La forma de aplicación del fertilizante usada en este ensayo, demasiado cercana a cada planta, resintió la sobrevivencia de las plantas fertilizadas (Figura 2). El contacto directo del N con las raíces, provocó quemado de raíces, efecto que también fuera reportado por otros autores (Schönau & Pennefather, 1975 y Schönau et al., 1981). Para evitar este efecto es conveniente aplicar el fertilizante en dos aberturas a ambos lados de la planta a unos 20 cm de distancia y a 10 cm de profundidad (Faroppa et al., 1992). También es recomendable, hacer la aplicación 7 a 10 días después de la plantación, una vez que las plantas superaron el stress inicial.



La disminución de la sobrevivencia por causa del quemado de raíces fue más severa cuando la plantación se realizó en pozos sobre un surco (58% vs. 87%) debido a que el sistema radicular tendría un desarrollo restringido en este tipo de preparación de suelo, afectándose una proporción mayor del mismo.

Figura 2: Sobrevivencia (%) a los 10 meses

El crecimiento volumétrico alcanzado a los 10 meses con una preparación completa del terreno fue netamente superior, debido a una mayor sobrevivencia y al mayor desarrollo de las plantas tanto en altura como en diámetro.

En las siguientes mediciones las parcelas que tuvieron laboreo total mantienen la superioridad alcanzada al primer año en altura y diámetro, mientras que las diferencias en volumen de madera tienden a incrementarse con el tiempo (Figura 3). Esto permitiría un ciclo de rotación más corto, respecto a las otras formas de preparación de sitio evaluadas. Sin hacer una evaluación estricta, es posible suponer que este tipo de laboreo se justificaría desde el punto de vista económico ya que la diferencia de costos entre las distintas formas de laboreo, diluidas en todo el ciclo, serían mínimas en relación al incremento en producción logrado.

No obstante, en terrenos con pendientes pronunciadas donde el laboreo total puede ocasionar importantes pérdidas de suelo por erosión, es posible obtener muy buenos crecimientos realizando laboreo en fajas con fertilización.

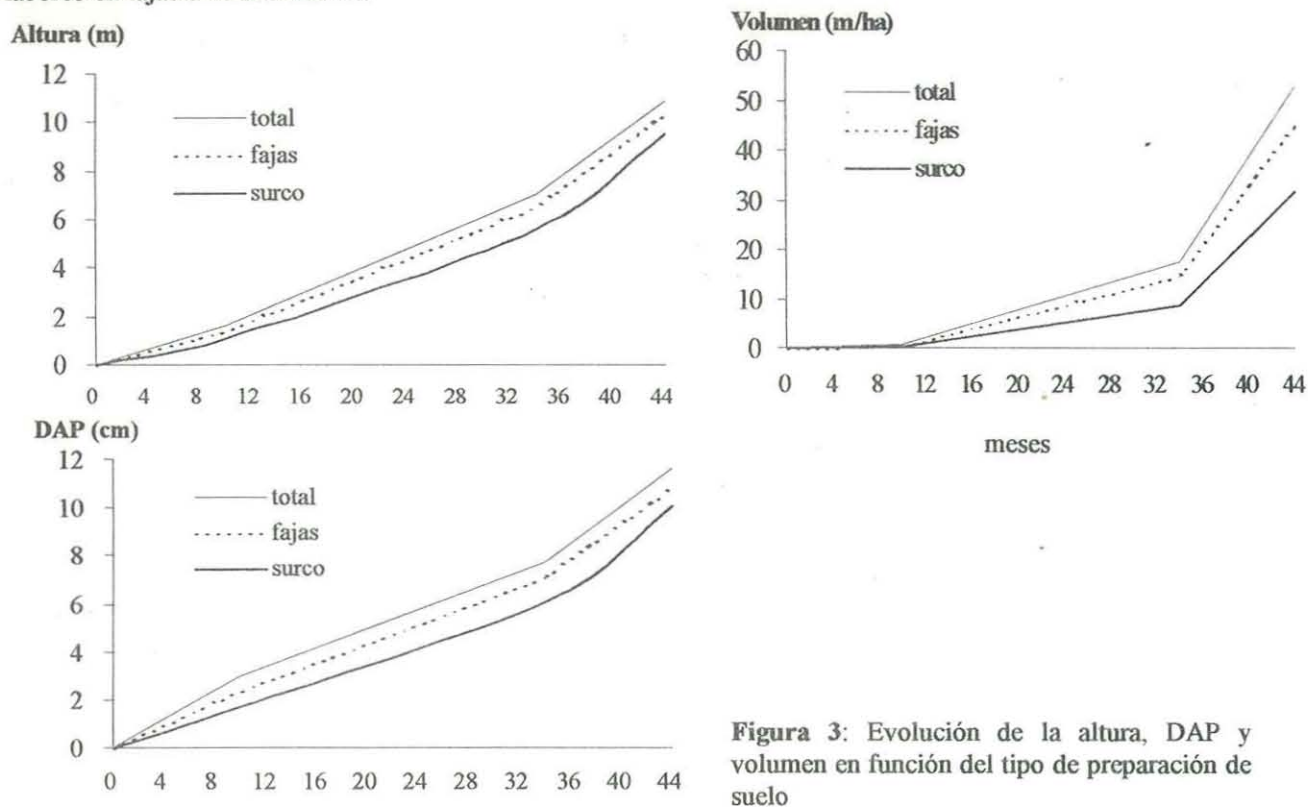


Figura 3: Evolución de la altura, DAP y volumen en función del tipo de preparación de suelo

Estos resultados coinciden con los obtenidos en Sudáfrica por Schönau et. al (1981) quienes concluyeron que el laboreo total permite obtener resultados notoriamente superiores, no pudiendo ser igualado por ningún otro método de preparación de sitio.

Al cuarto año, al igual que en la primer medición, se sigue observando una mayor respuesta a la fertilización a medida que la preparación del suelo fue menos intensa (Figura 4).

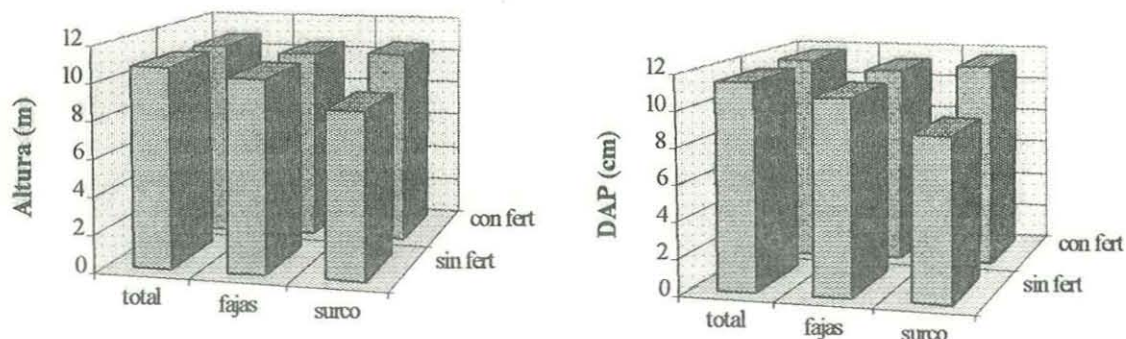


Figura 4: Respuesta a la fertilización (altura y DAP), en los tres laboreos (44 meses).

### Consideraciones finales

Al cuarto año de instalado el experimento se mantienen los efectos de la forma de preparación del suelo (laboreo) y de la fertilización. Mediante laboreo total se obtuvo una performance superior en todos los parámetros evaluados (sobrevivencia, altura, diámetro y volumen), frente a las otras formas de preparación de suelo.

La fertilización adquiere mayor importancia a medida que la intensidad de laboreo es menor, pero no permite compensar una insuficiente preparación de suelo.

La aplicación del fertilizante no debe ser muy cercana a las plantas, sobre todo cuando este contiene N, para no provocar daños radiculares. Una alternativa adecuada sería realizarla en dos orificios a 20 cm de distancia de cada planta de 10 cm de profundidad.

Un aspecto fundamental al instalar una plantación de *Eucalyptus* que debe ser resuelto antes que la fertilización, es el control de malezas. En general éstas se encuentran mejor adaptadas para beneficiarse con los nutrientes agregados y si no son eliminadas, se vuelven aún más competitivas que si no se hubiera fertilizado.

Es necesario ajustar las dosis y combinaciones de nutrientes que maximicen la respuesta a la fertilización en varios sistemas de laboreo y estrategias de control de malezas y en distintos tipos de suelo.

---

Referencias

- DALLA TEA, F. Y MARCÓ, M.A. 1991. Respuesta del *Eucalyptus grandis* a la aplicación de fertilizantes en suelos arenosos del N.E. de Entre Ríos. En: Jornadas Sobre Eucaliptos de Alta Productividad. Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales. Actas. Tomo II: 290-300
- DONALD, D.G.M. & SCHUTZ, C.J. 1977. The Response of *Eucalyptus* to Fertilizer Application at Planting: The Louw's Creek Trial. S. Afr. For. J. 102: 23-28
- FAROPPA, C. ANCIAUX, J. ANTON, A.I. & GONZÁLEZ, A. 1992. Ensayo de fertilización en *Eucalyptus grandis* Hill ex Maid. Montevideo, Madimex.
- HERBERT, M.A. 1983. The Response to *Eucalyptus grandis* to Fertilising with Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Dolomitic Lime on a Mispah Soil Series. S. Afr. For. J. 124: 4-12
- HERBERT, M.A. & SCHÖNAU, A.P.G. 1989. Fertilising Comercial Forest Species in Southern Africa: Research Progress and Problems (Part 1). S. Afr. For. J. 151: 58-70
- SCHÖNAU, A.P.G. 1977. Initial Responses to Fertilizing *Eucalyptus grandis* at Planting are Sustained until Harvesting. S. Afr. For. J. 100: 72-80
- SCHÖNAU, A.P.G. & PENNEFATHER, M. 1975. A first Account of Profits at Harvesting as a Result of Fertilizing *Eucalyptus grandis* at Time of Planting in Southern Africa. S. Afr. For. J. 94: 29-35
- SCHÖNAU, A.P.G., VERLOREN VAN THEMAAT, R. & BODEN, D.I. 1981. The Importance of Complete Site Preparation and Fertilising in the Establishment of *Eucalyptus grandis*. S. Afr. For. J. 116: 1-10

---

Agradecimientos

A la Ing. Agr. Zohra Bennadji por los comentarios sugeridos al presente artículo  
A los Sres. Ramón García, Rosebel Silva, Omar Ferrón y Julio Costales, quienes colaboraron en las mediciones de los ensayos.