

# Efectos del Raleo en *Pinus Taeda*

*Las tendencias en el crecimiento en diámetro, volumen total y volumen de madera gruesa por hectárea para diferentes intensidades y oportunidades de raleo en una plantación de pinos, evaluados hasta los 15 años, demuestran que para objetivos de producción diferentes se debe variar la intensidad del raleo, la cual también influyó sobre la producción total*

El crecimiento y la producción de un rodal proveniente de un material genético dado, están fuertemente determinados por cuatro factores:

- Edad del rodal
- Capacidad productiva del terreno (calidad de sitio)
- Grado en el cual esa capacidad productiva innata está siendo utilizada (densidad)
- Tratamientos culturales aplicados (raleo, fertilización, control de malezas, poda, etc).

La poda y el raleo son las prácticas silvícolas que, oportuna y adecuadamente realizadas, condicionan en gran medida la calidad y cantidad de los productos que se obtienen de una masa boscosa. En definitiva, influyen sobre su rentabilidad.

Pequeñas remociones de volúmenes (bajas intensidades de raleo), crean la situación ideal, para mantener el incremento al máximo, pero se deben aplicar por lo menos una vez al año, lo cual es muy costoso. Por otro lado, remociones volumétricas grandes (altas intensidades de raleo), tal vez sean la solución más económica en términos de reducción del número de raleos, para alcanzar una densidad final, pero como hay un límite en la respuesta de los árboles al mayor espacio de crecimiento, habrá una inevitable pérdida de volumen. Entre estas situaciones, debe estar el volumen óptimo que debe ser extraído en cada raleo.

El área basal de un bosque es un índice de densidad fácil de medir, adoptada por las empresas de la zona para la toma de decisiones de manejo. Los objetivos propuestos para el ensayo son los siguientes:

- a) determinar los crecimientos obtenidos a partir de parcelas que son intervenidas con distintas intensidades y oportunidades;
- b) determinar el nivel de densidad óptima en el cual se obtiene el mayor crecimiento para cada edad;

c) evaluar y comparar silvícola, económica y tecnológicamente, los distintos

regímenes de raleos. Estos se relacionan básicamente al primero y segundo objetivos del ensayo respecto a los resultados obtenidos hasta los 15 años de edad.

No se efectuó la evaluación económica de los diferentes regímenes de manejo resultantes, la cual se realizará a través de indicadores de rentabilidad en otros informes elaborados a edades más próximas a los turnos de corta que se estiman por arriba de los 15 años de edad.

## EL ENSAYO

El ensayo, realizado para evaluar el efecto de la intensidad y oportunidad de los raleos, fue instalado en 1992, en propiedad de la empresa LIPSIA, en Wanda, Departamento Iguazú, Misiones, en una plantación de *Pinus taeda*, origen Columbia, de 5 años de edad, con una densidad de plantación de 2,4 m x 2,4 m (1736 pl/ha). El tamaño de las parcelas netas es de 864 m<sup>2</sup>, con borduras perimetrales cuádruples, internas entre parcelas dobles y entre bloques triples, ocupando una superficie total de 5 ha. El diseño empleado responde a bloques completos al azar, con 3 repeticiones.

Respecto a la intensidad y oportunidad, los tratamientos aplicados fueron: Intensidad: T0 (0% sin raleo), T1 (33% de T0), T2 (66% de T0); Oportunidad: F1 (cada 2 años), F2 (cada 4 años), F3 (cada 6 años)

En términos prácticos las intensidades y frecuencias cubren varias situaciones, por ejemplo:

- T1F1 Extracciones medias y frecuentes. Es ideal pero costoso.
- T1F3 Extracciones medias a largo plazo. Es económico, pero resultaría en pérdidas de incrementos y en rotaciones muy largas para producir toras de gran diámetro.
- T2F1 Extracciones fuertes y frecuentes.
- T2F3 Extracciones fuertes a largo plazo.

● **Ing. Ftal. Ernesto Crechi**  
**e Ing. Agr. Roberto Fernández,**  
INTA Montecarlo,  
Misiones

**Ing. Ftal. Ramón A. Friedl,**  
Alto Paraná S.A

**Ing. Agr. Jorge C. Fahler,**  
Empresa Lipsia

El tipo de raleo fue por lo bajo, con el siguiente orden de extracción: árboles muertos y moribundos, árboles dominados, árboles subdominantes competitivos, árboles codominantes defectuosos (bifurcados y quebrados) y en las parcelas más intensamente raleadas se extrajeron también algunos codominantes competitivos y algunos dominantes. Los raleos fueron efectuados en forma inmediata y como máximo hasta un mes después de las mediciones.

En cuanto a los resultados, el análisis estadístico para la producción total de volumen por hectárea acumulado a los 15 años, confirmó que existen diferencias significativas entre los tratamientos. En la **Fig. 1**, se observa que los tratamientos de mayor producción y que fueron estadísticamente similares, son aquellos que mantuvieron el 100% de área basal y los raleados al 33%. Estos tratamientos se diferenciaron significativamente de los raleados al 66%. Estos resultados indicarían, hasta los 15 años, que la producción total de una plantación forestal es

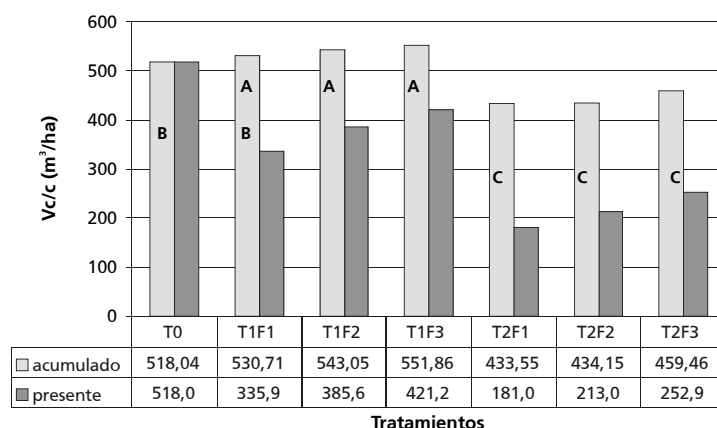
influenciada por la intensidad de raleo.

El análisis estadístico para la producción total de volumen hasta 30 cm, por hectárea, acumulado a los 15 años, confirmó que estadísticamente existen diferencias significativas entre los tratamientos (**Fig. 2**)

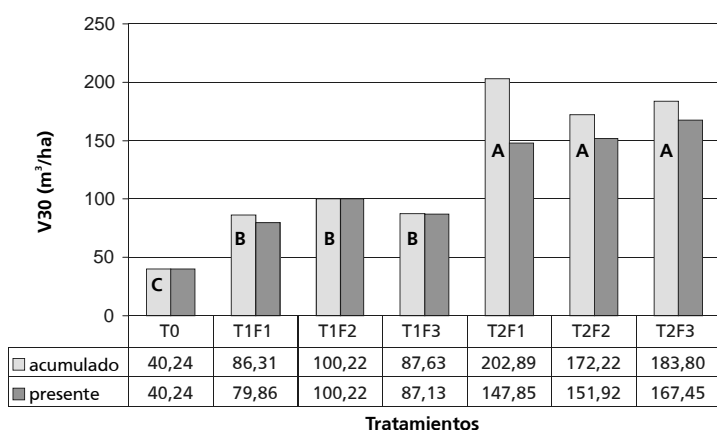
El test de comparación de medias, indicó como tratamientos de mayor producción y que fueron estadísticamente similares, aquellos cuya intensidad fue del 66% del área basal del testigo. Estos se diferenciaron significativamente del testigo y de los tratamientos raleados al 33% del área basal del testigo. Los tratamientos raleados al 33% del área basal del testigo se diferencian estadísticamente del testigo.

El análisis estadístico para la producción total de volumen hasta 40 cm, por hectárea, acumulado a los 15 años, confirmó que estadísticamente existen diferencias significativas entre los tratamientos (**Fig. 3**)

● *Figura 1. Volumen total acumulado y presente a los 15 años*



● *Figura 2. Volumen acumulado y presente hasta 30 cm en punta fina*



El test de comparación de medias indicó como tratamiento de mayor producción aquél cuya intensidad fue del 33% cada 2 años, a continuación aquellos cuya intensidad también fue del 33% cada 4 y 6 años, quedando en evidencia el efecto significativo de la oportunidad. Por otro lado, estos tratamientos se diferenciaron significativamente del testigo y de los tratamientos raleados al 66%, que no presentaron diferencias significativas entre sí.

### Diámetro promedio

En la Fig. 4 se observan los resultados que muestran la existencia de diferencias significativas entre los diámetros promedios de los tratamientos, indicando la influencia del raleo sobre el crecimiento de esta variable.

La comparación de los promedios mostró que el mayor diámetro promedio obtenido fue en el tratamiento con mayor intensidad y menor oportunidad de raleo, presentando a los 15 años, 46.1 cm. En contraposición, el testigo sin raleo presentó 24.4 cm.

La comparación con los demás tratamientos, mostró una reducción del diámetro promedio con el aumento de la densidad del rodal, presentando una relación inversa con la producción volumétrica total.

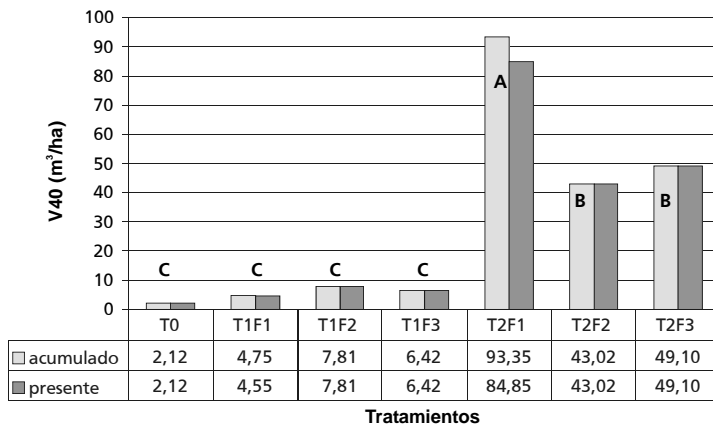
### Número de árboles

La Fig. 5 muestra el número de árboles vivos como consecuencia de las diferentes intensidades y oportunidades de raleos, presentando a los 15 años, diferencias significativas entre todos los tratamientos. Puede observarse que aun para una misma intensidad de raleo, el efecto de la oportunidad del raleo sobre esta variable también fue significativa.

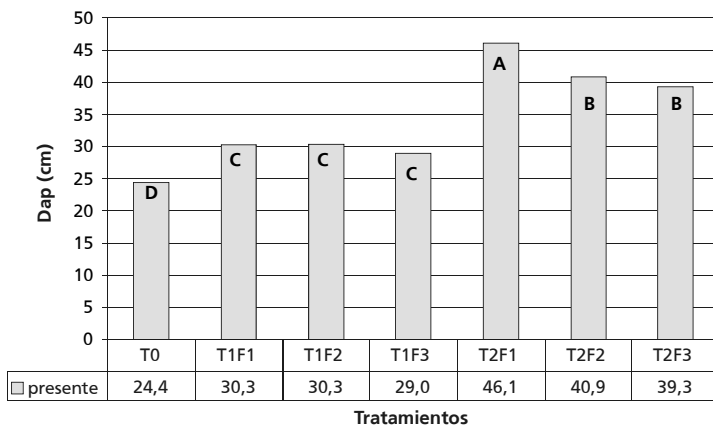
### Altura total promedio

La Fig. 6 muestra que no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, indicando que no hay un efecto de los raleos sobre esta variable. Al comparar los promedios entre tratamientos, puede observarse una tendencia decreciente de la altura total con la intensidad de raleo.

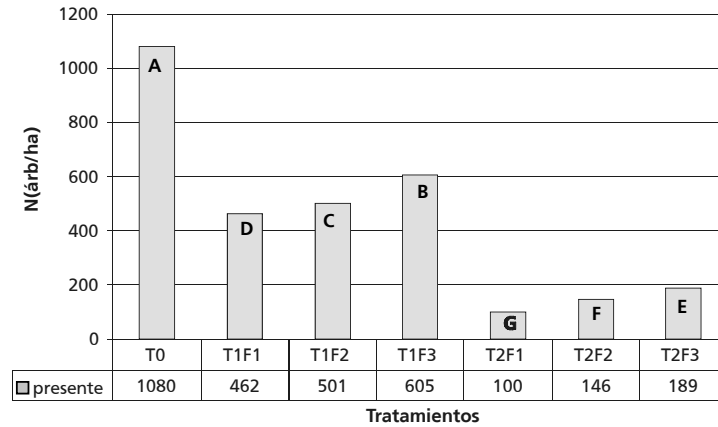
● Figura 3. Volumen acumulado y presente hasta 40 cm en punta fina



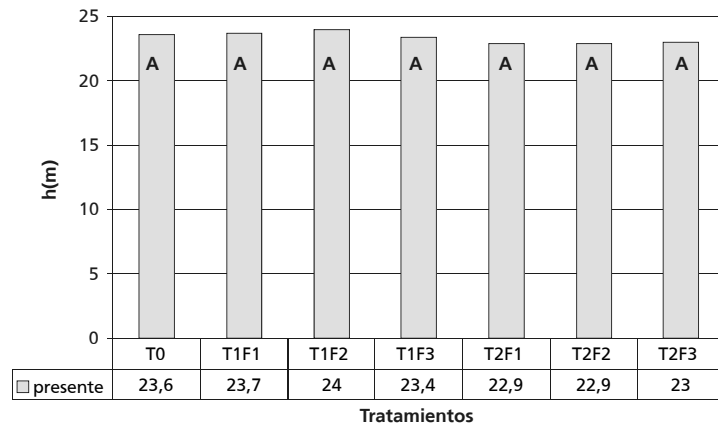
● gura 4. Diámetro promedio presente a los 15 años



● *Figura 5. Número de árboles presente a los 15 años*



● *Figura 6. Altura total promedio a los 15 años*



## CONCLUSIONES

Los tratamientos de mayor producción en volumen total acumulado (calculados como las existencias a los 15 años más los correspondientes al retirado en los raleos) fueron los observados en los tratamientos raleados al 33% y en el testigo T0 sin raleo, todos ellos presentaron diferencias significativas con los raleados al 66% (T2).

Para los volúmenes a diferentes diámetros en punta fina (en este análisis se presenta hasta 30 y 40 cm), los tratamientos con intensidades de raleo fuertes (66%) se diferenciaron significativamente y cada vez más, cuanto mayor fue el diámetro en punta fina considerado, siendo esta producción inversamente proporcional a la oportunidad.

En los testigos (sin raleo) se observó mortandad por competencia entre árboles, de los 5 a los 15 años pasó de 1683 a 1080 árboles por hectárea, lo que representó una mortandad de 603 árboles (35.8%).

El aumento de la intensidad de raleo, trajo como es esperado, el aumento del diámetro medio del tratamiento.

El número de árboles por tratamiento, presentó una marcada tendencia decreciente de esta variable hacia los raleos más fuertes y frecuentes.

La altura promedio no se vio afectada por los raleos, si bien se observó una tendencia decreciente de esta variable con la intensidad de raleo.

La comparación de los resultados muestran que raleos fuertes promueven una ganancia sustancial en el incremento y en la dimensión final del diámetro, pero, conforme muestran los resultados de la producción volumétrica causan reducción drástica de la producción total del rodal.

La intensidad ideal de raleo va a depender principalmente de la finalidad de la madera a ser producida. Si la intención es producir el máximo de volumen sin exigencias de calidad y dimensiones de la

madera, deben ser hechos raleos más suaves (T1) ó dejar de hacerlos (T0), a partir del momento que se plante con un espaciamiento inicial adecuado o que se establezcan rotaciones mas cortas (cortar antes o que el rodal llegue a su estancamiento). Cuando, sin embargo, además de la producción en volumen, se desea obtener madera de mayores diámetros (lo que es de extrema importancia cuando el objetivo es producir madera para aserrado, laminado, etc.), debemos promover raleos un poco mas fuertes (T2), teniendo siempre el cuidado de mantener un perfecto equilibrio entre la calidad de la madera, el volumen producido y la capacidad de uso de la tierra (evitando que el terreno sea mal aprovechado debido a reducciones muy fuertes del número de árboles).



● Con raleo suave (T1)



● Sin raleo (T0)



● Con raleo fuerte (T2)

---

#### Bibliografía

- Cozzo, D. 1970. Diez años de ensayos con raleos en una nueva parcela experimental de *Araucaria angustifolia* en Misiones, Argentina. *Revista Forestal Argentina* 14(2): 39-45.
- Cozzo, D. 1972. Resultados de un segundo período de raleos de 5 años en *Araucaria angustifolia*. *Revista Forestal Argentina* 16(1), pp.5-12.
- Crechi, E.H.; Friedl R.A.; Fernández R.A. 1992. Efecto de la densidad de plantación sobre el crecimiento de *Pinus taeda* L. *Actas Jornadas sobre pinos subtropicales*. Tomo I, 92:110. CIEF. Eldorado, Misiones Argentina.
- Fishwick, R. Pesquisa de intensidad de desbaste. *Revista Floresta*, Vol. 5, número 1, año 1974, pp. 35-45. Proyecto BRA-45(FAO/IBDF).
- Volkart, C. M. 1972. Raleos en *Araucaria angustifolia*. Segunda contribución sobre un ensayo realizado en Misiones, Argentina. *Actas del Séptimo Congreso Forestal Mundial*. Argentina, pp. 1876-1885.