

EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE PODA EN EL CRECIMIENTO DE RODALES DE *Eucalyptus grandis*

Ricardo Methol⁴

INTRODUCCIÓN

En la zona norte del Uruguay las plantaciones de *E. grandis* normalmente son sometidas a sistemas de manejo intensivos que incluyen podas y raleos para obtener trozas de alto valor. Las podas apuntan a producir madera libre de nudos y, por lo tanto, de mejores características estructurales y visuales. Las altas tasas de crecimiento de *E. grandis* en la zona y la necesidad de minimizar el diámetro del cilindro nudoso de las trozas, llevan a que las podas deban hacerse en forma muy temprana e involucren la remoción de ramas verdes. Esto puede afectar negativamente el crecimiento de los árboles al reducir su área foliar. Si se trabaja con podas frecuentes y de baja intensidad este efecto se minimizaría aunque el costo total de poda sería mayor que cuando se aplican pocos levantes de mayor intensidad cada uno. Para definir los calendarios de poda más apropiados, es necesario entonces contar con estimaciones de crecimiento bajo distintos calendarios de poda.

Por otro lado, las podas de gran intensidad pueden causar la aparición de brotes epicórmicos al ocasionar una fuerte disminución del área foliar de cada árbol y al permitir una gran entrada de luz a los fustes, ambos factores en forma conjunta y abrupta.

Un aspecto importante en relación con la definición de la intensidad de poda es el criterio a utilizar. Una posibilidad sería definir una altura de poda determinada. Este criterio presenta el inconveniente de que no tiene en cuenta las diferencias de crecimiento entre los árboles de un mismo rodal. Si se aplica una altura de poda constante es probable que los árboles más grandes queden sub-podados y que los árboles más chicos queden sobre-podados. Esto hace necesario entonces trabajar con alturas de poda variables, teniéndose en cuenta el desarrollo que presente cada árbol. Los criterios que se pueden utilizar para definir este tipo de podas pueden ser varios. Los más comunes son (i) el porcentaje de copa removida; (ii) la longitud de copa remanente; y (iii) el diámetro del fuste hasta el cual levantar la poda.

El objetivo de este ensayo es comparar el efecto de distintos calendarios de poda en el crecimiento y la aparición de brotes epicórmicos de plantaciones de *E. grandis* en suelos arenosos de gran productividad forestal. Como objetivo secundario se plantea evaluar el uso de diámetros límites como criterio de definición de la altura de poda que contemple la variación de tamaño entre árboles.

ESTRATEGIA UTILIZADA

Se decidió evaluar el efecto de la poda en forma independiente del raleo. Si bien ambos factores pueden presentar interacciones, el estudio de ambos en forma conjunta resultaría en ensayos de tamaño excesivo y comprometería el número de tratamientos a evaluar para cada factor.

Para que distintos calendarios de poda definidos por distintas intensidades de poda puedan ser comparables, es necesario definir una poda final objetivo constante. La misma debe estar definida por el diámetro del cilindro nudoso y la altura final de poda. Al trabajar con distintas intensidades de poda, la variable de ajuste debe ser necesariamente el número de intervenciones.

⁴ Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional Forestal. INIA Tacuarembó. Email: rmethod@tb.inia.org.uy

DESCRIPCIÓN DEL RODAL Y DEL ENSAYO

- Plantación: Diciembre de 2000
- Instalación del Ensayo: Marzo de 2002
- Grupo de suelo CONEAT: 7.31
- DAP medio (Marzo 2002): 7.5 cm
- Altura media (Marzo 2002): 7.3 m
- Población efectiva: 846 árboles/ha (sin contar los árboles claramente suprimidos)
- Se hizo un raleo uniforme llevando la densidad a 550 árboles/ha

El diseño experimental consiste en bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las parcelas son de 800 m² (8 filas=32 m x 25 m)

Se aplicaron cuatro intensidades de poda definidas mediante el diámetro del fuste hasta el cual levantar la poda. Dichos diámetros fueron 3, 4, 5 y 6 cm. Operativamente se trabajó con calibres de abertura fija como los que se muestran en la foto. La poda se levantó hasta el primer punto en el que el calibre pudiera entrar completamente en el fuste.



Utilización de calibres fijos para definir la altura de poda

Luego de aplicados los tratamientos se obtuvieron los valores de altura de poda y longitud de copa remanente que se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Caracterización de los tratamientos de poda.

Abertura del calibre	Longitud de copa		
	Altura de poda (m)	(m)	% copa remanente
3 cm	5.1	2.7	34.7%
4 cm	4.5	3.1	41.0%
5 cm	4.0	3.8	49.4%
6 cm	3.3	4.5	58.1%
Promedio	4.2	3.5	45.8%

Para caracterizar el cilindro nudoso formado hasta el momento de realizar la primera poda, se definió el Diámetro Máximo Sobre Muñones (DMSM) como el Diámetro Con Corteza estimado a 0.5 m del suelo (DCC_{0.5}) más 1 cm. Para estimar el DCC_{0.5} se utilizó una función de ahusamiento ajustada con

datos de aproximadamente 400 árboles (Methol 2001). Se utilizó una altura de 0.5 m asumiendo que en ese punto del fuste ocurriría el máximo Diámetro Sobre Muñones (DSM) del primer levante. En el modelo EARLY, utilizado en Nueva Zelanda para simular el crecimiento de *P. radiata* en la etapa de silvicultura intensiva (West *et al.* 1982, 1987) se utiliza por defecto un valor de altura al DSM para la primer poda de 0.8 m, siendo el rango normal entre 0.5 y 1.0 m (Knowles *et al.* 1987).

El valor de 1 cm incluiría el engrosamiento del fuste en el lugar en donde se insertan las ramas más el muñón que queda de las ramas removidas. Este valor es solamente una aproximación y es posible que deba aumentarse en los futuros levantes debido a que las ramas superiores, con mayor exposición a la luz, serían de mayor diámetro y por lo tanto tendrían mayores engrosamientos y muñones. En otros estudios el valor a sumar al DCC para obtener el DSM fue estimado mediante ecuaciones ajustadas con mediciones reales de DSM. Por ejemplo Andenmatten *et al.* (2002) determinaron que dicho valor correspondió promedialmente a 3.3 cm para plantaciones de *P. taeda* del origen Marion en Misiones, Argentina.

Para este ensayo, el valor más frecuente del DSM (estimado) se situó entorno a los 9.6 cm (Figura 1). Para la primera poda este valor es independiente de la intensidad de poda ya que se estimó para la altura de 0.5 m del fuste, la cual fue podada en todos los tratamientos.

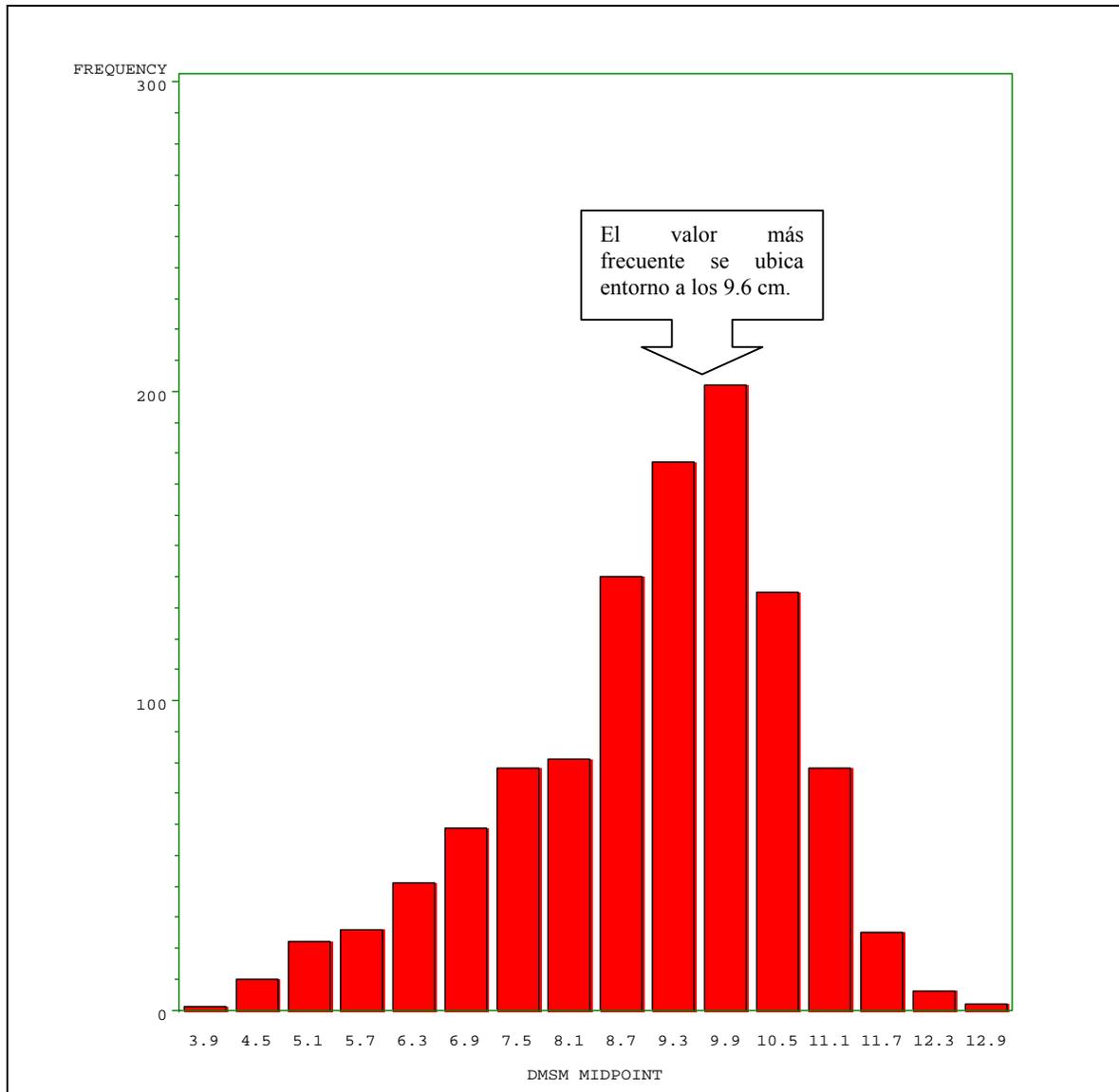


Figura 1. Distribución del DMSM en todo el ensayo.

En las siguientes podas se intentará que el valor del DMSM no supere el de la primera poda, es decir 9.6 cm. Cabe aclarar que el DMSM no es estrictamente equivalente al diámetro del cilindro nudoso, ya que este último también debe incluir la zona de oclusión. Recién después de esa zona de oclusión comenzará efectivamente la formación de madera *clear*.

CRECIMIENTO OBSERVADO EN LOS SIETE MESES POSTERIORES

A los siete meses de instalado el ensayo (Octubre de 2002) se obtuvieron las respuestas en crecimiento que se presentan en el Cuadro 2. Hasta el momento no se observó la aparición de brotes epicórmicos en ninguno de los tratamientos.

Cuadro 2. Incrementos en DAP (cm) y en altura (m) entre Marzo y Octubre de 2002.

Tratamiento (abertura del calibre)	Incremento entre Marzo y Octubre de 2002			
	DAP (cm)	Altura (m)	DAP (relativo)	Altura (relativo)
3 cm	1.3	1.3	0.45	0.70
4 cm	1.9	1.5	0.66	0.82
5 cm	2.4	1.6	0.83	0.88
6 cm	2.9	1.9	1.00	1.00
Promedio	2.1	1.6		

Se observa una relación cuadrática (curvilínea) clara entre el diámetro límite hasta el cual se levantó la poda (lo cual se relaciona directamente con la longitud de copa dejada, Cuadro 1) y el crecimiento diamétrico (Figura 2). Extrapolando la curva parecería que por encima de un diámetro límite de 6 cm no se obtendrían ganancias significativas en crecimiento. La altura se vio comparativamente menos afectada por la intensidad de poda, lo cual es coincidente con la bibliografía.

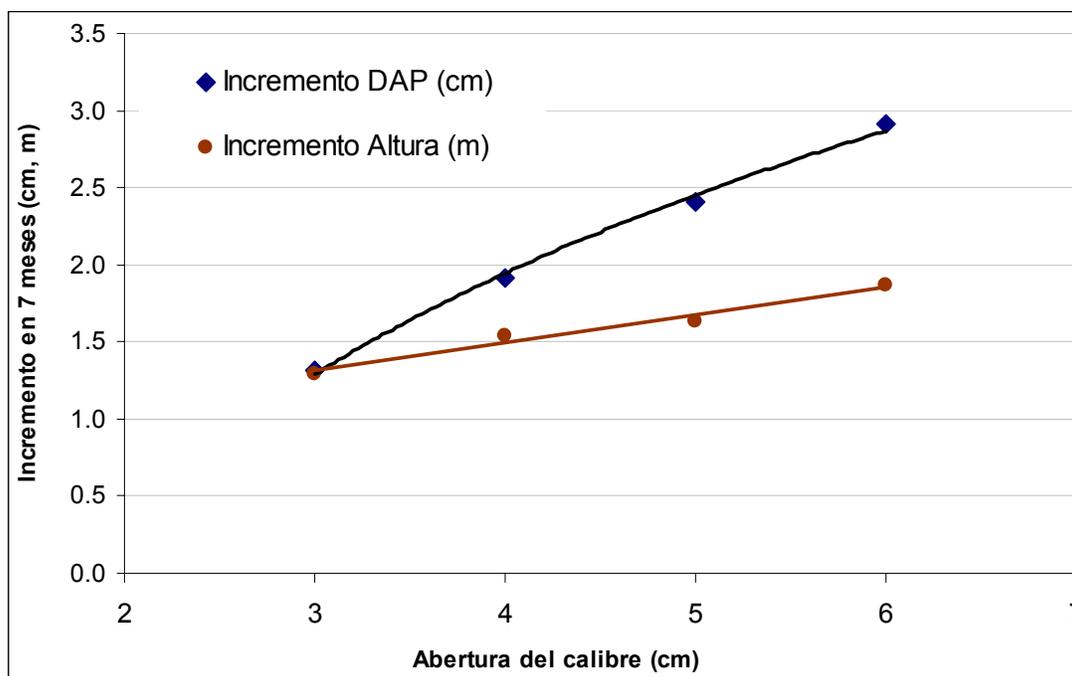


Figura 2. Relación entre los incrementos en DAP y altura y la abertura del calibre utilizado.

Al momento de hacerse la evaluación del mes de Octubre se midió el diámetro a la base de la copa para determinar si era necesario realizar un segundo levante en las parcelas en las que la intensidad de la primera poda fue menor. Utilizando nuevamente un valor de 1 cm por encima del DCC a la base de la copa, los DMSM estimados para los tratamientos con calibres de 5 y 6 cm de abertura fueron 9.2 y 10.2 cm respectivamente. A pesar de que el DMSM del tratamiento de 5 cm de abertura de calibre aun no llegaba al valor de 9.6 cm registrado en la primera poda (y tomado como valor máximo a ser mantenido en todos los levantes), por razones de practicidad se decidió aplicar la segunda poda a ambos tratamientos.

El promedio de la altura de la segunda poda para los tratamientos de aberturas de calibre de 5 y 6 cm fue de 5.4 m. Este valor es similar al obtenido en el tratamiento de calibre de 3 cm de abertura (5.1 m) pero en este último caso mediante un solo levante (Cuadro 1). Sin embargo, las diferencias en crecimiento entre ambos grupos de tratamientos son bastante marcadas, con un volumen individual

promedio de 35.9 dm³/árbol para los dos tratamientos de menor intensidad de poda y de 24.5 dm³/árbol para el tratamiento de mayor intensidad de poda. Esos valores indican un crecimiento individual 47% mayor en los tratamientos de menor intensidad de poda respecto al de mayor intensidad de poda.

CONSIDERACIONES FINALES

La utilización de podas intensas en el primer levante produce una reducción en el crecimiento de los árboles, fundamentalmente en diámetro y en menor medida en altura. Los resultados de este ensayo sugieren que en la primera poda no debería subirse hasta un diámetro límite inferior a 5 cm. Esto significa que debería dejarse una copa remanente de al menos 3.5 a 3.8 m, de manera de no perder demasiado potencial de crecimiento. Estas recomendaciones son solo indicativas ya que aun no se ha podido evaluar la duración de los efectos mencionados ni la conveniencia de los calendarios de poda evaluados desde el punto de vista económico.

La utilización de un calibre de abertura fija para determinar la altura de poda es una forma práctica y eficiente de efectuar podas de altura variable que tengan en cuenta las variaciones en crecimiento individual. Sin embargo, el método no es perfecto, siendo necesario que los operarios realicen pequeños ajustes en algunos árboles. Para ello se pueden utilizar criterios adicionales, como por ejemplo no dejar ramas secas sin podar o no dejar menos de 4 m de copa, etc.

La abertura de los calibres a utilizar debe ajustarse a cada situación y posiblemente no deba ser constante en los distintos levantes. En este ensayo, las aberturas utilizadas en la primera poda generaron intensidades de poda para el segundo levante comparativamente más altas que en el primero. Los resultados de éste y otros ensayos similares permitirán ir definiendo los diámetros límite a usar en los distintos levantes y condiciones de crecimiento.

Las próximas evaluaciones permitirán evaluar la duración de los efectos observados hasta el momento. Cuando se disponga de información del rendimiento final obtenido con los distintos calendarios de poda y de los costos que los mismos implicarían, será posible realizar recomendaciones más definitivas acerca de las estrategias más convenientes.

Asimismo, la información generada en este ensayo permitirá incorporar ajustes en futuras versiones del simulador *SAG grandis* (Methol 2002), para cuando se simule o proyecte el crecimiento de rodales sometidos a podas intensas.

REFERENCIAS

- Andenmatten, E.; Fassola, H.; Letourneau, F.; Ferrere, P.; Crechi, E. 2002. Predicción de diámetro sobre muñones en *Pinus taeda* L. origen Marion, mediante curvas de perfil de fuste. Revista de Investigaciones Agropecuarias (R.I.A.).
- Knowles, R.L., G.G. West and A.R. Koehler. 1987. Predicting diameter over-stubs in pruned stands of radiata pine. Forest Research Institute. FRI Bulletin. No 12. 25 pp.
- Methol, R. 2001. Comparisons of approaches to modelling tree taper, stand structure and stand dynamics in forest plantations. Ph.D thesis. New Zealand School of Forestry, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. 298 pp.
- Methol, R. 2002. "*SAG grandis*": Sistema de Apoyo a la Gestión de Plantaciones de *Eucalyptus grandis*. Serie Técnica INIA (en prep.).

- West, G.G., R.L. Knowles and A.R. Koehler. 1982. Model to predict the effects of pruning and early thinning on the growth of radiata pine. Forest Research Institute. FRI Bulletin. No. 5. 35 pp.
- West, G.G., N.J. Eggleston and J. McLanachan. 1987. Further developments and validation of the Early growth model. Forest Research Institute. FRI Bulletin. No. 129. 32 pp.