

## MODELOS EXPERIMENTALES DE PRODUCCION FORESTAL DE EUCALYPTUS Y PINUS EN URUGUAY

### 1.- MODELO DE PRODUCCION DE TROZAS ASERRABLES DE GRAN DIAMETRO EUCALYPTUS GRANDIS \*

En los relevamientos visuales de las mejores plantaciones del país de *Eucalyptus grandis* se constató, por un lado, los excelentes crecimientos volumétricos de los árboles, y por otro, la no existencia de trozas uniformes de gran diámetro, adecuadas para el desarrollo de madera en la calidad requerida por los mercados internacionales. En general se trata de bosques jóvenes y no homogéneos en su composición.

Las propuestas que surgen de este modelo experimental pueden servir a la vez de orientación en la redefinición de destinos para los montes jóvenes existentes. El objetivo principal es producir madera aserrada de calidad en 20 o más años, pero tomando en cuenta que a la vez se requiere de ingresos financieros en plazos menores. Esto lo puede ofrecer el uso pulpable de la madera proveniente de las podas y de los raleos, en la medida que el régimen de manejo silvicultural, involucre la aplicación, en el momento adecuado, de estas operaciones. Los raleos y podas deberán ser programados para obtener un predeterminado tipo de troza aserrable.

Para plantaciones con espaciamiento normal de los árboles, el crecimiento en altura es un reflejo de la calidad del lugar y es sustancialmente independiente del número de troncos. La tasa de crecimiento en área basal se maximiza en un rango restringido.

El primer paso para definir el régimen de manejo silvicultural de una plantación de *Eucalyptus grandis* es identificar el árbol óptimo que se desea cosechar al final de la rotación. Para los suelos de mejor calidad para *Eucalyptus*, en el Uruguay, (grupo de suelos CONEAT 7.2 y 7.31) este árbol deberá tener un DAP de 60cm y un largo de tronco (realmente un largo del rollizo) de 15 metros.

Este árbol dará un rollizo en el cual las tensiones de crecimiento serán sustancialmente menores que las experimentadas en los de menor diámetro. Ello se debe al desarrollo progresivo de fuerzas de compresión longitudinales de tal magnitud en el centro del rollizo, que las fibras de ese corazón sufren fallas. El comportamiento descrito determina la característica del rollizo maduro del *Eucalyptus* que es el "corazón frágil"; se provoca así en el árbol maduro un alivio de las tensiones longitudinales a lo largo del resto del tronco. Este tronco puede ser entonces aserrado en tramos largos para producir tablas con secciones más gruesas y con menor distorsión. Tendrá asimismo una proporción importante de madera libre de nudos de primera calidad a pesar de tener un corazón nudoso, que se cosecha. La madera con nudos es predominante en los troncos de *Eucalyptus* de pequeño diámetro.

---

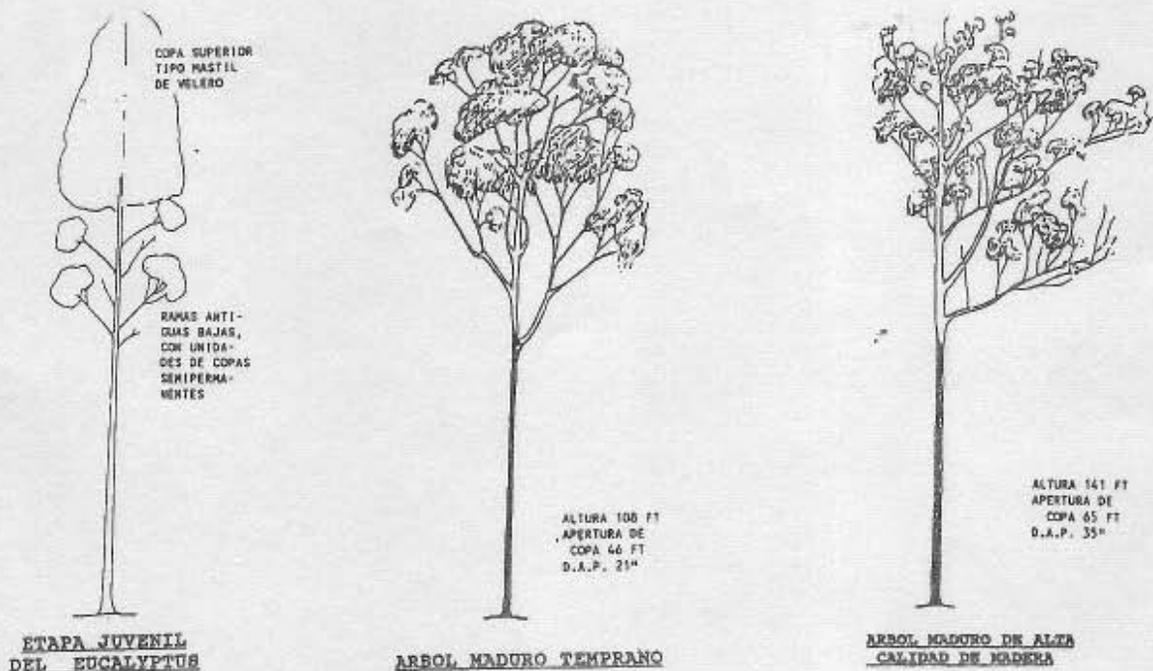
(\*) Material reproducido de: "Uruguay Proyecto Regional de Alternativas para la Inversión Forestal". 1994, con la autorización de la Dirección Forestal, MGAP.

Generalmente, un diámetro de ramas de 2.5 cm dará un corazón nudoso en el tronco de no más de 15 cm de diámetro. Sin embargo, con el rápido crecimiento experimentado en países como Uruguay, el hábito de autopoda de ramas del *Eucalyptus grandis* no es tan eficiente. Esto tal vez se deba al momento inadecuado en el que la rama desarrolla la "zona frágil", una de las primeras etapas para la autopoda de las mismas. Esto implica que la poda de los *Eucalyptus* cuyo objetivo final es lograr un máximo de tamaño de troza y de valor, estará compensado con el menor diámetro posible de su corazón nudoso. La proporción libre de nudos de la madera desarrollada por fuera del corazón nudoso permitirá una producción de madera aserrada sustancialmente "limpia". Se prevé con ello un alto grado de rendimiento. Un corazón nudoso de cerca de 20 cm de diámetro no es un objetivo muy ambicioso si se realiza la poda. La poda debe orientarse solamente hacia las ramas que son obviamente inefectivas para la fotosíntesis y proclives a morir.

En resumen, las dos virtudes que se alcanzan con los trozas de *Eucalyptus* de gran diámetro son: poca tensión de crecimiento y una reducida incidencia de nudos.

De acuerdo a las experiencias de otros países y a investigaciones al respecto, el método para producir trozas de gran diámetro de *Eucalyptus* parte del control de área basal considerando el radio de la copa. Hay una proporción entre el DAP y el radio de copa; según esto un árbol de 60 cm de DAP deberá tener un diámetro de copa de 10,8 m. Estos no existen aún en Uruguay, los árboles jóvenes se caracterizan por copas estrechas. (véase Figura 1).

Figura 1.



Estas copas se mantienen así debido a que reciben únicamente la luz solar casi verticalmente. Si estos bosques son raleados, se permite que los árboles remanentes reciban la luz en ángulos más bajos disminuyendo así el dominio apical de las partes superiores de la copa y se favorece el desarrollo de una corona sustancialmente diferente en forma y población de ramas. La Figura 1, en su dibujo central, ilustra este hecho, así como también la forma de una corona de un árbol maduro.

Debido a la tendencia de la copa en los Eucalyptus a observar una conducta tímida (no desarrollan copas que se entrelazan o desgastan), los ejemplares con un diámetro de corona de 10.8 metros requerirán mayor separación entre sí. Con la finalidad de dar espacio a la copa, los cálculos indican que cerca de 85 árboles ocuparán una hectárea, dejando un área basal de 24 m<sup>2</sup>/ha. Como consecuencia, el programa de raleo para este producto será muy severo.

Surgen tres problemas potenciales graves con este raleo. Primero; hay un riesgo evidente a los golpes de viento, es decir que los fuertes vientos abatan los árboles. Segundo: se arriesga que el dominio apical de la copa superior disminuya hasta un grado tal que el crecimiento epicórmico<sup>1</sup> se produzca.

Vistos los riesgos para Uruguay, se debe hacer su evaluación con ensayos de campo. En relación al crecimiento epicórmico, existe una somera evidencia de que no se da con el Eucalyptus grandis, y que el Eucalyptus globulus es más susceptible a este fenómeno. En tercer lugar, debe considerarse la regeneración de los rebrotes al realizar cualquier raleo en plantaciones de Eucalyptus. Un raleo muy frecuente, resultará en una multiplicidad de edades y cierta potencial de la producción.

En aquellas plantaciones existente de Eucalyptus entre 12 y 18 años, si se realizan severos ensayos de raleo se podrán observar ciertas ventajas. El raleo debería hacerse manteniendo los mejores ejemplares, aquellos con mayor potencial de crecimiento, hasta alcanzar las dimensiones deseadas. Casi todos los ejemplares tendrán un largo de troza capaz de suministrar un rollizo final de 15 metros. La selección de los remanentes se basará en la selección de los libres defectos, mejores formas y con mejor desarrollo de la copa. La severidad del raleo debe variar para conservar entre 85 y 255 árboles por hectárea en grupos separados, tal vez de 10 hectáreas cada uno.

A los efectos de proceder a la modelización de esta propuesta para el manejo de Eucalyptus grandis se consideraron las actividades que indica el Cuadro 1 para las dos regiones en que se propone el modelo.

<sup>1</sup> Crecimiento epicórmico, es el crecimiento de las yemas que pueden generar ramas bajas a partir del tronco, hasta el momento libre de ellas.

**Cuadro 1.- Actividades de Manejo**

REGIONAL LITORAL		
AÑO	ACTIVIDAD	ARB. EXTRAIDOS PODADOS
3	Poda Baja	1.100
10	Poda Alta	85
10	Raleo	1.005
REGIONAL NORTE		
3	Poda Baja	1.300
8	Poda Alta	120
8	Raleo	1.180

Fuente: Elaborado por el PRAIF, 1993

En estas condiciones, para llegar a diámetros finales de trozas de 55 y 60 cms, los parámetros a tener en cuenta se indican en el Cuadro 2, de donde se desprenden los volúmenes fustales de madera que estarán disponibles.

La información manejada sobre alturas y diámetros tallares y las respuestas de árbol a los raleos intensos deben ser investigadas mediante ensayos nacionales que podrán ratificar la información o colaborar en su rectificación.

**Cuadro 2.- Parámetros para el Manejo del Eucalyptus Grandis con Destino a Aserrado de Trozas de Gran Diámetro**

REGION	PARAMETRO	RALEO	CORTA FINAL	
			FUSTAL	TALLER
LITORAL	DAP (cm)	17,2	55	
	H (m)	18	32	
	n (no)	1005	85	
	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)	210,1626	323,1128	252,1951
NORTE	DAP (cm)	17,07	60	
	H (m)	21,5	36,1	
	n (no)	1180	120	
	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)	290,3002	612,421	377,3903

H = altura    n = número    v = volumen

Fuente: Elaborado por el PRAIF, en base al Estudio de Indices de Sitio. D.F. Ariana Sorrentino, 1993

En todas los casos resulta imprescindible contar con material genético selecto que asegure la calidad de la madera.

La evaluación de estos modelos para el norte y litoral indican las tasas de retorno que se exponen en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.- Rentabilidad de los Modelos Experimentales de Eucalyptus**

REGION	GENERO/ ESPECIE	TIR %
NORTE	E. grandis	25
LITORAL	E. grandis	21

Fuente: Elaborado por el PRAIF, 1993

### *2.-MODELO DE PRODUCCION DE PINUS CUANDO NO HAY COLOCACION PARA LOS RALEOS*

Consiste en la adaptación de las formas de manejo de las plantaciones de pino cuando no es posible colocar los primeros raleos de un manejo clásico. Para ello se va a un mayor espaciamiento inicial y a un solo raleo entre los 15 y los 18 años cuando ya existe un uso para esas trozas en postes y estructuras. De esta forma, se incorporan conceptos de optimización financiera al manejo unilateralmente silvicultural.

Las podas tienen un rol clave en la calidad de la madera final y se realizan de acuerdo al siguiente desglose:

- al 3er. año poda baja de todos los árboles (1100);
- al 8vo. año poda alta de todos los árboles;
- a los 15 años la segunda poda alta a los árboles remanentes del raleo (250).

El área basal del rodal por ha se busca que alcance los 25m<sup>3</sup>.

Se recomienda, como método para determinar un adecuado calendario de raleos para plantaciones locales de pino, un seguimiento controlado de la conducta del área basal a través de distintos ensayos.

La rentabilidad calculada para este modelo es de una TIR del 21% para la localización de

Rivera y 22% para Tacuarembó en las mismas condiciones de precios máximos con que se elaboraron los modelos regionales posibles; ello indica un beneficio de un punto en cada caso.