

Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

JORNADA FORESTAL

ZONA NORTE

PROGRAMA FORESTAL

JORNADA
Junio 1995

Serie Actividades
de Difusión No. 54



TACUAREMBO

TABLA DE CONTENIDO

	Página
- INTRODUCCION	1
- PROGRAMA	3
- ITINERARIO	4
- PODA EN EUCALYPTUS GRANDIS	5
- INFORME GUIA SOBRE LAS PLANTACIONES DE PINUS Y EUCALYPTUS DE LA EMPRESA FORESTAL RIVERA	12
- MODELOS EXPERIMENTALES DE PRODUCCION FORESTAL DE EUCALYPTUS Y PINUS EN URUGUAY	14

INTRODUCCION

Zohra Bennadji¹

Tenemos el agrado de presentar hoy, la Jornada Forestal relativa a la Zona Norte.

En esta Jornada, se propone tratar un tema de especial relevancia como lo puede ser el manejo silvicultural de plantaciones de Eucalyptus y Pinus a través de la visualización en campo de densidades iniciales de plantaciones y de prácticas de podas y raleos.

De manera muy sencilla, la silvicultura se resume en un paquete de acciones cronológicas, coherentes y sostenidas por tecnologías aplicadas a bosques naturales o a plantaciones artificiales, a lo largo de una rotación dada. Este paquete de intervenciones incluye, de manera muy sintética, la evaluación y preparación del sitio, la elección de especies apropiadas, la plantación propiamente dicha y los regímenes de manejo de la masa boscosa o de los rodales conforme a objetivos de producción previamente establecidos.

En Uruguay, se puede considerar, sin demasiado riesgo de generalización apresurada, que las etapas de instalación de plantaciones están suficientemente bien desarrolladas, asemejándose, cada vez más, los paquetes tecnológicos a las técnicas clásicas de agronomía, siendo el árbol un cultivo más y tomando la silvicultura, en materia de laboreo y de uso de fertilizantes y herbicidas, la forma de "lignicultura" o de "lignicultivo".

Sin embargo, en materia de tratamientos silviculturales, a pesar de la experiencia acumulada, la práctica de intervenciones silvícolas es, en la mayoría de los casos, poco desarrollada aún más cuando se trata de aplicar sus principios a especies exóticas introducidas de crecimiento rápido.

En función de los objetivos de producción fijados a nivel de planificación y gestión forestales, surgen puntos de vistas y preocupaciones diferentes planteando, implícitamente, preguntas sobre la aplicación de una silvicultura con reglas generales o el ajuste de "silviculturas" apropiadas a cada combinación de especie, de sitio y de productos finales buscados.

Una área de investigación llena de interrogantes y de posibilidades se abre, en este sentido, en materia de prácticas silvícolas:

- definición de la forma y de las características del árbol óptimo por especie y por tipo de uso final
- estudios de los hábitos de crecimiento de las principales especies
- establecimiento de tablas de producción y generalización de su uso

- generación de información sobre el manejo de rebrotes por las especies que presentan esta capacidad
- definición de regímenes de manejo con clara orientación cuantitativa y establecimiento de parcelas de referencia silvícola, permitiendo el pasaje progresivo de orientaciones generales hacia el establecimiento de verdaderos modelos silviculturales por especie y por sitio, con fines de gestión científica de los rodales
- integración de los resultados de los programas de mejoramiento genético de especies forestales en vista de una optimización de los esquemas silvícolas
- y por fin, integración de la informática como instrumento de mejora de la planificación y toma de decisión.

Todo esto requiere de la instalación de ensayos en campo bajo la forma de parcelas de referencia por categoría de sitio que podrán confirmar y ampliar la información actualmente disponible o colaborar en su rectificación.

Este desafío supone, sin lugar a duda, la conjunción de los esfuerzos de todos: empresarios, productores, instituciones de investigación y de extensión.

Un primer eslabón, lo constituyen jornadas del tipo de la presente donde se vuelcan experiencias y conocimientos de importancia estratégica.

PROGRAMA

Lugar de Encuentro: Ruta 5 Km. 444. Paso de Gaire. Predio Forestal Rivera.

- 8:30 - 9:00** Apertura de la Jornada.
Forestación en Zona Norte.
Ing. Agr. Jorge Carrión. Dirección Forestal. MGAP.
- 9:15 - 10:30** Plantaciones de Pinus y Eucalyptus. Laboreo y control de malezas. Forestal Rivera (Ruta 5 Km 444)
Ing. Ftal. Fernando Martínez.
Ing. Ftal. José M. Contreras.
Dr. Marcelo Kogan.
- 11:00 - 12:15** Manejo de plantaciones y rebrotes de Eucalyptus grandis (31 meses): podas y raleos. COFUSA (Ruta 5 Km 459).
Ing. Agr. Andrés Gómez.
- 12:45 - 14:30** Almuerzo en local Curticeiras (Ruta 5 Km 488).
Recaudación a beneficio de la Escuela Forestal de UTU - Rivera.
- 15:00 - 16:45** Manejo de plantaciones de Pinus: podas y raleos. FYMNSA (Ruta 5 Km 461)
Ing. Agr. Diego Frederick.

ITINERARIO



PARADAS:

- 1.- Forestal Rivera. Km 444
- 2.- COFUSA. Km 459
- 3.- Local Curticeiras. Km 488
- 4.- FYMNSA. Km 461

PODA EN EUCALYPTUS GRANDIS

Andrés Gómez Pivel¹

Definición

Cuando se habla de poda en una especie que naturalmente desarrolla un tronco netamente derecho y vertical como es *Eucalyptus grandis*, se hace referencia exclusivamente a la remoción de ramas (vivas y muertas), por medio del corte de las mismas, al ras del fuste. Se debe diferenciar entonces de la poda de formación que requieren otras latifoliadas con el objetivo de obtener ejemplares derechos y con adecuadas longitudes de fuste.

Objetivo

El *Eucalyptus grandis* posee un mecanismo fisiológico que provoca el desrame natural del árbol. Durante mucho tiempo se pensó que dicho mecanismo era suficiente para obtener un buen porcentaje de madera libre de nudos ("clear"), pero la experiencia práctica demuestra que aserrando madera de árboles sin ningún tipo de poda o raleo, de 15 años de edad y un DAP promedio de 28 a 30 cm, el porcentaje de madera "clear" que se obtiene en trozas largas, es insignificante. De hecho en los montes de hasta 8 años de edad sin tratamientos silviculturales intermedios, se observa a los árboles con la casi totalidad de sus ramas aún adheridas al fuste, lo cual evidencia lo tardío e irregular del proceso de desrame natural.

Se bien son varios los objetivos que puede perseguir la poda, la razón fundamental de la misma es aumentar la proporción relativa de madera libre de nudos, en las trozas de mayor valor, de los árboles que serán destinados a aserrío o laminado. La presencia de nudos es una característica indeseable en la madera con este fin, ya que ocasiona trastornos tanto en su procesamiento como en su uso final. A modo de ejemplo la madera con nudos es más propensa a presentar problemas durante el secado (colapso); reduce la efectividad del proceso de impregnación; tiene una menor resistencia mecánica y es menos atractiva estéticamente. Por lo tanto es indispensable podar para producir madera libre de nudos que permita acceder y competir en mercados externos de madera aserrada y/o debobinada.

Para lograr el máximo beneficio de un programa de podas es indispensable que el mismo esté coordinado con un programa de raleos de forma tal que en conjunto formen un plan de manejo silvícola coherente. Esto redundará en una potenciación de los beneficios que permiten obtener ambas actividades.

¹ Ing. Agr. COFUSA. Departamento Técnico

Momentos y frecuencias de intervención

El primer punto que se debe definir es la altura final de poda a la que se aspira llegar. La misma debe ser en función del largo de troza que se proyecta cortar, considerando un "plus" por pérdidas de corte. El número de trozas a podar surgirá de una evaluación económica, donde evidentemente el límite lo impondrá el aumento del costo de operación y el menor beneficio marginal que supone podar más alto. En función de la altura final de poda se programarán las intervenciones a realizar.

Cuando el objetivo de poda es producir madera para debobinado es recomendable que el cilindro defectuoso que contiene los nudos y defectos derivados de la cicatrización no sobrepase a los 10 cm de diámetro, ya que esta es la resolución actual de los tornos debobinadores. Para cumplir con este requisito será necesario podar los árboles de forma tal que el diámetro mayor de la troza podada no exceda los 7 u 8 cm, dejando así un margen de 3 a 2 cm para completar la cicatrización.

La primer conclusión que surge de analizar este requerimiento industrial es que en sitios de buenos crecimientos y a densidades promedios de 1100 pl/ha será necesario efectuar poda de ramas vivas, ya que de otra forma se pasaría el diámetro máximo de poda. Esto se hace más evidente cuando la densidad inicial es menor y/o mejor el sitio.

A diferencia de la poda de ramas seca, la poda de ramas vivas puede tener consecuencias negativas; el exceso de la misma puede retrasar el crecimiento e incluso ocasionar una merma en el rendimiento volumétrico del rodal, al turno final.

Como criterio general se puede considerar que la poda de un tercio o menos de la copa viva no afecta el crecimiento, pero si se poda más del 40% de la copa viva probablemente se vea afectado el crecimiento tanto en diámetro como en altura durante varios años, por más que los árboles aparentemente se recuperen en corto tiempo.

Una segunda conclusión es que para evitar pasarse de diámetro en el cilindro defectuoso sin afectar el crecimiento del árbol, es necesario realizar intervenciones muy frecuentes, en largos de fuste pequeños, lo cual evidentemente eleva el costo de poda.

Para determinar en forma práctica la frecuencia e intensidad de las intervenciones a realizar es necesario dominar las relaciones de diámetros y alturas que pueden esperarse para los distintos rodales en los distintos sitios. De esta forma se podrá resolver la ecuación que compromete el diámetro medio (o máximo) del sector podado, el porcentaje de copa viva remanente (o lo que es lo mismo la altura de poda) y el número mínimo de intervenciones para llegar a la altura deseada.

Herramientas

La gama de herramientas que se pueden utilizar para efectuar la poda, es muy amplia: serruchos, tijeras, hachas pequeñas, máquinas del tipo "highcutter", máquinas del tipo "tree monkey"; combinadas muchas veces con escaleras de diversos tipos: convencional, espina de pescado, de tramos. La selección de las mismas evidentemente está muy condicionada con el tipo de poda a realizar.

Para efectuar podas hasta una altura menor o igual a 2,4 m, lo más aconsejable es utilizar el serrucho de hoja curva (tipo "cola de zorro"). Con el mismo se obtienen cortes bien al ras tanto de ramas vivas como muertas, con un mínimo daño de la corteza en la zona de corte. Además estos serruchos son fáciles de usar y permiten obtener un buen rendimiento. El uso de tijeras como por ejemplo el "tijerón neocelandés", requiere de personal más capacitado. Esta herramienta logra un buen corte de ramas vivas, pero tiene problemas con el corte de ramas muertas. La utilización de hachuelas si bien es práctica porque con ella se obtiene un buen rendimiento, no es aconsejable fundamentalmente por las reiteradas heridas que se le provocan al árbol.

Podas entre 2,4 m y 5,0 m de altura pueden efectuarse tanto con personal a pie, empleando herramientas con alargadores, como utilizando escaleras. En ambas modalidades se logran resultados similares en lo que a rendimiento concierne. Pero cuando se utiliza un serrucho con mango prolongado, la calidad de poda es notablemente inferior a cuando el operario trabaja sobre una escalera, con la herramienta directamente en la mano. Para podas por encima de los 5,0 m de altura es aconsejable el uso de escaleras.

Métodos

Existen varios métodos para llevar a cabo la poda en forma práctica. En todos ellos es necesario definir los árboles a ser podados y la altura a la cual se podará.

La selección de los árboles a podar puede ser hecha por personal capacitado, que marque la plantación previo al ingreso de los podadores o puede ser efectuada por los propios podadores. La primer modalidad si bien es más trabajosa asegura una homogeneidad de criterios en la selección de árboles con destino a madera de calidad. Sin embargo cuando la primer poda se realiza entre el primer y segundo año, la marcación de árboles previo a la poda se torna bastante dificultosa, por lo que puede ser más práctico que la selección la efectúe el podador descartando solamente los árboles netamente suprimidos o defectuosos.

El número de árboles a podar dependerá del esquema de raleos que se maneje, ya se debe evitar en lo posible la poda de trozas que no se llevarán a turno aserrable. De todas formas siempre es aconsejable podar árboles de más en las podas tempranas, previendo pérdidas de árboles podados, y afinando el criterio de selección a medida que el monte se va desarrollando y definiendo.

La altura de poda se puede definir como altura fija para todo el rodal, o se puede definir como la extracción de un determinado porcentaje de copa viva. El primer método tiene la ventaja de ser más práctico de controlar, y no requiere de mano de obra calificada; pero en el monte quedarán árboles subpodados y árboles superpodados. El segundo método asegura que en la intervención se extraiga la mayor cantidad posible de ramas sin alterar el crecimiento del rodal, pero requiere personal más calificado.

Calidad

Como forma de verificar el trabajo efectuado, es importante implementar como rutina un

control de calidad de poda. Una poda bien hecha debe presentar un tronco sin ninguna rama ni fruto ni partes de ellos (tocones), con cortes al ras respetando el plano de inserción de la rama, sin heridas en la corteza (desgarros), hasta una altura prefijada, en árboles correctamente seleccionados.

El control de calidad se puede efectuar mediante un muestreo. En las unidades de muestreo se hace un minucioso control de cada árbol, podado o no, ya que la selección incorrecta de los árboles a podar es también un defecto en la calidad de poda. Es conveniente incluir en el control de calidad el registro de los diámetros de las secciones podadas, para tener en el futuro una buena referencia del diámetro del cilindro defectuoso promedio de los árboles de cada rodal en particular. Esta información será muy útil a futuro, al momento de determinar el proceso y destino de la madera.

ESTABLECIMIENTO: SAN BENITO**PARADA 1****FICHAS DE BOSQUE: 1****Datos generales**

Especie plantada:	E. grandis
Origen de la semilla:	Selecta, de Sud Africa
Vivero:	Ceballos (Rivera)
Fecha de plantación:	11/11/92
Densidad:	1131 pl/ha (3.4 x 2.6 m)
Sistema de plantación:	Manual, con sarapico

Suelos

Grupo (CONEAT):	7.31
Preparación para plantación:	1) arada 2) excéntrica 3) rastra de dientes 4) marcación con rotoavador en curvas de nivel

Tareas culturales y Mantenimiento

Control de hormiga:	1er. combate - 6 meses antes de la plantación 2do. combate - 10 días antes de la plantación 3er. combate - 10 días después de la plantación
Fertilización:	100 gr/pl de 18-46-0, aplicado con Sarapico a ambos lados de la planta (20 cm).
Replante:	20 días después de la plantación, 20% de las plantas
Control de malezas:	Aplicación de herbicida 2 meses post-plantación (1,75 lt de H1 Super y 0,621 de Agral 90, con 3,65 l de aceite por ha)

Manejo de plantación

Poda: Octubre de 1994 a 0 - 2,4 m, 720 árboles/ha

Parcelas demostrativas: Poda de 2,4 m a 3,5 - 4,0m

Poda de 2,4 m a 3,5 - 4,0 m y raleo dejando 500 árboles/ha

FICHA DE BOSQUE: 2

Datos generales

Especie plantada:	E. grandis
Origen de la semilla:	Rodal propio y Facultad de Agronomía
Vivero:	Solari
Epoca de plantación:	Primavera de 1976
Densidad:	1143 pl/ha (3.5 x 2.5 m)
Sistema de plantación:	Máquina
Riego:	Inmediatamente después de la plantación, 5-10 lt/ha

Suelos

Grupo (CONEAT)	7.31
Preparación para la plantación:	1) arada 2) 2 pasadas excéntrica

Tareas culturales y Mantenimiento

Control de hormiga:	Antes del laboreo y luego del mismo en forma periódica.
Fertilización:	2 aplicaciones de Fosfato de NH ₄ o Urea
Replante:	No hubo
Control de malezas:	Excéntrica y cultivador al 2º año de la plantación.

Manejo

Tala rasa:	Agosto 1992. Se hizo control de hormiga con hormiguicida en polvo y granulado.
Aclareo del rebrote:	1º etapa, invierno 1993, 2 a 4 vástagos por tocón. 2º etapa, diciembre de 1994, 1 vástago por tocón y poda ramas inferiores 3º etapa, junio 1995, limpieza y poda hasta 4,5 m

**INFORME GUIA SOBRE LAS PLANTACIONES DE PINUS Y
EUCALYPTUS DE LA EMPRESA FORESTAL RIVERA**

Fernando Martínez¹
Francisco M. Iramendi²

1) PLANTACION DE PINUS

Espece:	Pinus taeda
Densidad:	833 pl/ha
Espaciamiento:	4 m entre filas, 3 m en hileras
Objetivo:	Madera aserrable libre de nudos
Superficie forestada:	159 ha
Control de hormigas:	Comienza en abril de 1994
Laboreo del suelo:	Dos pasadas de excéntrica en la fila de plantación siguiendo curvas que cortan la mayor pendiente. Se realiza en mayo-junio de 1994
Fertilización:	No se realiza
Control de malezas:	No se realiza
Plantación:	Se usa pala Michigan. Se realiza en junio-julio de 1994
Tipo de planta:	Raíz desnuda

¹ Ing. Ftal. FORESTAL Rivera

² Ing. Agr. FORESTAL Rivera

2) PLANTACION DE EUCALYPTUS

Especie:	Eucalyptus grandis
Densidad:	833 pl/ha
Espaciamiento:	4 m entre filas, 3 m entre hileras
Objetivo:	Madera aserrable libre de nudos
Superficie forestada:	115 ha
Control de hormigas:	Comienza en julio de 1994
Laboreo del suelo:	Dos pasadas de excéntrica en la fila de plantación, siguiendo curvas que cortan la mayor pendiente. Se realiza en setiembre de 1994.
Fertilización:	90 gr de 13-40-40-0. Se aplica a 15 cm de la planta y a 10 cm de profundidad
Control de malezas:	No se realiza
Plantación:	Se usa pala Michigan. Se realiza en octubre-noviembre de 1994 (*)
Tipo de planta:	Speedling

(*) En el campo se mostrarán 4 ha plantadas a máquina a modo de ensayo.

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.

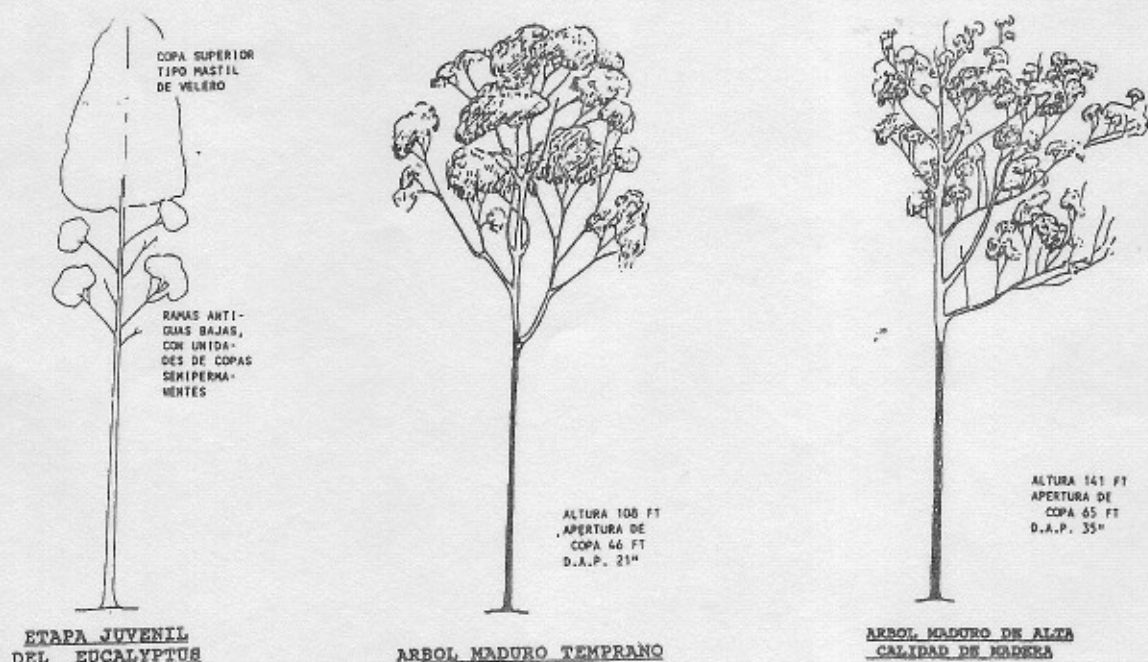
(*) Material reproducido de: "Uruguay Proyecto Regional de Alternativas para la Inversión Forestal". 1994, con la autorización de la Dirección Forestal, MGAP.

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 m²/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 epicórmico¹ 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.

¹ 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 ³ /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 ³ /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 25m³.

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.

Este material se realizó con la colaboración de los siguientes funcionarios:

Ing. Agr. Marcia del Campo
Sra. Cristina Gaggero
Sr. Miguel Ferraz
Srta. Alexandra Viera