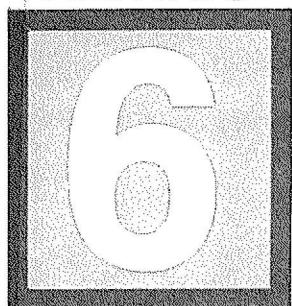


DOCUMENTO  
TECNICO



FORESTAL

Esta publicación es propiedad de la Corporación Nacional Forestal y circula con la edición de julio de 1985 de la revista "Chile Forestal"

ELABORADO POR: CENTRO NACIONAL DE CAPACITACION FORESTAL

# Antecedentes Técnicos sobre la Poda en Pinus Radiata D. DON

*El presente documento constituye una ampliación de los aspectos abordados en el Suplemento "Técnicas de Poda", publicado en octubre de 1984. Se estimó conveniente su elaboración, con el fin de incorporar este importante tema a la serie de Documentos Técnicos iniciada durante el presente año.*

**L**A necesidad de diversificar las alternativas de comercialización de la madera proveniente de nuestras plantaciones de pinos radiata y por otro lado, las nuevas exigencias de calidad del mercado internacional, han motivado la adopción de nuevas técnicas que se incorporan paulatinamente al manejo forestal.

La intervención de poda, sin duda, ha concentrado el interés de forestadores y propietarios, dado que de ella depende la obtención de un producto de alta calidad, con buenas perspectivas de comercialización.

En nuestro país, las intervenciones de poda se incentivan a través de una bonificación contemplada en el D.L. 701 con el cual se persigue fomentar el manejo de las plantaciones.

Sin embargo, la realización de esta actividad, no es una decisión aislada, sino más bien, va en estrecha relación con otras variables, como la densidad del rodal, calidad de sitio y las diversas alternativas y tipos de raleo.

Su época, oportunidad, altura, técnicas e intensidad son elementos cuya combinación debe orientarse a optimizar la obtención de madera libre de nudos a un mínimo costo.

El presente documento muestra los principales criterios de selección y las técnicas de trabajo, que se aplican comúnmente en esta actividad. De esta forma, recogiendo las principales innovaciones técnicas en uso, se ha preparado este informe con el propósito de contribuir a orientar a los forestadores y propietarios de plantaciones.

Fig. 1

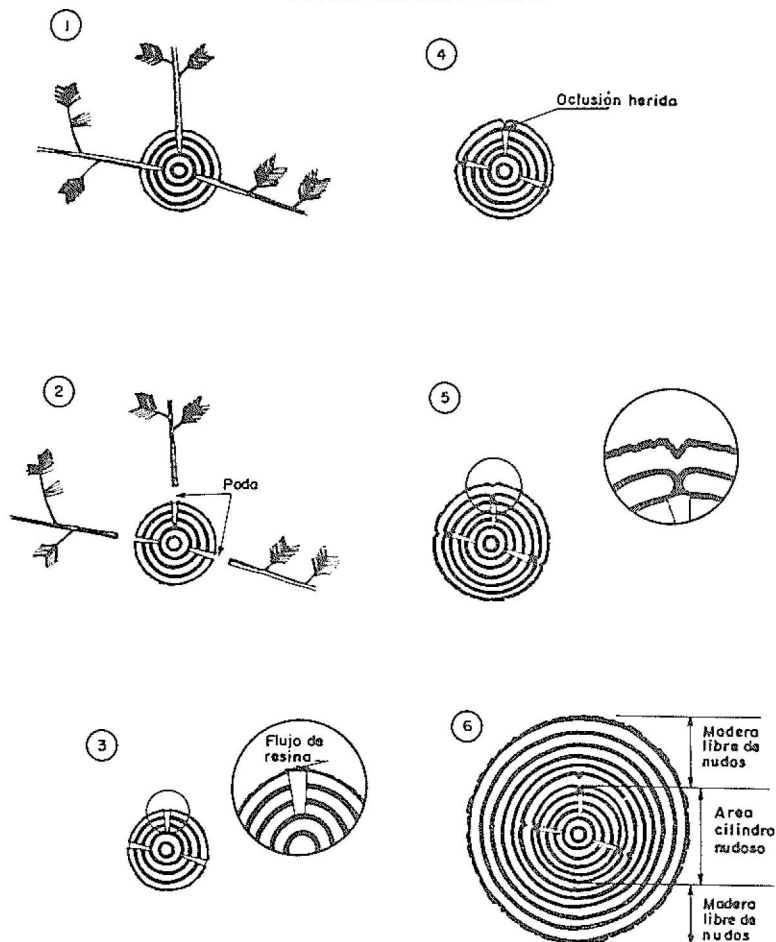
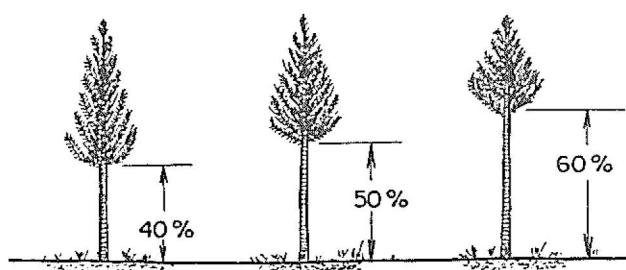
**EFFECTOS DE LA PODA EN UN CORTE TRANSVERSAL**

Fig. 2

**PODA DE ALTURA VARIABLE****1. Definiciones**

**Concepto:** Se conoce con el nombre de poda a la eliminación de ramas verdes y secas de un árbol, mediante una herramienta adecuada y de acuerdo a especificaciones técnicas preestablecidas, en la cual se definen entre otras variables la altura e intensidad de intervención.

**Objetivo:** Un primer y global objetivo debe expresar que la poda y en general las actividades de manejo de plantaciones, persiguen el incremento de la riqueza forestal.

Más específicamente, esta actividad tiende a mejorar las expectativas futuras de comercialización de la madera junto a los mercados potenciales, mediante la obtención de madera limpia o libre de nudos.

Desde el punto de vista económico, el propósito de la poda es maximizar la tasa de retorno y el valor actualizado neto de la inversión.

Estos objetivos están sujetos a las condiciones y propósitos locales de cada propietario, así como a las estrategias y facilidades de colocación del producto.

En todo caso, maximizar la cantidad de madera limpia es siempre un objetivo primario, cuando se trata de enfrentar mercados deprimidos.

No menos importante es el carácter intensivo de esta actividad en la ocupación de mano de obra, proveniente de sectores rurales y a través de todos los meses del año.

**2. Efectos de la Poda sobre el Crecimiento**

Existe una relación entre el volumen de copa extraída y la respuesta del árbol en cuanto a su crecimiento en altura, diámetro y forma del fuste.

Luego de la poda, generalmente se produce una disminución en la tasa de crecimiento, que se traduce en una pérdida de dominancia de los árboles podados.

Con el fin de evitar este fenómeno, es necesario realizar un raleo de los árboles no intervenidos, con objeto de concentrar el crecimiento en los mejores individuos. Cuando se trata de una primera poda, se aplica un raleo simultáneo, denominado "a desecho" o "no comercial", en el cual se extraen los árboles suprimidos y parte de los intermedios.

La poda y el raleo tienen aspectos que se compensan, pero el grado de cambio potencial en la forma del tronco, depende de la intensidad del tratamiento y de la magnitud del aumento o disminución que él mismo produce sobre la tasa de crecimiento. Por ejemplo, una poda severa puede eliminar una proporción tan alta de la copa funcional que el crecimiento en altura puede disminuir y suspenderse la formación de anillos en la base del fuste.

Una mayor o menor remoción de copa viva tiene diversos efectos en la posterior respuesta del árbol. Entre ellas, la primera consecuencia es una probable reducción en el crecimiento en altura del árbol intervenido, lo que comúnmente es compensado con un raleo simultáneo de los árboles no podados.

En todo caso, la eliminación de una porción significativa de copa viva produce casi siempre en los árboles el desarrollo de una forma cilíndrica (Daniel et al), altamente deseable para una futura comercialización. Sin embargo, ambas intervenciones (poda y raleo) producirán un cambio súbito en la exposición a la luz, estimulando las yemas latentes para que produzcan retoños epicórmicos sobre el fuste.

Esas ramas epicórmicas pueden ser tan abundantes que el fuste y las ramas pueden quedar cubiertas por una masa densa de follaje joven.

Por otra parte, un raleo excesivo puede producir lo que se denomina un

"shock" de raleo, o una disminución de la tasa de crecimiento (Daniel et al, 1982).

En los rodales cerrados, las ramas inferiores tienden a fotosintetizarse de modo poco eficiente, debido a los bajos niveles de intensidad lumínica que reciben. Bajo condiciones deficitarias de presión de vapor, el follaje de estas ramas inferiores puede consumir más carbohidrato en la respiración que la que producen en la fotosíntesis. De esta forma, en ciertos casos, la poda de las ramas inferiores puede resultar beneficiosa en cuanto al crecimiento total del árbol. Esto no ocurre en general con los árboles tolerantes, en donde las ramas inferiores permanecen con una actividad fotosintética considerable bajo condiciones de baja iluminación.

De esta forma, estos elementos, junto al costo de la intervención, deben tomarse en consideración al decidir la proporción de copa viva que será extraída.

## 3. Tipos de Poda

En la práctica se definen distintos tipos de poda que se realizan bajo determinadas intensidades y oportunidades de aplicación.

### PODA VARIABLE

Consiste en extraer una proporción de ramas verdes o secas, expresado en porcentaje de la altura total del árbol.

Por lo general, nunca se poda más allá del 60% de la altura total. Según sean los objetivos del manejo, pueden usarse distintas alturas porcentuales que fluctúan comúnmente entre un 40% a un 60%.

## CLASIFICACION DE PODA SEGUN SU ALTURA Y/O OPORTUNIDAD

### PRIMERA PODA

Se refiere a la poda baja que se efectúa como primera intervención en un rodal.

Comúnmente se acompaña de un raleo a desecho de los árboles suprimidos. No requiere de marcación previa (Foto1).

La intervención porcentual normalmente se traduce en poda hasta las siguientes alturas:

- a) 0 a 2,2 m
- b) 0 a 2,5 m
- c) 0 a 3,0 m

Intensidad: 600 a 800 árb./Há.

Altura total de los árboles al momento de podar: 5 a 7 m.

### SEGUNDA PODA O PODA MEDIA

Es la segunda intervención que se realiza en un rodal, donde ya se ha efectuado el raleo a desecho. A continuación de esta poda, muchas veces se aplica un raleo de tipo comercial. Requiere



Foto 1: Primera poda:  
Extracción de ramas hasta el 50% de la altura total, acompañada de raleo a desecho.

Fig. 3 PRIMERA PODA

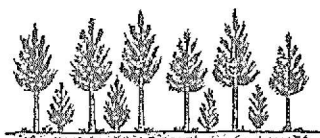


Fig. 4 SEGUNDA PODA

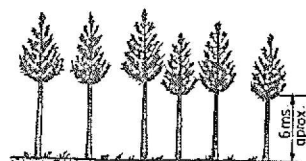
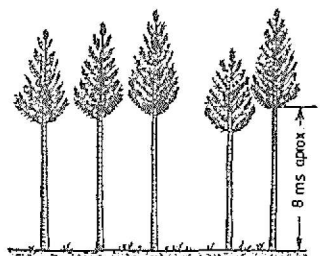


Fig. 5 PODA ALTA



Poda alta con escalador.

marcación previa y precisión en la selección.

Generalmente, como altura de intervención se usa:

Altura primera poda a 4,5 m y 6 m.

Intensidad: 200 a 400 árboles/Há.

#### PODA ALTA

Corresponde a la última intervención del rodal, eliminando ramas hasta una altura aproximada de 8 metros. Requiere marcación previa y alta precisión en la selección.

Intensidad: 200 a 350 árb./Há.

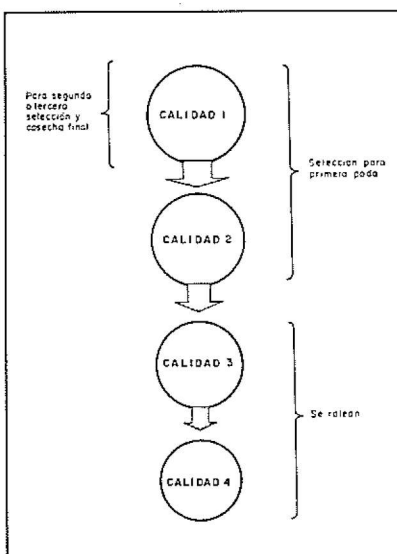
### 4. Prioridades de Selección

Las características de dominancia relativa, defectos, daños, condiciones de la flecha y disposición de ramas, se pueden agrupar, clasificando los árboles bajo 4 categorías de calidad.

#### Clasificación de Calidad de Árboles

##### CALIDAD 1:

Dominante o codominante, de



características altamente deseables, en cuanto a forma, condiciones de la flecha, largo de internudos y diámetro de ramas. (Figura 6).

Destino: Cosecha final.

##### CALIDAD 2:

Dominante o codominante. Follaje vigoroso. Con algunos defectos menores en la forma, en cuanto a inclinación y torcedura. Ramas relativamente gruesas con ángulo de inserción oblicuo e internudos cortos. (Figura 7).

Destino: Cosecha final o raleo comercial.

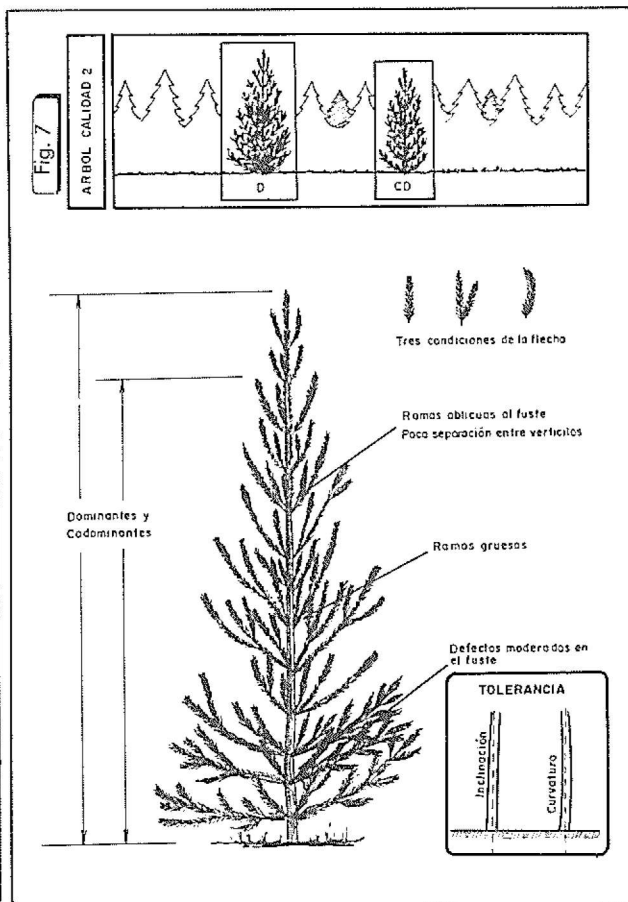
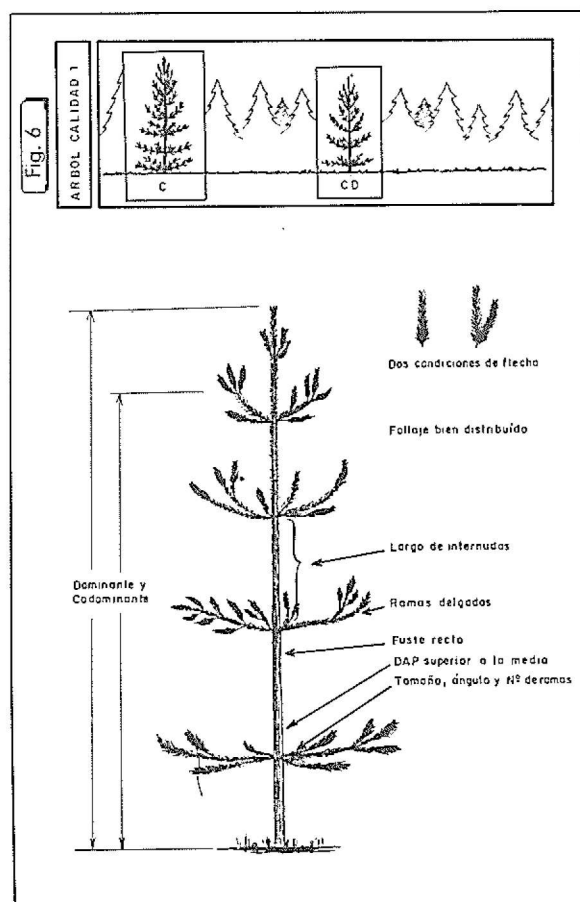
##### CALIDAD 3:

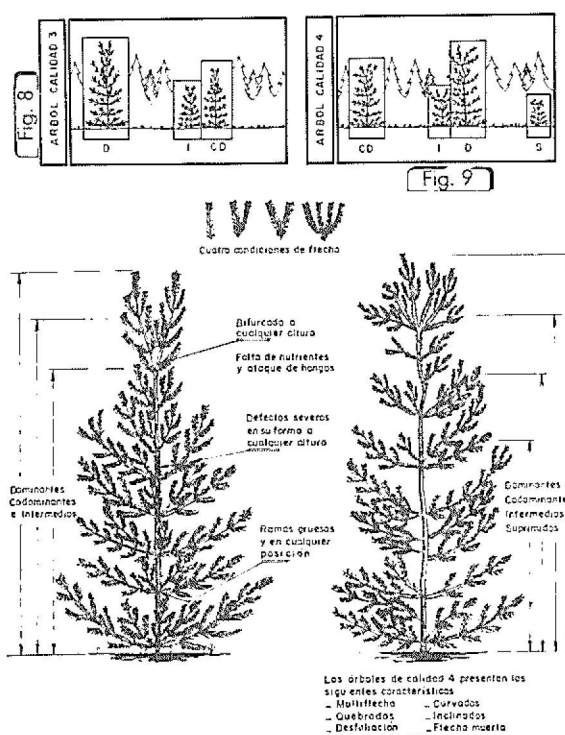
Dominante, codominante o intermedio. Defectos severos en la forma, con bifurcaciones y ramas gruesas. Muchas veces puede presentar daños por ataque de algún patógeno. Dos o más flechas en el ápice. (Figura 8).

Destino: Primer o segundo raleos.

##### CALIDAD 4:

Dominante, codominante, intermedio o suprimido. Malformaciones notorias, o con quebradura, torcedura o inclinación severa, desfoliación avanzada, follaje poco vigoroso y presencia de





Destino: Raleo o desecho.

## 5. Rendimientos

Diferentes variables influyen sobre el rendimiento en una faena de poda. Entre ellas podemos citar el sorobosque, topografía, clima, diámetro y ángulo de ramas, altura de poda, espaciamiento, tipo de herramientas, implementación y capacitación del operario.

Sin embargo, algunas de estas variables tienen distinta relevancia según sea el tipo de poda. Por ejemplo, en la poda media y alta tendrán proporcionalmente una mayor ponderación los siguientes factores:

- Mayor demora en alcanzar la altura de poda.
- Incomodidad o dificultad para realizar los cortes.
- Tiempo ocupado en trasladarse de un árbol a otro.
- Factores inherentes a la seguridad.
- Posibles desechos acumulados de mancejos anteriores.

a) Serrucho Cola de Zorro

Apropiado para poda baja, media y alta con extensión.

b) Tijerón de Poda

Apropiado para poda baja y temprana.

Limitación: Diámetro y densidad de verticilos.

Rendimiento: 200 árb./jornada.

c) Sierra de Arco

Herramienta de poco uso, pero que permite alcanzar buenos rendimientos por su corte rápido y limpio.

Puede aplicarse en poda baja, como también en poda alta en combinación con escalera.

Rendimiento:

Podá baja: 150-200 árboles/jornada.

Poda media: 100-150 árboles/jornada.

Poda alta: 70-100 árboles/jornada.

Para realizar una adecuada elección de la herramienta de poda se deben considerar los siguientes factores:

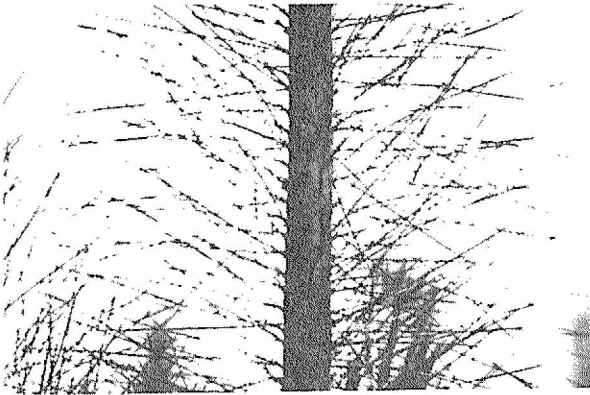
- Características del bosque.
- Tamaño, ángulo y número de ramas.
- Altura de poda.
- Precio y vida útil de la herramienta.
- Rendimiento esperado.
- Calidad deseada para el trabajo.

### RENDIMIENTO MEDIO POR TIPO DE FAENA\*

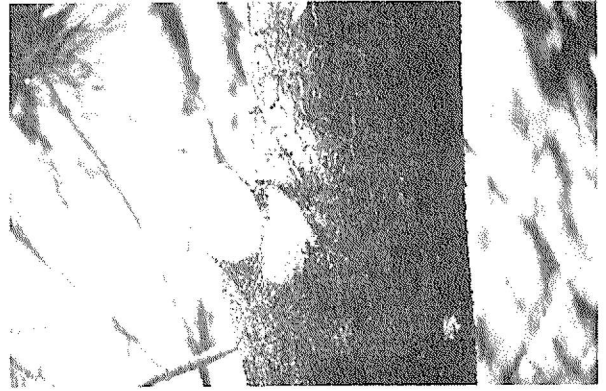
| Faena        | Altura media de poda (m) | (Arboles/Há.) | Rendimiento        |
|--------------|--------------------------|---------------|--------------------|
| Primera poda | 0 - 3                    | 700           | 120-140 árb./jorn. |
| Segunda poda | 3 - 6                    | 700           | 80-120 árb./jorn.  |
| Tercera poda | 6 - 8                    | 300           | 40-60 árb./jorn.   |
| Marcación    | 3 - 6                    | 300           | 2-2,5 há./jorn.    |
| Marcación    | 3 - 6                    | 400           | 1,5-2,0 há./jorn.  |

CUADRO N.º 1

| ERROR                | POSIBLE ORIGEN                                                                       | SOLUCION                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Herida en la corteza | Corte muy apegado al fuste. mala posición del operario.                              | Tomar posición correcta.                                                      |
| Acículas en el fuste | Poco cuidado en la faena                                                             | Mayor supervisión en la faena.                                                |
| Conos en el fuste    | Descuido en la faena                                                                 | Poner mayor énfasis en la calidad del trabajo.                                |
| Pedúnculo            | Corte alejado del fuste. Operario no adopta una posición perpendicular al verticilo. | Cortar más apegado. Colocarse perpendicular al verticilo que se va a extraer. |
| Restos de rama       | Herramienta mal mantenida. No se aplica el primer corte bajo el verticilo.           | Arreglar la herramienta. Aplicar el primer corte bajo los verticilos.         |



Adulas en el fuste



Pedúnculo

## 6. Defectos de la Poda y Causas

Las faenas de poda se pueden presentar como defectuosas, producto de dos grupos de causas:

a) Defectos en la selección: en este grupo encontramos:

—Arboles podados y mal seleccionados.

—Arboles no podados que debieron ser seleccionados.

Estos defectos son atribuibles esencialmente al hecho de que la selección la efectúa personal sin entrenamiento adecuado, o a deficiencia en la aplicación de la pauta técnica.

b) Defectos en la ejecución de la poda: Los errores de mayor importancia en la ejecución de la faena se encuentran descritos en el Cuadro N.º 1.

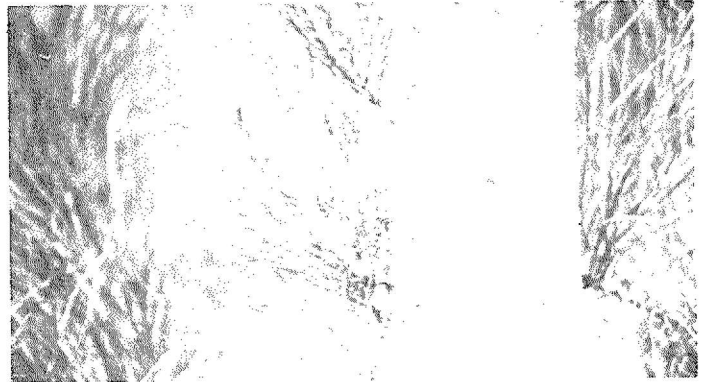
### DEFECTOS DE PODA

a) Defectos de selección

Arboles mal seleccionados y podados.

Arboles no seleccionados y que debieron ser podados.

Epicormios



b) Defectos en la ejecución de la poda.

## 7. Esquemas de Poda

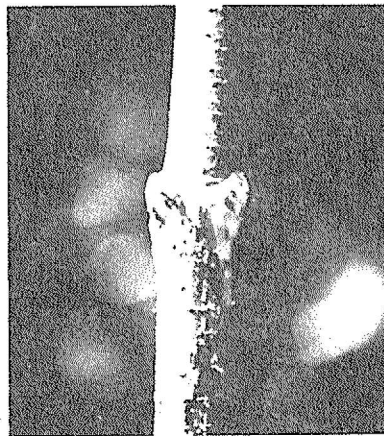
Resulta impracticable proponer un esquema de poda para nuestras plantaciones, ya que éstas dependen de una gran cantidad de variables. El sitio, el acceso, la densidad inicial, la homogeneidad del rodal, el costo, la rotación y otros factores tienen distinta incidencia en los esquemas de manejo, en los cua-

les está involucrada la poda. A modo de información, se presenta una muestra de esquemas de manejo para *Pinus radiata*, extractada del "New Zealand Forest Service, Forest Research Institute, Radiata Pine Task Force Report N.º 1 (unpublished)" (Cuadro 2).

La poda puede justificarse desde el punto de vista económico cuando los costos acumulados del tratamiento se suponen inferiores a la diferencia entre el valor de los trozos podados y los no podados en el momento de hacer la tala. Obviamente, este tipo de predicciones es muy difícil de hacer; la consecuencia de esto es que en Norteamérica no se realizan podas normalmente, al menos mientras siga existiendo en el mercado madera de árboles viejos. Bajo ciertas circunstancias la poda puede resultar económicamente atractiva; éste es el caso de algunas especies de rápido crecimiento como el *Monterey pine* en Nueva Zelandia (Brown, 1965), así como algunas especies norteamericanas. Por ejemplo, Smith (1961) habla de un retorno de 5% sobre la inversión inicial en el caso de la poda del *Douglas-fir*, lo micas pueden ser mucho mayores. En



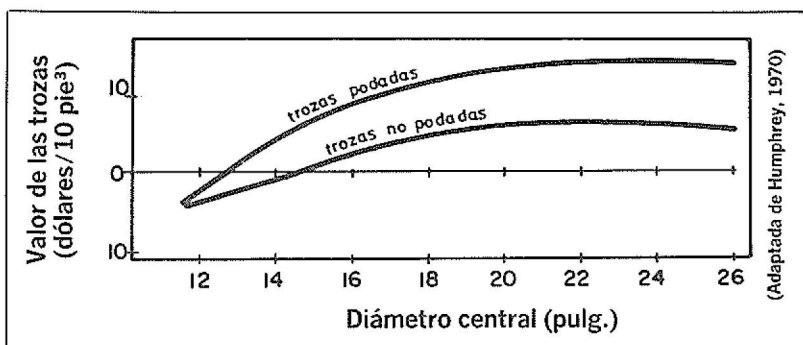
Conos



Herida en la corteza

este caso, el mayor valor se alcanzó pues de 20 a 30 años. Hay informes acerca de que el *red pine* tiene rendimientos entre 3 y 8%, después de un período de 60 años y, asimismo, se afirma que la poda del *White pine blanco* produce también ganancias (Funk, 1961). Si bien la poda eleva el valor de los troncos para aserrío, estos beneficios no son significativos sino hasta que el diámetro es mayor de 37,5 cm. En el caso de *Pinus radiata*, la poda se efectúa para la producción de madera sin nudos destinada a la elaboración de madera contrachapada y las ganancias económicamente cuando el diámetro de los trozos era de 30 a 32,5 cm (12 a 13 pulg.) (Gráfico 1).

Gráfico 1:  
VALOR DE LOS TROZOS PODADOS Y NO  
PODADOS EN *PINUS RADIATA*



Cuadro 2 ALGUNOS ESQUEMAS DE MANEJO\*

| Limitaciones del sitio                | Densidad inicial | RALEO       |              | PODA   |             |              | ROTACION |              |       |             |
|---------------------------------------|------------------|-------------|--------------|--------|-------------|--------------|----------|--------------|-------|-------------|
|                                       |                  | Arboles/Há. | Altura total | Altura | Arboles/Há. | Altura total | Edad     | Altura total | DAP   | Arboles Há. |
| 27                                    | 2.000            | 600         | 6            | 2,2    | 600         | 6            |          |              |       |             |
|                                       |                  | 370         | 12           | 6,0    | 370         | 12           | 29       | 39           | 45    | 355         |
| Fácil acceso                          | 1.850/2.000      | 1.200/2.000 | 2,5/6,0      | 2,0    | 1.000       | 4,5/6        | 12/16    | 14/15        | 18/20 | 1.200/2000  |
| Fácil acceso                          | 2.000            | —           | —            | 2,0    | 600         | 5            |          |              |       |             |
|                                       |                  | —           | —            | 4,0    | 350         | 8            |          |              |       |             |
|                                       |                  | 350         | 11,0         | 6,0    | 350         | 11           | 25/30    | 28/32        | 45/55 | 350         |
| Fácil acceso                          | 1.000/1.670      | 500         | 4,0          | 2,2    | 500         | 4,0          |          |              |       |             |
|                                       |                  | —           | —            | 4,2    | 250         | 6,0          |          |              |       |             |
|                                       |                  | 250         | 11,0         | 6,2    | 250         | 11,0         | ++       | ++           | ++    | ++          |
| Alta calidad del sitio y fácil acceso | 1.250/1.660      | 600         | 6,0          | 2,5    | 600         | 6,0          |          |              |       |             |
|                                       |                  | —           | —            | 4,5    | 325         | 9,0          |          |              |       |             |
|                                       |                  | * 325       | 11,0         | 6,0    | 325         | 11,0         | 25/30    | 32/37        | 57/62 | 265/290     |
|                                       | 1.110            | —           | —            | 2,1    | 500         | 6,5          |          |              |       |             |
|                                       |                  | 600         | 21,0         | 4,2    | 200         | 9,5          |          |              |       |             |
| I.S. 25 500 m.2n.m.                   | 1.120            | 350         | 29,0         | 6,0    | 200         | 12,5         | 30       | 40           | 45    | 335         |
|                                       |                  | 500         | 7,5          | 3,0    | 500         | 7,5          |          |              |       |             |
|                                       |                  | 300         | 10,5         | 5,3    | 300         | 10,5         | 30       | 40           | 53    | 295         |
| I.S. 28 y dificultad de acceso        | 1.130            | 500         | 15           | —      | —           | —            | 30       | 38,5         | 41    | 458         |
| I.S. 25                               | 1.000            | 300         | 6,0          | 2,5    | 300         | 6,0          |          |              |       |             |
|                                       |                  | —           | —            | 4,8    | 300         | 11,0         | 27       | 33           | 47    | 300         |
|                                       | 1.250            | 900         | 60           | 2,5    | 375         | 6,0          |          |              |       |             |
|                                       |                  | 375         | 11,5         | 5,0    | 375         | 11,0         | 30/36    | 28/30        | 47/48 | 350/400     |
|                                       | 1.500            | 750         | 3,0          | 1,5    | 750         | 4,0          |          |              |       |             |
|                                       |                  | —           | —            | 2,5    | 750         | 5,0          |          |              |       |             |
|                                       |                  | —           | —            | 4,0    | 300         | 8,0          |          |              |       |             |
|                                       |                  | 200         | 12,0         | 6,0    | 200         | 12,0         | ++       | ++           | ++    | 200         |
| Dificultad de acceso                  | 1.430            | 370         | 12,0         | 5,5    | 370         | 12,0         | 30       | 37           | 49    | 350         |

\* Aprovechamiento comercial ++ Lo determina el mercado.

## BIBLIOGRAFIA

1. Daniel P. Helms U., Baker F. Principios de Silvicultura, 1982.
2. "New Zealand Forest Service, Forest Research Institute, Radiata Pine Task Force Report N.º 1, 1981 (unpublished).
3. Humphreys N.: Value resulting from cultural techniques of thinning and pruning, Proc. Symp. on *P. radiata*. Aust. Nat. Univ. 1971.
4. Brown, G. S.: The yield of clear wood from pruning: Some results with radiata pine, Comm. For. Rev., 44: 197-221 (1965).
5. Funk, D.T.: Pruning white pine (*Pinus strobus*): a literature review, U.S. For. Ser., Central St. For. Exp. Sta. Tech. Pap. 185, 1961.
6. Smith and J. Walters: Prune large immature Douglas-fir now, Pac. For. U. of B.C. Res. Note 30, 1961.