

DESARROLLO DE RENOVALES DE RAULI RALEADOS

Hans Grosse Werner(*)

RESUMEN

Durante el año 1970 el Instituto Forestal instaló parcelas permanentes de raleo en renovales del tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe.

Estas se ubicaron en el sector de Jauja y Melipeuco en la Precordillera Andina y en Llanacura en la Cordillera de la Costa.

En el estudio se presentan los resultados del desarrollo de los rodales después de 16 y 17 años de la intervención. Estos revelan que cuando los rodales se acercan a la ocupación total del sitio en términos de área basal, el incremento volumétrico óptimo se obtiene reduciendo el área basal en un 30 a 40%. Además se concluye la necesidad de comenzar con intervenciones silvícolas a partir de la etapa de monte bravo, con el objetivo de seleccionar y liberar los mejores individuos desde un comienzo. Intervenciones posteriores deberán concentrarse en el estrato superior, generando así el espacio adecuado para el desarrollo de los individuos de mayores dimensiones y calidad.

ABSTRACT

During 1970 the "Instituto Forestal" installed permanent plots for thinning trails in regenerated cutover stands. These young stands were mainly composed of Nothofagus obliqua, Nothofagus alpina and Nothofagus dombeyi. Plots were located in "Jauja", "Melipeuco" in de Andean Mountain Range foot hills, and in "Llanacura", in the Chilean Coastal Range.

The results of 16 and 17 years of growth after thinning these stands are analyzed and interpreted.

The data indicate that the stand have to be managed 30% to 40% below full-stocking to maximize volume growth.

It was concluded that timber stand improvement (T.S.I.) should begin during the sapling stage (1-8 m tall). Main objectives should be towards the selection of well formed trees. Later T.S.I. should be concerned with crown distribution and also increasing the marketable volumen.

(*) Ingeniero Forestal Dr. División Regional, Instituto Forestal. Barros Arana 121, Concepción - Chile.

INTRODUCCION

Durante el año 1970 el Instituto Forestal formuló a CORFO el proyecto "Establecimiento de parcelas experimentales de raleo en renovales de especies nativas de interés económico" (INFOR, 1970). Este estudio se realizó en renovales del tipo forestal roble-raulí-coigüe.

La decisión de estudiar el tipo forestal mencionado se adoptó por la gran superficie que ocupa y su evidente potencialidad económica. (GALLARDO, 1985).

Desde la instalación de los ensayos hasta el momento de realizar las mediciones en los rodales transcurrieron 16 a 17 años.

El objetivo del proyecto es probar distintas intensidades de raleo con el fin de incrementar la rentabilidad de este tipo de bosques.

Se seleccionaron tres áreas representativas para el tipo forestal roble-raulí-coigüe.

- Jauja : ubicado en la precordillera andina en aproximadamente 38° de Latitud Sur en la Provincia de Malleco, IX Región.
- Melipeuco : ubicado en la precordillera andina en aproximadamente 38°50' Latitud Sur en la Provincia de Cautín, IX Región.
- Llancacura : ubicado en la cordillera de la costa en aproximadamente 40°15' Latitud Sur en la provincia de Valdivia, IX Región.

ANTECEDENTES GENERALES DE LOS SECTORES EN ESTUDIO

Los antecedentes generales acerca de las características de suelos y clima para los rodales de Melipeuco y Jauja, ubicados en la Cordillera de los Andes; y el rodal de Llancacura en la Cordillera de la Costa son:

Características de los suelos

Los rodales del sector andino se encuentran en suelos de trumao. Estos están formados por cenizas volcánicas, que descansan usualmente sobre conglomerados o tobas volcánicas, andesitas o basaltos (PERALTA, 1976).

Su textura es franco arenosa o franco limosa en la superficie variando hasta franco arcillosa en profundidad. Tienen alto poder de retención de agua y buena permeabilidad.

El rodal de Jauja se ubica en un suelo de la serie Santa Bárbara cuyas características son: textura moderadamente liviana, suelo profundo, alto tenor de materia orgánica, estructura granular, buen drenaje, alta capacidad de retención de agua, pH 5 a 6; fertilidad media a baja con un alto poder de fijación de fósforo.

El suelo de Melipeuco corresponde a un trumao aluvial, es decir su sustrato está compuesto por piedras y materiales aluviales. La textura del horizonte superficial va de moderadamente liviana a media, haciéndose más pesada en profundidad. El drenaje es restringido.

En la Cordillera de la Costa existe una gran variabilidad de suelos que depende principalmente del material de origen. Según PERALTA (1976), el material de origen de estos suelos puede ser: rocas graníticas, metamórficas, material aluvial o sedimentos marinos.

El rodal de Llancacura se encuentra sobre un suelo originado por rocas metamórficas, principalmente micaesquistos. Existe además la influencia de procesos locales de remoción de masas lo que ha alterado la uniformidad del área, PERALTA, (1975). El suelo es de profundidad media sin afloramientos.

El clima

Los rodales en estudio se encuentran en una región de tendencia mediterránea. Las precipitaciones fluctúan entre 1.500 a 5.000 mm anuales aumentando de norte a sur.

En la localidad de Jauja la influencia mediterránea es notoria ya que se producen 2 ó 3 meses secos en verano. (DONOSO, 1981).

En Llanacura se presenta además influencia oceánica (DI CASTRI y HAJEK, 1976).

En el Cuadro 1 se presentan datos climáticos de las estaciones meteorológicas más cercanas a los ensayos. Esta información sólo tiene valor como orientación general, dado que estas estaciones se encuentran bastante alejadas de los rodales observados. Esto es válido, sobre todo para las estaciones cercanas a las áreas de Jauja y Melipeuco, dado que éstas se encuentran en el valle central y los sectores en estudio en la precordillera. Su ubicación hace suponer diferencias sustanciales, en relación a las temperaturas presentadas en el Cuadro 1. Se estima que los niveles de precipitación para estos dos sectores superan los 2.000 mm.

CUADRO 1**UBICACION Y VARIABLES METEOROLOGICAS PARA LAS LOCALIDADES DE JAUJA, MELIPEUCO Y LLANACURA**

Rodal	Estación Meteorológica más cercana	Ubicación Geográfica		Años de Observ.	Altitud (msnm)	T. Máx. °C	T. media °C	T. Min. °C	HR %	PP mm
		Lat.(S)	Long.(W)							
Jauja	Los Angeles	37° 28'	72° 21'	39	130	17.4	13.0	9.6	35	1302
	Cullinco	38° 22'	72° 15'	10	477	16.7	10.6	5.5	-	1558
Melipeuco	Temuco	38° 45'	72° 35'	845	114	18.4	12.0	7.0	80	1325
Llanacura	C. Forestal Llanacura	40° 15'	73° 30'	6	50	-	-	-	82	1913

El tipo Forestal

Los rodales de Jauja, Melipeuco y Llanacura pertenecen al tipo forestal Roble-Raulí-Coigue, según la clasificación de DONOSO, (1981).

En Jauja el bosque está compuesto por *Nothofagus obliqua*, "roble" y *Nothofagus alpina*, "raulí" en el dosel superior. Como especies acompañantes se presentan *Persea lingue*, "lingue"; *Aextoxicon punctatum*, "olivillo"; *Lomatia hirsuta*, "radal" y *Gevuina avellana*, "avellano".

El rodal de Melipeuco se compone casi exclusivamente por *Nothofagus alpina*, "raulí" en el dosel superior. El dosel inferior es muy escaso, presentándose *Gevuina avellana*, "avellano"; *Aristotelia chilensis*, "maqui"; *Dasyphyllum diacanthoides*, "trevo"; *Amomyrtus luma* "luma" y *Persea lingue*, "lingue".

El dosel superior de Llanacura está constituido por raulí y roble, presentándose radal en el estrato inferior.

ANTECEDENTES METODOLOGICOS

Los métodos de raleo planteados fueron raleo selectivo y raleo del árbol cosecha, En el presente estudio sólo se consideran los resultados del primer método de intervención.

El método de raleo selectivo consideró para este ensayo, la corta de los individuos suprimidos de mala forma, y la de los dominantes o codominantes que por su exagerado desarrollo perjudicaban a los árboles seleccionados para la cosecha final. Estos se definieron como los más prometedores en forma y rendimiento para la cosecha final.

Se establecieron tres intensidades de raleo y una parcela testigo sin intervención. (Cuadro 2).

CUADRO 2

RALEOS APLICADOS EN LAS PARCELAS PERMANENTES DE LOS RENOVALES DE RAULI, DE JAUJA, MELIPEUCO Y LLANCACURA EN 1970

Tratamientos	Extracción en % del Area Basal (AB) *
Testigo	- sin intervención
Raleo selectivo suave	- 100% AB remanente - extracción del 30% del AB
Raleo selectivo moderado	- 70% AB remanente - extracción del 50% del AB
Raleo selectivo fuerte	- 50% AB remanente - extracción del 60% del AB - 40% AB remanente

(*) Porcentaje de extracción en relación con la parcela testigo.

En cada una de las tres áreas seleccionadas se instalaron cuatro parcelas de 500 m² con los tratamientos indicados. La decisión respecto de la forma para intervenir en cada caso se tomó en terreno, considerando para esto la tabla de rodal por parcela y la definición por tratamiento.

Además del estudio a nivel de parcelas se realizó análisis de tallo en algunos individuos de raulí. Las edades presentadas para cada rodal provienen de estos análisis. (GROSSE y CUBILLOS, 1987).

Situación de estado de las parcelas permanentes antes de la intervención

Una presentación esquemática de la situación de las parcelas aún no intervenidas se presenta en el Cuadro 3. Los rodales del área de Jauja ya tenían 47 años, mientras que en los de las áreas de Llancacura y Melipeuco la edad alcanzaba los 28 años. En Llancacura aún existían casi 5.700 individuos por ha. Sin embargo, en Melipeuco a la misma edad, había aproximadamente 3.300 árb/ha, cifra que igualaba la situación de mayor edad en Jauja.

También el área basal se diferenciaba fuertemente entre un área y otra. Como era de esperar en Jauja, en el rodal de mayor edad, este valor era el más alto, bordeando los 45 m². Entre los rodales de Llancacura y Melipeuco, a pesar de tener la misma edad, existía una notoria diferencia. Ya en ese momento parecía evidente que en Melipeuco existía una mayor capacidad de ocupación del sitio, superando al área basal de Llancacura en aproximadamente un 30%.

CUADRO 3

SITUACION DE ESTADO DE LAS PARCELAS PERMANENTES EN JAUJA, LLANCACURA, Y MELIPEUCO ANTES DE LAS INTERVENCIONES EN EL AÑO 1970. (Según GALLARDO, 1985).

Localidad	Jauja				Llancacura				Melipeuco			
	AB m ² /ha	\bar{D}_c cm	N/ha	Edad Años	AB m ² /ha	\bar{D}_c cm	N/ha	Edad Años	AB m ² /ha	\bar{D}_c cm	N/ha	Edad Años
Testigo	47,5	12,2	3.295	47	29,9	11,2	5.680	28	38,9	12,8	3.280	28
Raleo suave	44,0	13,3			26,1	12,2			38,8	14,6		
Raleo moderado	45,5	12,4	35,4	13,1			39,9	13,5				
Raleo fuerte	49,9	14,8	30,8	11,6			42,1	13,2				

RESULTADOS Y DISCUSION

Las áreas consideradas en el estudio, presentan diferencias en sus edades y calidad de sitio. Por este motivo se analiza cada una de ellas por separado, caracterizándolas a través de las distribuciones de frecuencia de los individuos, la edad, el diámetro (DAP) medio aritmético, el área basal y el volumen en el año de instalación del ensayo en 1970, y en el año del control respectivo en 1986 o 1987.

El desarrollo de los renovales en Jauja. (Período 1970 - 1987)

En la localidad de Jauja transcurrieron 17 años desde la instalación del ensayo hasta su remediación. El desarrollo de los rodales en función del tratamiento aplicado se grafica en la figura 1 a, b, c, d, en la cual se considera la frecuencia de individuos por clase diamétrica en los años 1970 y 1987.

Los resultados del desarrollo de las principales variables de estado del rodal son:

- Como era de esperar, la mayor mortalidad se produjo en la parcela testigo, bajando el número de individuos en más de un 55% hasta llegar a 1.780 árb/ha. Las parcelas raleadas prácticamente mantuvieron su densidad.

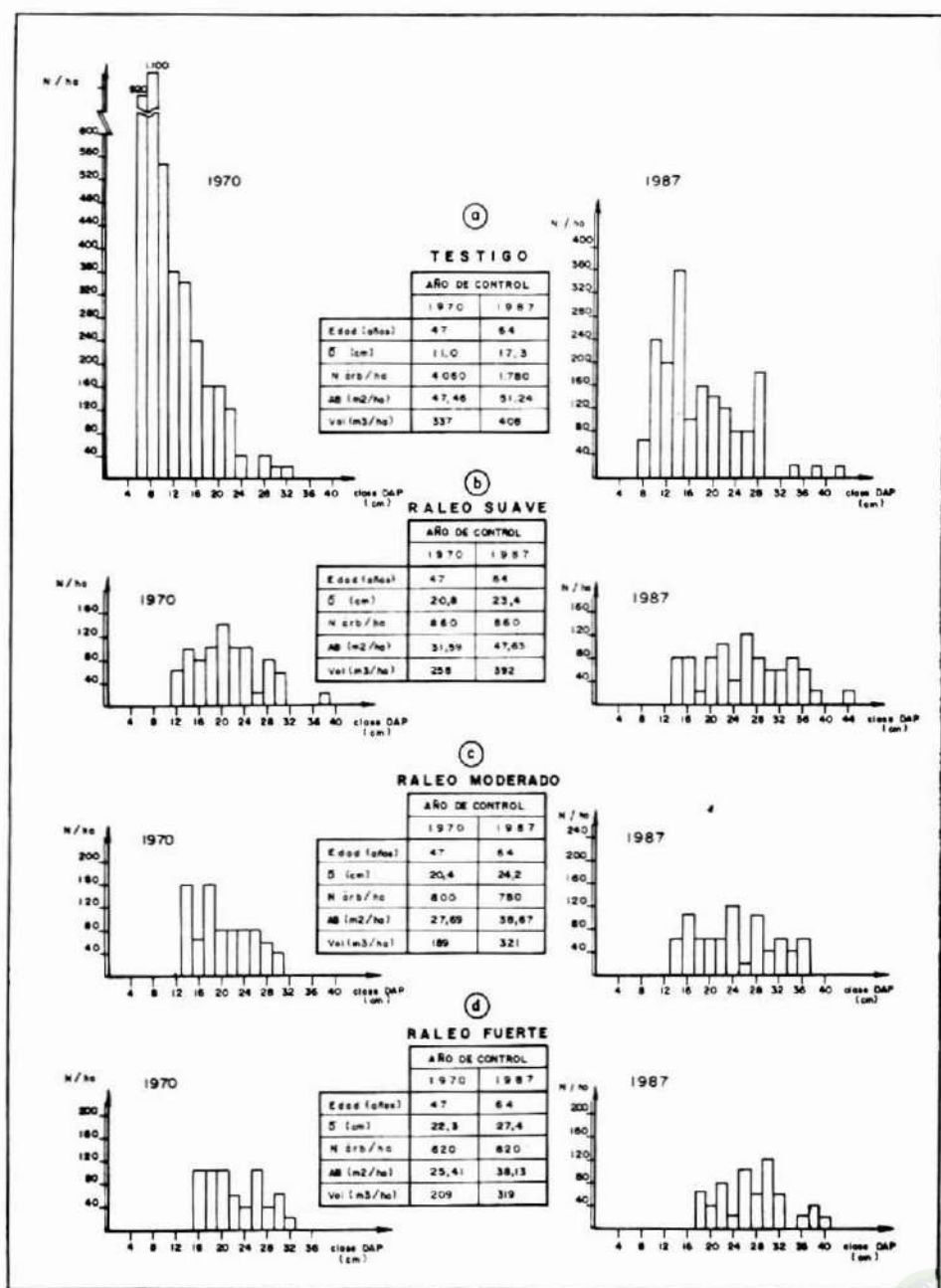
- Si bien en la situación más densa, en el testigo, el incremento del diámetro medio (DAP) con más de 6 cm, superó en aproximadamente un 30 - 60% al que se logró en las otras situaciones, se debe considerar lo siguiente:

- El incremento del (DAP) logrado en la situación testigo se debió principalmente a la alta mortalidad en esta parcela.

El DAP de las situaciones intervenidas al año de inicio del ensayo ya era mayor al alcanzado en la situación testigo 17 años más tarde.

- El mayor incremento en área basal y volumen se logró con el raleo suave aumentando en 16 m² y 135 m³ respectivamente. En la parcela de raleo moderado la diferencia en incremento el volumen fue levemente inferior. En la situación testigo el incremento en área basal y volumen sólo fue de un 24% y 53% respectivamente en comparación al rendimiento obtenido con el raleo suave. A su vez, al realizar la misma comparación con los resultados obtenidos del raleo fuerte, los rendimientos llegaron a un 79% del área basal y un 82% del volumen alcanzado en la situación de raleo suave.

FIGURA 1

SITUACION DE ESTADO PARA LOS ENSAYOS DEL AREA DE "JAUJA"
PARA LOS CUATRO TRATAMIENTOS ENSAYADOS (años 1970 - 1987)

El desarrollo de los renovales en Melipeuco (período 1970 - 1986)

En la localidad de Melipeuco transcurrieron 16 años desde la instalación del ensayo hasta su remediación. El desarrollo de los rodales en función del tratamiento aplicado se grafica en la figura 2 a, b, c, d, en la cual se considera la frecuencia de individuos por clase diamétrica en el año 1970 y 1986. Los resultados del desarrollo de las principales variables de estado del rodal son:

- La única situación en la cual se produjo una mortalidad considerable fue en la parcela testigo, donde el número de individuos bajó en un 38%. En las situaciones restantes prácticamente se mantuvo la misma cantidad de árboles como al inicio del ensayo.
- El menor incremento del DAP medio se obtuvo en la situación no intervenida. Un mayor espaciamiento entre los individuos incidió en un mayor incremento de esta variable, llegando a 7,1 cm en la situación de raleo fuerte para el período de 16 años.
- Todas las situaciones presentaron incrementos volumétricos similares de casi 200 m³. Sin embargo, el incremento alcanzado en área basal del testigo fue un 40% más bajo que en las situaciones intervenidas, las que aumentaron en 21 m²/ha.

El desarrollo de los renovales en Llanacura (período 1970 - 1987)

En la localidad de Llanacura transcurrieron 17 años desde la instalación del ensayo hasta su remediación. El desarrollo de los rodales se grafica en la figura 3 (a, b, c, d), en la cual se considera la frecuencia de individuos por clase diamétrica en el año 1970 y 1987. Los resultados del desarrollo de las principales variables de estado del rodal son:

- Los índices de mortalidad en los renovales de Llanacura indican la gran heterogeneidad de éstos. Al contrario de lo que se podría esperar, la mayor mortalidad no se produjo en la situación testigo, que presentó un 48% de individuos muertos, sino en las situaciones de raleo suave y moderado con un 70% y 78% respectivamente. Sólo con el tratamiento de raleo fuerte el número de individuos se mantuvo prácticamente constante.
- Los DAP medios permiten encontrar una respuesta para aclarar lo ocurrido con la mortalidad. Ya al año de inicio del ensayo la situación de raleo moderado era totalmente distinta a las otras. Las superaba en el número de árboles presentando un DAP bastante menor. Llama la atención que el incremento del DAP más alto no se obtuvo en la situación que presentaba el mayor espaciamiento por individuo, sino que se obtuvo con el tratamiento de raleo suave y en la situación testigo.
- Estas situaciones un tanto fuera de los rangos esperados también se reflejan en los incrementos en área basal y en volumen. El valor de incremento volumétrico máximo se dio en la situación testigo con 271 m³ seguida por las parcelas con raleo moderado, fuerte y suave respectivamente, sin encontrarse una tendencia clara en la incidencia de los tratamientos sobre el desarrollo de los rodales.

Al evaluar los resultados del crecimiento para las tres áreas donde se establecieron los ensayos se aprecia que los rodales de Llanacura presentan una situación distinta, difícilmente comparable con las otras dos. Esto se debe fundamentalmente al planteamiento de las parcelas en esta localidad, donde por ejemplo, el tratamiento "raleo moderado" presentaba un mayor número de individuos que todos los otros tratamientos. Este problema se debe a que el único rodal en el área del tipo forestal requerido es muy pequeño, lo que obligó a instalar las parcelas con ciertas limitaciones, con el fin de no desechar el sector para el estudio.

Los renovales de las áreas de Jauja y Melipeuco muestran reacciones más claras frente a los tratamientos que las del área de Llanacura.

FIGURA 2

SITUACION DE ESTADO PARA LOS ENSAYOS DEL AREA DE "MELIPEUCO" PARA LOS CUATRO TRATAMIENTOS ENSAYADOS (años 1970 - 1987)

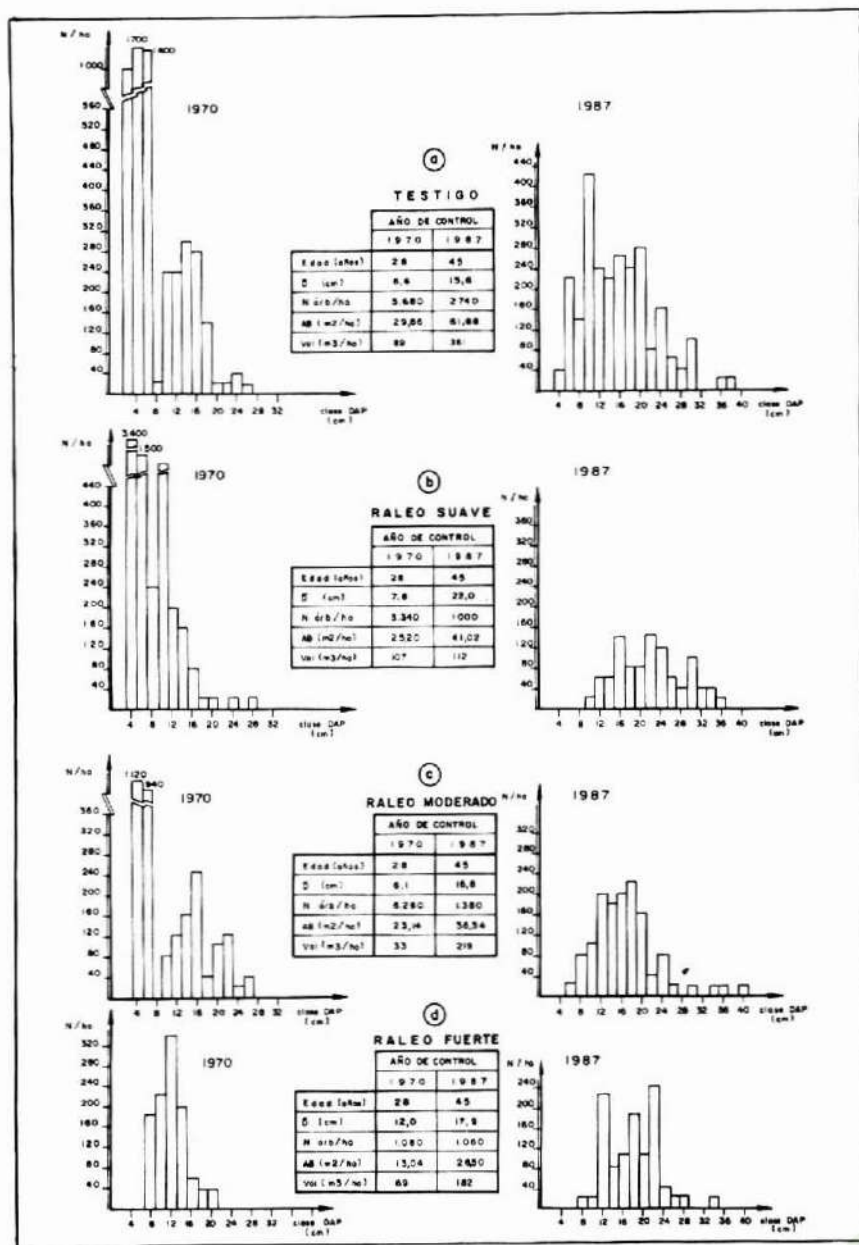
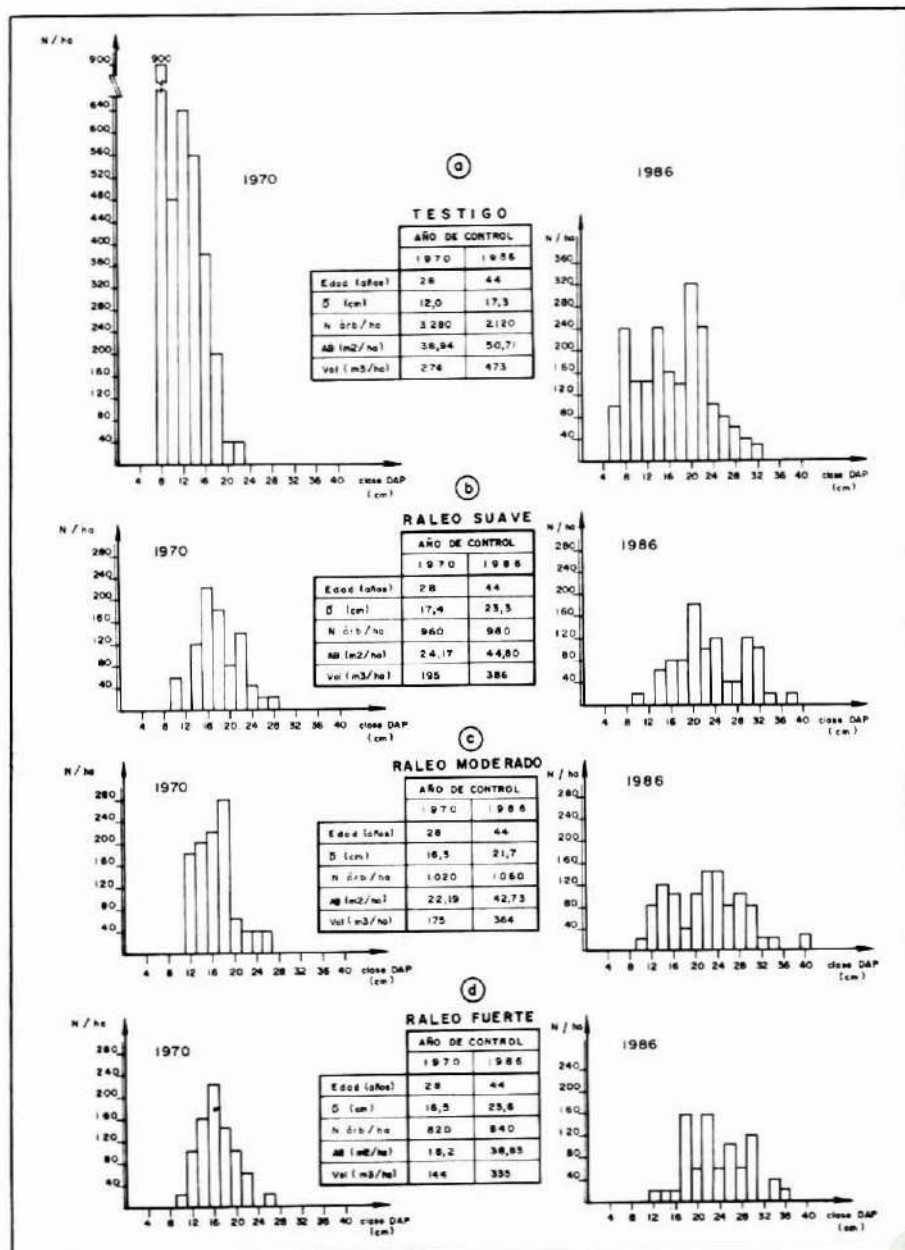


FIGURA 3

SITUACION DE ESTADO PARA LOS ENSAYOS DEL AREA DE "LLANCACURA" PARA LOS CUATRO TRATAMIENTOS ENSAYADOS (años 1970 - 1987)



Entre los renovales de Jauja y Melipeuco se detectaron algunas diferencias notorias que se reflejaron muy bien en el comportamiento del incremento del DAP medio en función de los tratamientos. En Melipeuco se dio la tendencia esperada de crecimiento, aumentando el DAP a medida que los árboles disponían de mayor espaciamento. En Jauja, al contrario de lo esperado, el mayor crecimiento en DAP se dio en la situación testigo. (Cuadro 4)

CUADRO 4

CRECIMIENTO ANUAL Y LA MORTALIDAD EN EL PERIODO DE OBSERVACION DE 16 - 17 AÑOS POR TRATAMIENTO. (Renovales para las áreas de Jauja, Melipeuco y Llanacura).

Tratamiento	JAUJA			
	Incremento AB m ² /ha/año	Incremento DAP cm/año	Incremento Volumen m ³ /ha/año	Mortalidad N/ha (%)
Testigo	0,22	0,37	4,2	2.280 56
Raleo suave	0,95	0,29	7,9	-- --
Raleo moderado	0,65	0,24	7,7	20 2
Raleo fuerte	0,76	0,30	6,5	-- --
Tratamiento	MELIPEUCO			
	Incremento AB m ² /ha/año	Incremento DAP cm/año	Incremento Volumen m ³ /ha/año	Mortalidad N/ha (%)
Testigo	0,73	0,32	12,4	1.260 38
Raleo suave	1,29	0,39	11,9	-- --
Raleo moderado	1,34	0,39	11,8	-- --
Raleo fuerte	1,29	0,46	11,9	-- --
Tratamiento	LLANACURA			
	Incremento AB m ² /ha/año	Incremento DAP cm/año	Incremento Volumen m ³ /ha/año	Mortalidad N/ha (%)
Testigo	1,88	0,52	16,0	2.940 52
Raleo suave	0,93	0,77	0,31	2.340 70
Raleo moderado	0,78	0,68	11,0	4.880 78
Raleo fuerte	0,91	0,36	6,7	-- --

Para comprender este fenómeno, se debe considerar que el rodal de Melipeuco se midió a una edad 19 años menor que el de Jauja, lo que supone una dinámica de crecimiento distinta.

Además se debe observar la ocupación del sitio de ambas parcelas testigo. En la de Jauja, al inicio del ensayo, ya existían 48 m²/ha, de área basal. Esta se incrementó sólo en 3 m² durante el período de observación, llegando a 51 m², valor que se podría considerar como de ocupación total del sitio. Al contrario, en Melipeuco la parcela testigo, presentaba al inicio del ensayo sólo 39 m². Durante el período de observación se incrementó en 12 m² el área basal, llegando a un valor similar al alcanzado en Jauja con ocupación completa. La alta cobertura de copas durante el período de observación, explica la mortalidad del 56% de los individuos en la parcela testigo de Jauja, concentrándose el crecimiento en los individuos con mejor posición

social. En la parcela testigo de Melipeuco una cobertura de copas menor dejaba pasar suficiente luminosidad, produciéndose una mortalidad menor con un 38%. Esto a su vez, explica que los incrementos diamétricos se repartieran en forma homogénea en los individuos que componen los distintos estratos del rodal.

También para la variable de estado "Volumen", es indispensable considerar la edad y la ocupación del sitio de los rodales en el momento de la intervención. Como en los rodales de Melipeuco al momento de intervenir, aún el sitio no se ocupaba completamente, fue posible que incrementara fuertemente el volumen de la parcela testigo. En la parcela testigo de Jauja sucedió lo contrario. La casi total ocupación del sitio al comenzar el ensayo, no permitió una reacción de crecimiento volumétrico fuerte, produciéndose ésta al extraer aproximadamente el 30% y el 40% del AB en los tratamientos de raleo suave y moderado respectivamente.

Los volúmenes obtenidos en términos absolutos al final del período de observación, indican valores similares en la situación testigo y la situación de raleo moderado para el área de Jauja. Intervenciones más fuertes redujeron considerablemente los valores volumétricos. Esto hace pensar que el raleo moderado con el cual ya se logró una cierta selección de individuos en los cuales se concentró el crecimiento, fue el más adecuado para el momento de la intervención. En la situación más joven en Melipeuco, los valores volumétricos absolutos más altos se lograron en la situación testigo. En las parcelas intervenidas, éstos bajaron en aproximadamente 100 m³. Como en Melipeuco el sitio aún no se ocupaba completamente, al no intervenir, también se produjo un fuerte incremento de los diámetros, que se distribuyó en todos los individuos. En las parcelas raleadas este incremento se concentró en los diámetros mayores, por haberse eliminado el estrato intermedio y suprimido.

El hecho de eliminar en gran medida sólo los estratos arbóreos dominados, llevó a que a nivel de las copas de los individuos dominantes y codominantes continuara una fuerte competencia, (ver figuras 1, 2 y 3), que impidió incrementos volumétricos más altos. Por este motivo, se debe considerar al realizar cualquier intervención que tienda a liberar individuos, que esto suceda con aquellos de real interés económico. Si se desea incentivar el rendimiento de los individuos del estrato superior, no tiene sentido eliminar aquellos que por su posición social sólo tienen un efecto competidor secundario. Se deberán ralear sólo aquellos individuos de características menos deseables del estrato dominante y codominante. El dejar los árboles de los estratos intermedios y suprimido ayuda a la poda natural de los individuos seleccionados. Sólo así se podrá llegar a optimizar la producción volumétrica para la producción de madera aserrada de calidad.

Los rendimientos obtenidos para raulí en las áreas de ensayo demuestran un crecimiento apreciablemente más alto que los alcanzados con *Fagus silvatica* en Europa Central. A pesar de esto, esta especie resulta ser la más comparable con el raulí por su dinámica de desarrollo. Los esquemas de manejo descritos por ASSMANN (1961) y BURSCHEL y HUSS (1987) aparecen como bastante aplicables para los renovales de raulí, observando el desarrollo obtenido en los rodales ensayados. El crecimiento volumétrico obtenido en los renovales de Jauja con un 60 - 70% de ocupación del sitio fueron los más altos. El manejo de rodales con intensidades de raleo en el rango mencionado coinciden exactamente con lo recomendado por ASSMANN (1961) para rodales de Haya.

Esta tendencia sin embargo, no se observó para los renovales de Melipeuco, en los cuales el incremento volumétrico disminuyó a medida que se aumentaba la intensidad del raleo. Como posible explicación para esta situación se debe considerar que los rodales no estaban en plena ocupación del sitio en el momento de intervenir.

En atención a los esquemas de tratamientos silvícolas normales para Haya, se deben considerar intervenciones tempranas, desde la etapa del monte bravo con cortas de limpieza y

clareos hasta continuos raleos en los estados de desarrollo del rodal posteriores. Sólo con aplicaciones de este tipo se podrá pensar en optimizar el rendimiento para el Raulí.

CONCLUSIONES

Las parcelas permanentes instaladas en renovales del tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe, con dominancia de Raulí permiten concluir después de un período de 16 a 17 años de observación lo siguiente:

- Al intervenir renovales de Raulí se debe tomar en cuenta la ocupación del sitio y la edad que presentan en este momento.
- Para los renovales muestreados de las áreas de Jauja y Melipeuco, se estima que un área basal de aproximadamente 50 m²/ha corresponde a un nivel de ocupación máxima del sitio para el rango de edad de 45 a 65 años.
- En esta situación la eliminación del 30% del área basal, principalmente de las clases diamétricas inferiores, llevó al nivel de crecimiento volumétrico más alto, comparado con los obtenidos en las situaciones sin intervención y con extracción del 60% del área basal.
- En una situación, que por la edad del rodal, recién llegaba a un 75% de la ocupación del sitio, caracterizada por las parcelas del área de Melipeuco, la concentración del raleo en las clases diamétricas inferiores produjo un crecimiento en volumen más bajo que en la situación sin intervención.
- Las intervenciones realizadas se concentraron en los árboles de las clases diamétricas inferiores. Esto llevó a que el estrato dominante y codominante permaneciera en competencia.
- Para lograr un mayor incremento volumétrico en aquellos árboles del estrato superior con atractivo económico, se deberá raleo de tal forma que sus copas puedan aumentar su tamaño. Esto significa realizar raleos por lo alto.
- El período de 16 a 17 años, considerado en el estudio entre la primera y la segunda intervención es demasiado extenso. Es mejor intervenir después de períodos más cortos, con intensidades menores para así poder reorientar la selección de individuos.
- El raleo en los estratos suprimido E intermedio no tiene sentido, si se considera que en buenos sitios como son los de Jauja y Melipeuco una competencia por árboles pequeños a nivel de raíz es insignificante.
- El factor principal para activar el crecimiento, es la luminosidad disponible para el individuo y si el objetivo es la producción de madera aserrada de calidad las intervenciones deberán orientarse según este criterio.
- Al no eliminar los estratos dominados, estos pueden contribuir a la poda natural del estrato superior.
- Los ensayos descritos en este estudio se realizaron en parcelas de 500 m². Esta superficie muestral aparece como demasiado pequeña, sobre todo cuando se elimina un alto número de individuos. Las desventajas para la interpretación producida por este motivo, como la metodología de raleo aplicada, hacen necesario plantear nuevos ensayos en unidades experimentales mas grandes y con raleos por lo alto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ASSMANN E.(1961): Waldertragskunde. BLV Verlagsgesellschaft: München, Bonn, Wien. 490 pp.
 2. BURSHEL P. y HUSS J. (1987): Grundriss des Waldbaus. Pareys Studentexte 49. 352 pp.
 3. DI CASTRI, F. y E. HAJEK (1976): Bioclimatología de Chile. Vicerrectoría Académica de la Universidad Católica de Chile. Santiago. 122 pp.
 4. DONOSO, C. (1981): Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. fo. DP/CH/76/003. CONAF - FAO. 70 pp.
 5. GALLARDO, C. (1985): Control y evaluación parcial del proyecto de raleo en renovalos de raulí. FM-9-70 en la localidad de Cunco. Primer informe de avance. Instituto Forestal, Stgo. 24 pp.
 6. GROSSE H. y CUBILLOS, V.(1987): Estudio en renovalos de raulí, Informe INFOR-CORFO 123 pp.
 7. PERALTA, M. (1975): Tipificación de los principales suelos forestales de la Cordillera de la Costa, entre el cordón Llanacura y el de Guayusca. en: Ecología y Silvicultura del Bosque Nativo Chileno. Suelos. Boletín Técnico N° 31. Fac. de Cs. Forestales. Univ. de Chile. pp 7 - 35.
 8. PERALTA, M. (1976): Uso, Clasificación y Conservación de Suelos. Servicio Agrícola y Ganadero. Stgo. 337 pp.
-