

RAULÍ: MEJOR EN PLANTACIONES MIXTAS

Por Verónica Loewe Muñoz¹
Herbert Siebert Werner²
Yury González Quiroz³
Marta González Ortega⁴

De acuerdo a estudio comparativo con plantaciones puras, el *Nothofagus alpina* presenta un mayor desarrollo y una mejor calidad fustal en asociación con Roble, Coihue o Pino oregón.

Nothofagus alpina (Poepp. et Endl.) Oerst., comúnmente llamado Raulí, es un árbol caducifolio e intolerante a la sombra, que presenta un mejor desarrollo y calidad fustal en suelos derivados de cenizas volcánicas (trumaos) de profundidad media, en sitios con precipitaciones moderadas, períodos secos inferiores a tres meses, sin heladas severas ni bruscas fluctuaciones de temperatura y de altitud superior a 600 msnm. (Loewe *et al.*, 1998).

Por décadas esta especie ha sido sobreexplotada y prácticamente ha desaparecido en algunos sectores del sur de Chile, debido a lo apreciada que es la madera por su veteado homogéneo y hermoso, facilidad de elaboración y estabilidad dimensional. Todo ello permite su utilización en la fabricación de chapas decorativas, mueblería, revestimientos de interiores, además de puertas, ventanas, pisos y parquets, entre otros.

Actualmente existe un número importante de plantaciones puras y mixtas de Raulí en Chile. La observación de estas experiencias pareciera indicar que, en plantaciones mixtas de Raulí asociadas con Roble (*Nothofagus obliqua*), Coihue (*Nothofagus dombeyi*) o Pino oregón (*Pseudotsuga menziesii*) establecidas en sitios de laderas frescas, húmedas y sombrías, su desarrollo es mayor y de mejor calidad fustal que en laderas asoleadas, secas y calurosas y en plantaciones puras.

En plantaciones puras de esta especie se registra una gran cantidad de árboles bifurcados a baja altura con



Coihue-Raulí

madera de menor calidad, que no podrán alcanzar los diámetros objetivo de cosecha por desganche - efecto del viento o la nieve- de estas bifurcaciones en el transcurso de su desarrollo (Loewe y González, 2005).

Para producir madera de calidad de diámetros mayores se requieren árboles monopódicos (no bifurcados) de fustes largos y rectos, lisos y cilíndricos, que alcancen la madurez. De existir una bifurcación, se espera que se encuentre lo más alto posible (a una altura superior a los 15 o 20 metros), de modo de producir un diámetro y número de trozas tal que minimice este defecto.

Según Wienströer *et al.* (2003), en el rodal maduro se necesitan menos árboles para ocupar el espacio que en las etapas anteriores. Basta con una cantidad de, por ejemplo, 75 árboles dominantes y de buena calidad por hectárea para garantizarle a esta especie, mediante algunas cortas sucesivas de liberación de copas, una participación de un 50% en el rodal maduro.

En masas mixtas da la impresión que estos requerimientos de crecimiento y calidad fustal se cumplen ampliamente, aunque es necesario tener en consideración las diferentes dinámicas de desarrollo juvenil de las especies participantes si se ha elegido una modalidad de asociación pie a pie, o por hileras de ancho normal (no mayor a 2,5 metros) para evitar su transformación en masas puras de la especie más vigorosa.

Con la finalidad de aclarar estas interrogantes se desarrolló en el verano del año 2004 un estudio en el fundo Arquihue, ubicado en la comuna de Futrono, X Región de Los Lagos (42° latitud sur y 71° longitud oeste), como una contribución a esta temática.

El propósito de la investigación fue determinar en plantaciones puras y mixtas de Raulí, en ambos casos bajo laderas de sombra y de luz, la participación de árboles de Raulí de calidad. Es decir, con un desarrollo y calidad fustal que

Cuadro 1. Porcentaje de árboles M y no M en las situaciones analizadas

Situación	Nº total de árboles	Nº árboles M	% árboles M	% árboles No M
Puro luz (1)	519	54	10,41	89,60
Puro sombra (2)	500	35	7,00	93,00
Subtotal Puro	1.019	89	8,73	91,27
Mixto luz (3)	500	64	12,80	87,20
Mixto sombra (4)	468	77	16,45	83,55
Subtotal Mixto	968	141	14,57	85,43

deberían alcanzar un diámetro objetivo de cosecha de 50 cms. o más.

Se consideraron plantaciones establecidas entre los años 1989 y 1993 (edad fluctuante entre 11 y 15 años), con un distanciamiento de 2,5 x 2,5 metros con 1.600 arb/ha y de asociación tipo pie a pie con Roble, Coihue y Oregón en el caso de las masas mixtas. La extensión

suficiente (superficie mínima del rodal 5 ha, media 15,1 ha y total estudiado de 196,6 ha; 53,1 ha de Raulí puro y 143,5 ha de Raulí mixto) y la homogeneidad del sitio permitieron efectuar las comparaciones.

En cada situación muestreada (cuatro tratamientos: 1. Raulí puro ladera sombría, 2. Raulí puro ladera asoleada, 3.



Raulí mixto logra mejores estándares tanto en su desarrollo como en la calidad de su madera.

Raulí mixto ladera sombría, 4. Raulí mixto ladera asoleada) se realizaron parcelas lineales de 50 árboles separadas por 20 metros, correspondientes a un total por situación de 500 individuos, distribuidos entre los rodales de forma proporcional a la superficie, originando un total de 2.000 árboles de Raulí evaluados. El muestreo se hizo en un sector representativo del rodal, de una superficie de entre 2 ha (caso de Raulí puro), con una intensidad de muestreo de 15.6%, y de 4 ha (caso de Raulí mixto), con una intensidad de muestreo de 7,8%.

En cada uno de estos árboles se midieron y analizaron variables cuantitativas y cualitativas.

Las variables cuantitativas correspondieron a diámetro (DAP) y altura total. Con las mediciones de estas variables y conociendo la edad de los rodales evaluados se calculó el incremento medio anual, tanto del DAP como de la altura de cada uno de los árboles medidos.

Las variables cualitativas fueron: tipo de árbol, rectitud del árbol (recto o no), parámetros calificados en base de las particularidades de la especie.

Tipo de árbol:

- **Árbol M:** árbol de selección o futuro, clasificado así porque se considera que va a llegar a la "madurez" debido a sus características de dominancia apical elevada, ausencia de bifurcaciones



Cuadro 2. Incrementos medios de DAP y Altura para el total del rodal y para árboles M

Tratamiento	Media del incremento del DAP de todos los árboles (cm)	Media del incremento del DAP de árboles M (cm)	Media del incremento de la altura de todos los árboles (m)	Media del incremento altura de los árboles M (m)
Puro luz (1)	1,04 b	1,09 a	0,95 a	0,98 a
Puro sombra (2)	1,18 c	1,34 b	1,11 c	1,21 c
Mixto luz (3)	0,95 a	1,10 a	1,01 b	1,11 b
Mixto sombra (4)	1,20 c	1,18 a	1,21 d	1,23 c

* Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), según el Test LSD Fisher.

(una flecha). fustes rectos y ausencia de defectos visibles. Se considera que serán cosechados al alcanzar un diámetro objetivo (50 cms. o más).

- **Árbol no M:** cualquier árbol que no cumple con los requisitos de árbol M.

Resultados

Los resultados principales se resumen en los cuadros 1 y 2.

En el cuadro 1 se observa que el porcentaje de árboles de calidad (M) es mayor en las situaciones mixtas que en las puras y que la exposición de sombra favorece aun más esta diferencia (interacción estadísticamente significativa, $p < 0.0001$).

El cuadro 2 permite consignar que la situación de sombra ayuda los incrementos en diámetro como en altura, tanto para plantaciones puras como mixtas. La situación mixta favorece el aumento en altura, mientras que reduce el incremento en diámetro. Esta situación beneficiaría la calidad de la madera a obtener (Siebert, comunicación personal).

Respecto de la rectitud, del total de árboles muestreados en las situaciones puras, un 34,3% presenta elevada rectitud (categoría 1), mientras que del total de árboles muestreados en las situaciones mixtas ese porcentaje se eleva a un 45,3%, lo que corrobora la hipótesis inicialmente planteada.

Conclusiones

Las experiencias analizadas permiten recomendar, a quienes realicen plantaciones de Raulí con el objetivo de producir madera de calidad, la

elaboración de un análisis detallado de los sitios a emplear, de modo de establecer la especie solamente en situaciones de laderas frescas (sombreadas).

Paralelamente, el empleo de asociaciones de especies, si bien planificadas, pueden contribuir a la obtención de madera de calidad, que en mercados exigentes es premiada con un sobreprecio interesante. ■

Bibliografía

- **Loewe, V.; González, M.** 2005. Plantaciones mixtas, un modelo productivo interesante y con potencialidad de aplicación en Chile bajo diferentes modalidades. INFOR-FIA, 238 págs.
- **Loewe, V.; Toral, M.; Freitte, G.; Camelio, M.; Mery, A.; López, C.; Urqueta, E.** 1997. Monografía de Raulí, *Nothofagus alpina*. Instituto Forestal. Proyecto "Potencialidad de especies y sitios para una diversificación silvícola nacional". Financiado por FIA-CONAF-INFOR. Santiago. Chile. 91 págs. y anexos.
- **Wienstroer, M.; Siebert, H.; Müller-Using, B.** 2003. Competencia entre tres especies de *Nothofagus* y *Pseudotsuga menziesii* en plantaciones mixtas jóvenes, establecidas en la precordillera andina de Valdivia. Bosque 24 (3): 17-30. ■