
CARACTERIZACION AMBIENTAL Y PRODUCTIVA DE RODALES FORESTALES DE CASTAÑO EN CHILE

Susana Benedetti, Jaime Saavedra¹

RESUMEN

El interés de pequeños y medianos propietarios por opciones forestales rentables, que no requieran grandes superficies y que ofrezcan diversos productos, junto a los antecedentes del potencial productivo y económico de Castaño (*Castanea sativa*) en Chile y el fomento a la diversificación forestal, posicionan a la especie como una alternativa real de inversión.

Castaño puede crecer en distintas zonas entre las regiones VII del Maule a X de Los Lagos, en sitios que presenten condiciones de suelo y clima aptos a la especie. Las regiones X de los Lagos y IX de La Araucanía son las que presenta las mejores condiciones ambientales para el desarrollo de plantaciones forestales de castaño y, si bien existen plantaciones desde la VII a la X Regiones, es la Región de Los Lagos, la que concentra la mayor cantidad de plantaciones y de mayores edades, entre 15 a 25 años. El análisis de estas plantaciones generará los antecedentes que permitirán orientar decisiones de plantación y manejo con mayor precisión. Este estudio presenta el análisis y caracterización realizado en siete rodales de castaño de edades entre 10 y 28 años, ubicados entre la VII Región del Maule a la X Región de Los Lagos, sobre características ambientales, dasométricas, de forma y sanidad de asociación vegetacional.

Palabras clave: *Castanea sativa*, variables ambientales, variables dendrométricas.

¹ Susana Benedetti (sbenedet@infor.cl), Instituto de Investigación Forestal. INFOR. Huérfanos 554, Santiago, Chile. Jaime Saavedra (jsingfor@yahoo.com), consultor privado.

SUMMARY

Small and medium landowners in Chile are interested in profitable forest activities that do not require large extend of land and at the same time would be able to offer different products. Besides that, according to the references, Chestnut tree (*Castanea sativa*) growing in Chile has an wide productive and economic potential, and also the species is included in the National Forest Diversification Program, becoming a real investment option.

Chestnut tree may grow at different zones from Maule (7^a administrative region) to Los Lagos (10^a administrative region) where site conditions (soil and climate) allow it. Administrative regions 9^a and 10^a present the best growing conditions to establishment of forest plantation, even though plantations are distributed from VII to X Regions. The X Region concentrates the larger amount of forest plantations and also the older ones (15 to 40 years old). The analysis of these plantations is the base for orienting decisions of plantation and forest management more accurately. This study presents the results of analyzing and characterizing seven chestnut plantations located between VII to X Regions with ages from 10 to 28 years old. The variables evaluated are environmental characteristics, biometric, shape, sanitary status and vegetational association.

Key words: *Castanea sativa*, environmental variables, tree variables

INTRODUCCION

El atractivo de castaño como opción forestal para pequeños y medianos propietarios radica en su característica de especie multipropósito, productora de madera de alto valor y de frutos, estos últimos son anuales y representan una vía de ingresos periódicos en espera del ciclo de cosecha de la madera. Otra característica de interés para los propietarios es la capacidad de rebrote y el vigor del castaño, lo que permite un manejo sostenido en el tiempo.

Los antecedentes sobre la adaptación y desarrollo de la especie en Chile, permitieron además la incorporación de castaño en la política de fomento forestal, un elemento importante para cualquier propietario al momento de decidir la inversión en plantaciones forestales.

En este contexto el presente trabajo analiza las condiciones de sitio, de crecimiento y de sanidad de siete rodales de castaño existentes en el área definida como potencial para el desarrollo de plantaciones forestales de la especie en Chile, distribuidos entre la VII y X Regiones, abarcando una amplia área geográfica y por tanto una variedad de condiciones ambientales.

OBJETIVOS

Caracterizar las estaciones ecológicas y la adaptación y crecimiento de rodales de castaño, distribuidos en la zona potencial determinada para plantaciones de la especie en Chile, a fin de precisar las condiciones ambientales y de desarrollo que permitan orientar el manejo orientado a la producción de madera de alto valor.

ANTECEDENTES GENERALES

Castaño, de nombre científico *Castanea sativa* Miller, pertenece a la familia *Fagaceae* y al género *Castanea*. Este género está compuesto por 13 especies originarias de las regiones templadas del hemisferio norte, entre las cuales *Castanea sativa* es la única presente en Europa, distribuida en Turquía, Grecia, Italia, Francia, España y Portugal. Cinco son originarias del Asia oriental (*C. mollissima*, *C. crenata*, *C. henryi*, *C. segunii* y *C. davidii*) y siete de Norteamérica (*C. dentata*, *C. ozarkensis*, *C. ashei*, *C. paucispina*, *C. pumila*, *C. floridiana* y *C. alnifolia*) (Berrocal, et al., 1998).

Castaño (*Castanea sativa*) es un árbol caduco y longevo, capaz de alcanzar entre 20 y 30 metros de altura. Su sistema radicular es profundizador, robusto y extendido, lo que favorece el suministro de agua y nutrientes al árbol. Posee alta capacidad para rebrotar, tanto de tocón como de raíz, por lo que tiende a formar masas puras (Berrocal et al, 1998).

En cuanto a sus requerimientos ecológicos, necesita un mínimo de cinco meses de temperatura media superior a los 10°C (Medel, 1986) y temperaturas medias anuales de 8 ° a 15 ° C (Bagnaresi, 1986; Sudzuki, 1983 cit. por Loewe et al. 1994). Requiere de una precipitación media anual mínima de 700 mm. (Bagnaresi, 1986; Bourgeois, 1992), suelos profundos (Bourgeois, 1992), desde 60 a 150 cm, texturas medias a livianas, buen drenaje y no son recomendables pH superiores a 6,5, debido a que ocasionan problemas de clorosis (Bourgeois, 1992). Crece bien en un amplio espectro de altitud, desde 0 a 1000 msnm.



El crecimiento del Castaño en las plantaciones forestales existentes en Chile logra incrementos diamétricos mayores a 1 cm por año. Los individuos presentan excelente forma y vigor, clara dominancia apical, buena poda natural y buenas condiciones sanitarias. La superficie potencial de cultivo entre la VII y X Regiones supera los 2 millones de hectáreas cuando crece sin riego y es mayor a los 3 millones cuando se cultiva en suelos regables (Benedetti y Subiri, 2000). A estas ventajas comparativas respecto a muchas especies que crecen en Chile se agrega que a nivel mundial su madera es reconocida por su versatilidad, color claro y uniforme y su marcada veta, lo que le confiere un aspecto superficial muy agradable. Presenta alta durabilidad natural y buena resistencia mecánica, con características muy parecidas a las del lingue (*Persea lingue*) del bosque nativo chileno, por lo que se puede utilizar para carpintería y fabricación de muebles, puertas, ventanas, escaleras, pisos o parquet, chapas y revestimientos interiores. Todo lo anterior se debe a la buena trabajabilidad de su madera, se la puede tornear, cilindrar, taladrar, cepillar y lijar sin problemas. En aserrío alcanza rendimientos volumétricos de 50 a 60 % y se deja secar bien, especialmente si previo al secado artificial se le somete a un secado natural hasta un contenido de humedad cercano al 50% (Zanuttini y Cielo, 1996; Cabrera, 1998; Juacida et al, 1999).

Desde el punto de vista de plagas y enfermedades la especie es susceptible al ataque de diversos patógenos entre los que destacan la enfermedad de la tinta (*Phytophthora cinnamoni*) y el cancro o cáncer bacteriano (*Endothia parasitica*), responsables este último de ocasionar fuertes ataques a los castaños de Europa y Norteamérica. En Chile no está presente este último patógeno y si bien hay presencia de *Phytophthora*, no se ha apreciado a la fecha un daño importante causado por este hongo.

Otro defecto común en bosques de Castaño en Europa, que tampoco se ha apreciado en Chile es la acebolladura de la madera. Esta se manifiesta como un agrietamiento entre anillos de crecimiento ya sea en una parte del perímetro del fuste o, en el caso más grave, en la circunferencia completa, lo que genera la separación del tronco (Macchioni y Pividori, 1996; Amorini et al, 1997).

Lo que sí ataca a Castaño en Chile, al igual que a otras especies como *Eucalyptus nitens*, *E. globulus*, algunas especies nativas y también a huertos frutales, es la chicharra (*Tettigades chilensis*). En este caso, las plantaciones juveniles no lignificadas son altamente vulnerables ya que la hembra pone los huevos en los tejidos blandos y succulentos, provocando daños por deformaciones y, en algunos casos, pérdidas por mortalidad. Sin embargo, en general, los daños provocados no son significativos desde el punto de vista productivo (Parra y González, 1998).

En relación al mercado de la madera, el mercado de Europa es el más desarrollado. El mercado nacional se caracteriza por la estrechez e irregularidad de la oferta, demanda insatisfecha y la aceptación del producto por parte de la industria transformadora y consumidores finales.

Los principales productores de madera de Castaño se encuentran en Francia, Italia y Grecia. Francia es el principal proveedor de revestimientos de madera, parquet y contrachapados de Castaño para Bélgica, Holanda y Alemania. Del mismo modo, es el

principal proveedor de madera aserrada y en trozos para Portugal (50.000 t/año), Italia (43.000 t/año) y España (15.000 t/año). Italia es el segundo productor de madera de Castaño de la Comunidad Económica Europea, con una cosecha anual aproximada de 900.000 m³. Además de importar madera, exporta tableros tipo placa carpintera, puertas de cocina y amoblados en general.

En cuanto a precios, en Francia la materia prima para el foliado (2 m de largo, 35 - 40 cm de diámetro) se transa a valores entre 274 y 438 US \$/m³; trozas para muebles con diámetros mayores a 30 cm, alcanzan los US \$ 110/m³ a orilla de camino; con diámetro menor a 18 cm y largo entre 2,2 y 3,0 m, US \$ 70/m³. Por último, trozas de 10 cm de diámetro y 1,1 m de largo, utilizados para la confección de parquet, alcanzan precios de US \$ 24/m³ (Centre Regional de la Propiété Forestière, 1995, citado por Cabrera, 1998). En Chile, el Castaño es utilizado para aserrijo y su uso final es la industria del mueble, siendo sus precios comparativamente altos en relación con otras maderas que se comercializan en el país (Benedetti y Saavedra, 2003).

Finalmente, el cultivo forestal de la especie en Chile permite obtener a la cosecha importantes ingresos por su madera, que se destina a abastecer un mercado en actividad a pesar de las restricciones impuestas por la heterogeneidad

MATERIAL Y METODO

Se seleccionó 7 rodales de castaño en el área en que existen en Chile plantaciones con objetivos de producción forestal. Cada rodal se caracterizó en base a las siguientes variables:

- Variables Ubicación: altitud, coordenadas geográficas, exposición, pendiente.
- Variables climáticas: distrito agroclimático, temperatura media anual, temperatura media máxima, temperatura media mínima, precipitación media anual, heladas, meses no húmedos y/o secos.
- Variables edáficas: profundidad, pedregosidad, textura, horizonte orgánico, densidad aparente, estructura, macro y microelementos, pH, capacidad de intercambio catiónico.
- Variables dasométricas, de sanidad y de forma: Diámetro a la altura del pecho (DAP), dominancia, altura de individuos dominantes y codominantes, cobertura de copa, sanidad, rectitud, presencia de flechas.

Para rectitud se definió tres criterios: 1: bueno; 2: regular; 3: malo

Para dominancia se definió cuatro criterios: 1: dominante; 2: codominante; 3: intermedio y 4: suprimido.

Para flecha se utilizó dos criterios: 1: presenta dos o más flechas; 0: no presenta flechas.

Para la variable sanidad se consideró daño mecánico, presencia de hongos, daño de insectos y tres criterios: 1: sano; 2: regular; 3: malo

Para cobertura de copa se empleó 4 rangos: 0-25 %; 25-50%; 50-75; 75-100%



Conjuntamente a lo anterior se describió la vegetación acompañante identificando las principales especies. La identificación de cada rodal se presenta en el Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1
IDENTIFICACIÓN DE RODALES DE CASTAÑO ANALIZADOS

Rodal	Región	Provincia	Zona	Año de plantación
Alupenhue	VII	Cunco	Precordillera	1998
Lanahue	VIII	Arauco	Costa	1979
Santa Luisa	IX	Malleco	Precordillera	1980
Las Minas	X	Valdivia	Costa	1978
Pillo Pillo	X	Valdivia	Costa	1980
Pumillahue	X	Valdivia	Valle Central	1982
San Pedro	X	Valdivia	Valle Central	1980

Para la definición de las variables de ubicación se visitó cada uno de los rodales y se midió en terreno con GPS las coordenadas geográficas, la altitud y la exposición, para la medición de la pendiente se utilizó un clinómetro.

Para las variables edáficas se realizó una calicata en cada lugar, en terreno se midió profundidad, pedregosidad, altura de litera, profundidad del horizonte orgánico. Para el análisis físico se extrajo una muestra de la calicata, un pan de 40*40*40 cm. para la definición de la estructura del suelo, para la densidad aparente se extrajó tres muestras de los primeros 30 cm del perfil de la calicata. El análisis químico se realizó en muestras tomadas con barreno a 60 cm de profundidad en tres puntos del rodal.

En el caso de las variables dasométricas y de forma, en cada rodal se definió una parcela circular de 200 m², a todos los individuos de la parcela se les midió directamente en terreno DAP, rectitud y flecha, a cada individuo además se le evaluó la sanidad. Para la altura se consideró 6 árboles de los estratos dominantes y codominantes a los cuales se les midió altura total con un hipsómetro.

Posteriormente esta información se traspasó a una ficha por rodal acompañada por el análisis de suelo correspondiente, con las cuales se realizó el análisis de resultados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los rodales de castaño estudiados, como muestra el Cuadro N° 2, se localizan en altitudes entre los 44 y 721 msnm y entre 0 y 18 % de pendiente. En cuanto a exposición se presentan en distintas situaciones, no siendo esta variable una limitante para su establecimiento. Estas características son concordantes con lo que señala la bibliografía respecto a la especie.

Cuadro N° 2
VARIABLES DE UBICACION DE LOS RODALES DE CASTAÑO ANALIZADOS

Rodal	Región	Coordenada Geográfica	Año de plantación	Altitud (msnm)	Exposición	Pendiente (%)
Alupenhue	VII	35° 14' 43,77" S, 71° 5' 7,69" O	1998	554	Extendida, Sur	0 - 5
Lanahue	VIII	37° 54' 52,45" S, 73° 22' 6,38" O	1979	260	Sur	18
Santa Luisa	IX	38° 4' 9,93" S, 71° 59' 57,56" O	1980	721	Extendida, Sur	4
Las Minas	X	39° 55' 16,89" S, 73° 13' 54,9" O	1978	58	Noreste	14
Pillo Pillo	X	39° 52' 27,41" S, 73° 06' 59,48" O	1980	44	Sur	18
Pumilahue	X	39° 39' 10,52" S, 72° 46' 30" O	1982	155	Norte	4-10
San Pedro	X	39° 50' 25,83" S, 72° 49' 51,58" O	1980	45	Extendida, Norte	0-2

El tipo de clima y las principales variables climáticas se presentan en el Cuadro N° 3. Todos los rodales presentan temperatura media anual dentro del rango de temperatura media citada en la literatura para la especie, lo mismo ocurre con las temperaturas medias mínimas y máximas. Respecto a la precipitación media anual, también se presentan dentro de los requerimientos de castaño, con una gradiente de norte a sur de alrededor de 1000 mm. Esta diferencia de gradiente junto a los períodos secos, podría marcar una diferencia de crecimiento de las plantaciones dado que castaño tiene altas exigencias hídricas en los meses de verano, en este sentido los rodales de Alupenhue, Lanahue y Santa Luisa se podrían ver afectados en su desarrollo.

Cuadro N° 3
VARIABLES CLIMATICAS DE LOS RODALES DE CASTAÑO ANALIZADOS

Rodal	Tipo de Clima	T media anual	T máx. media	T mín. media	Meses secos y/o no húmedos	Pp media anual	Periodo libre de heladas
Alupenhue	Templado mesotermal inferior estenotermico mediterraneo subhumedo	12,3 °C	26,8 °C	4,2 °C	periodo seco de 5 meses	1315 mm	11 heladas por año
Lanahue	Templado mesotermal inferior estenotermico mediterraneo subhumedo	12,3 °C	22,8 °C	5,3 °C	periodo seco de 5 meses	1300 mm	4 heladas por año
Santa Luisa	Templado infratermal estenotermico. Mediterraneo subhumedo	10,9 °C	22,7 °C	4,9 °C	periodo seco de 3 meses	2058 mm	8 heladas por año
Las Minas	Marino Fresco. Tipo Agroclima Castro	10,49°C	19,4°C	3,2°C	Sin estación seca	1 942 mm	5 meses
Pillo Pillo	Marino Fresco. Tipo Agroclima Loncoche	12,5°C	27,1°C	3,3°C	Enero y Febrero no húmedos	2 139 mm	3 meses
Pumilahue	Marino Fresco. Tipo Agroclima Loncoche	12,5°C	27,1°C	3,3°C	Enero y Febrero no húmedos	2 139 mm	3 meses
San Pedro	Marino Fresco. Tipo agroclima Loncoche	12,5°C	27,1°C	3,3°C	Enero y Febrero no húmedos	2 139 mm	3 meses

En relación a las variables edáficas, en el Cuadro N° 4 se observa que todos los rodales se encuentran en condiciones edáficas similares, consideradas buenas y dentro de los parámetros que señala la literatura para la especie; suelos profundos, livianos y bien drenados; profundidad entre 50 a más de 1m, densidad aparente entre 0.42-0.8 g/cm³, y texturas francas, con presencia de horizonte orgánico y litera. Se escapa de estos parámetros el rodal San Pedro el que se localiza en un sitio de condiciones edáficas menos favorables; suelo poco profundo, textura pesada, denso y con poca capacidad de drenaje.

Cuadro 4
VARIABLES EDAFICAS FISICAS DE LOS RODALES DE CASTAÑO ANALIZADOS

Rodal	Profundidad del suelo (m)	Textura	Estructura	Densidad aparente (g/cm ³)	Pedregosidad	Horizonte orgánico (mm)	Litera (cm)
Alupenhue	> 1	Franco-limosa	Grumosa-subpoliédrica	0.8	0-25	20	6
Lanahue	0.8	Franco-arcillosa	Grumosa-subpoliédrica	0.74	0-25	40	8
Santa Luisa	> 1	Franco-limosa	Grumosa-subpoliédrica	0.54	0-25	20	6
Las Minas	0.8	Franco-limosa	Grumosa-subpoliédrica	0.69	0-25	20	5
Pilo Pilo	> 1	Franco-limosa	Grumosa-subpoliédrica	0.59	0-25	15	5
Pumillahue	> 1	Franco-limosa	Grumosa-subpoliédrica	0.42	0-25	30	5
San Pedro	< 0.5	Limo-arcillosa	Masiva (subpoliédrica)	1.16	50-75	10	5

Respecto al análisis químico se observa que todos los suelos de los rodales analizados presentan pH moderado, buena presencia de materia orgánica y que no son deficitarios en macrolementos, a excepción del Fósforo. Solo Alupenhue no presenta déficit de Fósforo, esto se explica debido a que el suelo de este rodal es de origen volcánico y corresponde a un suelo Tipo Trumao, que se caracteriza por fijar Fósforo, lo que no significa que este elemento esté disponible para las plantas. El rodal San Pedro es el único que podría ser considerado deficitario en macronutrientes, lo que se explicaría por ser el único que presenta una bajo presencia de materia orgánica. Por otra parte en todas las situaciones, los suelos presentan déficit principalmente de Boro. En relación al Calcio el rodal que presenta niveles elevados para la especie es Alupenhue y, en el caso de Aluminio, el rodal que presenta mayor concentración es Las Minas, niveles que pudieran presentar alguna toxicidad y representar un riesgo de mortalidad.

Cuadro N° 5
ANALISIS QUIMICO DE SUELOS DE LOS RODALES DE CASTAÑO ANALIZADOS

Identificación	pH agua	B	P Olsen	S	Ca	Mg	Na	K	Al	Suma Bases	Ct %	MORG %	Nt %	C/N
Alupenhue	6.21	0.14	16.7	5	1832	168	12	545	3	12.01	8,62	14.9	0.30	28.7
Lanahue	5.33	0.47	3.9	12	1011	303	24	268	38	8.37	6,99	12.1	0.32	21.8
Santa Luisa	5.83	0.04	2.8	10	266	34	9	109	6	1.93	7,65	13.2	0.33	23.2
Las Minas	5.04	0.41	4.9	22	21	18	13	67	84	0.48	8,38	14.4	0.40	21.0
Pilo Pilo	5.01	0.23	4.8	17	94	31	10	81	45	0.98	8,65	14.9	0.46	18.8
Pumillahue	5.65	0.08	3.1	13	359	71	17	52	7	2.59	8,39	14.5	0.49	17.1
San Pedro	5.90	0.28	4.5	2	1060	222	17	133	9	7.56	3,90	6.7	0.16	24.4

Las variables dasométricas, son presentadas en el Cuadro N° 6 y las variables de de forma y sanidad en el Cuadro N° 7.

Cuadro N° 6
VARIABLES DASOMETRICAS DE LOS RODALES DE CASTAÑO ANALIZADOS

Rodal	Año Plantación	Dap (cm)	Incremento medio anual DAP (cm)	Dominancia	Altura total (m)	Incremento medio anual Altura (m)	Cobertura Copas %
Alupenhue	1998	8,7	1,24	2,0	10,0	1,42	75-100
Lanahue	1979	25,9	1,0	1,4	22,3	0,86	75-100
Santa Luisa	1980	16,1	0,65	1,7	15,9	0,64	75-100
Las Minas	1978	23,4	0,86	1,5	21,4	0,79	75-100
Pilo-Pilo	1981	21,5	0,89	1,8	25,7	1,07	75-100
Pumillahue	1983	24,2	1,1	1,6	20,2	0,92	75-100
San Pedro	1980	25,8	1,03	1,4	21,0	0,84	50-75

Nota: criterios de asignación

Dominancia: 1: Dominante; 2: Codominante; 3: Intermedio; 4: Suprimido

Dado que los rodales presentan distintas edades es difícil hacer comparaciones en términos de crecimiento. Sin embargo, los estudios existentes en el país sobre crecimiento de la especie, muestran incrementos medios anuales al rededor de 1 cm de diámetro y de 1 m de altura. En este contexto la mayoría de los rodales analizados cumplen con esta característica, a excepción de Santa Luisa.



Cuadro N° 7
VARIABLES DE FORMA Y DE SANIDAD DE LOS RODALES DE CASTAÑO ANALIZADOS

Rodal	Año Plantación	Sanidad	Rectitud	Flecha
Alupenhue	1998	1,2	2,0	0,3
Lanahue	1979	1,1	1,5	0,5
Santa Luisa	1980	1,1	1,7	0,3
Las Minas	1978	1,0	2,1	0,4
Pillo-Pillo	1981	1,0	2,2	0,5
Pumillahue	1983	1,0	1,9	0,2
San Pedro	1980	1,1	2,0	0,2

Sanidad: 1: Sano; 2: Regular; 3: Malo

Rectitud: 1: Bueno; 2: Regular; 3: Malo

Flecha: 1: dos o más flechas; 0: sin doble flecha

En relación a las características de forma, los rodales analizados presentan forma regular en rectitud y un porcentaje importante de presencia de flechas. Esto se debería a que en general el manejo de estos rodales ha sido deficitario o nulo.

En cuanto a sanidad, se observa que todos los rodales presentan buenas condiciones (valores muy cercanos a 1, que representa el criterio de sano). Esto indica que en el área de estudio, que corresponde a las zonas definidas como aptas para la especie en Chile (Benedetti y Subiri, 200), castaño no es afectado en niveles importantes por agentes patógenos como en otras partes del mundo, en que éste se caracteriza por tener serios problemas sanitarios, principalmente por ataque de hongos del género *Phytophthora*, presente en Chile, y *Endothia*, no presente en Chile a la fecha.

Finalmente, en relación a la vegetación acompañante en los rodales analizados, como se observa en el Cuadro N° 8, a excepción del rodal de Alupenhue, ésta es la misma en todos los rodales. Esto se explica debido a que las especies nativas presentes corresponden a parte de la vegetación nativa característica de los distintos lugares en que se ubican estas plantaciones. En cuanto a la presencia de rosa mosqueta y zarzamora, son especies invasoras presentes en una amplia superficie en Chile.

Cuadro N° 8
VEGETACION ASOCIADA A LOS RODALES DE CASTAÑO ANALIZADOS

Rodal	Año Plantación	Vegetación acompañante
Alupenhue	1998	Malezas, gramíneas
Lanahue	1979	Arbustiva nativa Radal avellanillo, maqui Arborea nativa: renovales de lingue y avellano Regeneración castaño, rosa mosqueta, zarzamora
Santa Luisa	1980	Arbustiva nativa Radal avellanillo, maqui Arborea nativa: renovales de lingue avellano Regeneración castaño, rosa mosqueta, zarzamora
Las Minas	1978	Arbustiva nativa Radal avellanillo, maqui Arborea nativa: renovales de lingue avellano Regeneración castaño, rosa mosqueta, zarzamora
Pillo-Pillo	1981	Arbustiva nativa Radal avellanillo, maqui Arborea nativa: renovales de lingue avellano Regeneración castaño, rosa mosqueta, zarzamora
Pumillahue	1983	Arbustiva nativa Radal avellanillo, maqui Arborea nativa: renovales de lingue avellano Regeneración castaño, rosa mosqueta, zarzamora
San Pedro	1980	Arbustiva nativa Radal avellanillo, maqui Arborea nativa: renovales de lingue avellano Regeneración castaño, rosa mosqueta, zarzamora

Aún cuando es necesario hacer un estudio más acabado sobre la interrelación específica y la dinámica vegetacional, la presencia de estas especies en plantaciones de castaño podría indicar que éstas se asocian bien a castaño, pudiendo convivir en un mismo espacio. Lo anterior junto a la presencia de regeneración de castaño, representan elementos de análisis interesantes en la definición de propuestas de manejo silvicultural, para tipos de formaciones de monte alto o monte bajo, en esquemas mixtos que puedan dar mayor sostenibilidad económica y ambiental.

CONCLUSIONES

En general, las variables ambientales en que se localizan los rodales estudiados, están dentro de los rangos de los requerimientos ecológicos que cita la literatura nacional e internacional de para castaño.

Lo anterior da cuenta de la plasticidad de la especie, en cuanto es capaz de crecer en una amplia variedad de sitios.

El buen estado sanitario observado en estos rodales, considerando la amplitud geográfica en que estos se distribuyen, ratifica la inexistencia a la fecha de agentes de daño importantes para castaño en Chile.

El buen desarrollo en diámetro y altura de los castaños analizados y los resultados en relación a las variables de forma, junto al escaso manejo silvicultural del que han sido

objeto, indicaría que la aplicación de manejo adecuado orientado a la producción de madera de alto valor es posible.

Lo observado en relación a la vegetación acompañante en los rodales analizados y la presencia de la regeneración de la especie, permitiría orientar propuestas de esquemas de manejo forestal.

Como conclusión final, los antecedentes generados en este estudio, confirman el interesante potencial de castaño para la producción forestal en Chile.

REFERENCIAS

Amorini, E.; Bruschini, S.; Fioravanti, M.; Macchioni, N.; Manetti, M.C.; Thibaut, B.; Uzielli, L., 1997. Studi Sulle Cause di Insorgenza della Cipplatura del Legno di Castagno. Convegno Nazionale sul Castagno. Cison di Valmarino. Treviso. Pp 269 – 290.

Bagnaresi, U., 1986. Il Castagno da Frutto. Il Divulgatote N° 28. Serie Regione Emilia Romagna. 52 p.

Benedetti, S.; Subiri, M., 2000. El Castaño: Una Opción de Producción Forestal. INFOR. Santiago, Chile. 93 p.

Benedetti S., Saavedra, J., 2003. Estrategia de Transferencia Tecnológica para la Creación de Plantaciones de Castaño: Sistematización de una Experiencia Exitosa. INFOR. Santiago, Chile. 22 p.

Berrocal, M., Gallardo, J. y Cardeñoso, J., 1998. El Castaño. Productor de Fruto y Madera. Creador de Paisaje y Protector. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid. 228 p.

Bourgeois, C., 1992. Le Chataignier. Un Arbre, Un Bois. Institut pour le Developpement Forestier. Paris, Francia. 367 p.

Cabrera, J. y Meneses, M., 1998. Diversificación Forestal: Costos, Usos y Productos Forestales. Informe Módulo de Comercialización. Proyecto INFOR-Fondef D9611055. Documento Interno. INFOR. Santiago, Chile. 20 p.

Juacida, R., Diaz-Vaz, J. E., Poblete, H., Rodríguez, S. y Cuevas, H., 1999. Caracterización Tecnológica de Castaño, Encino y Ciprés y Opciones de Uso. UACH. Valdivia, 12 p.

Loewe, V., Neuenschwander, A. y Alvear, C., 1994. El Castaño en Chile: Un Cultivo Fruto Forestal Promisorio. Documento Técnico N° 85. INFOR. 61 p.

Macchioni, N. y Pividori, M., 1996. Qualità del Legno del Ceduo di Castagno: Gestione dei Popolamenti. Silvae Pedemontis. 2(1): 23 – 30.

Medel, F. 1986. Requerimientos Climáticos y Edáficos para las Especies Frutales en el Sur de Chile. Agrosur. 14 (1): 48 – 56.

Parra, P. y González, M., 1998. La Chicharra. Informativo Sanitario Forestal N° 1. Grupo 1 Insectos. INFOR. Santiago, Chile.

Zanuttini, P. y Cielo, P., 1996. Caratteristiche Tecnologiche ed Impieghi del Legno de Castagno. *Silvae Pedemontis*. Semestrale della Associazione Forestale del Piemonte. 2 (1). 31 p.



