

ALGUNOS ANTECEDENTES SOBRE PROPAGACION DE NOTHOFAGUS. Marisol Muñoz V., Prof. U. de Talca. Casilla 721-Talca.

INTRODUCCION

Las especies del género **Nothofagus** tienen gran importancia en el país ya que son componentes de la mayoría de los tipos forestales y por lo tanto tienen una amplia participación dentro del bosque chileno. Su distribución natural cubre desde la V hasta la XII Regiones.

Todos los **Nothofagus** chilenos presentan características de interés por las cualidades de su madera, porque habitar sólo en Chile, por ubicarse en un área muy restringida, por estar catalogados en peligro de extinción o vulnerables, por ser capaces de crecer en condiciones ambientales adversas, etc. Todo esto justifica plenamente cualquier estudio tendiente a aumentar el conocimiento que se tiene de estas especies.

En 1984, Contreras realizó un exhaustivo estudio acerca de la investigación realizada en el país sobre el manejo del bosque nativo chileno y una de sus principales conclusiones es que en todas las categorías de materias la información es insuficiente, especialmente en los aspectos de regeneración y reproducción, y los **Nothofagus** no son la excepción. Esta aseveración o este llamado de alerta, planteado hace nueve años motiva a preguntarse ¿Cuál es el grado de conocimiento actual acerca de los aspectos reproductivos de los **Nothofagus** chilenos? ¿Son suficientes las investigaciones realizadas a la fecha? ¿Cuáles son las prioridades en investigaciones futuras?

Estas inquietudes son el tema principal del presente trabajo, el cual está especialmente dirigido a los alumnos de la Carrera de Ingeniería Forestal que se interesen en realizar investigación en esta área.

A continuación se detalla por especie la información recopilada sobre los aspectos reproductivos.

Nothofagus alessandri (Ruil)

El número de semillas por kilo puede variar entre 76.000 y 133.300, de acuerdo a los autores consultados (Donoso, 1975; Cabello, 1987; Rodríguez, 1990; Landaeta, 1981).

La viabilidad es baja, se han reportado valores desde 11-48% (Donoso, 1975; Landaeta, 1981; López et al., 1986). En parte se debe a que casi el 100% de las semillas laterales son atrofiadas y por lo tanto vanas (Donoso, 1975). Florece entre septiembre y octubre, sus frutos maduran entre febrero y marzo.

Se recomienda guardar los frutos en frascos herméticos o en bolsas plásticas selladas, a 4 °C y, en lo posible, reducir el contenido de humedad a menos de 10%.

Previo a cualquier prueba de germinación es necesario eliminar las semillas vanas o no viables a través de la prueba de flotación. Esto se realiza remojando las semillas durante 24-48 horas en agua y eliminando posteriormente todas las semillas que flotan. En las siguientes páginas se dará por entendido que, para todas las especies mencionadas en este trabajo, la prueba de flotación se realizará previo a cualquier tratamiento germinativo.

En ensayos de laboratorio efectuados en 1978, Donoso y Cabello, obtuvieron un 8,7% de germinación para semillas sin tratamiento germinativo y 50,7% fue el máximo de germinación obtenida con semillas estratificadas en arena durante 30 días. Rocuant (1984) ensayó varios tratamientos y los mejores resultados los obtuvo al remojar las semillas en ácido giberélico 25 ppm durante 30 horas, sin embargo la germinación fue de sólo 14,66%. A partir de estos primeros estudios se han efectuado numerosos ensayos de germinación, sin embargo la capacidad germinativa obtenida siempre es inferior a 50%, y el pretratamiento que ha dado mejores resultados es la estratificación fría húmeda por un periodo de 30-90 días (Landaeta, 1981; López et al. 1986; Cabello, 1987; Rodríguez, 1987; Villa, 1987).

En vivero la siembra dependerá de la zona geográfica donde se está propagando y será más temprana hacia el norte de su distribución. Es así como Cabello (1987) recomienda hacerla entre julio y agosto, en cambio Rodríguez (1987) y López et al. (1986) determinan que septiembre será la mejor época.

Una vez germinadas las semillas, lo que ocurre entre los 15-30 días después de efectuada la siembra, se recomienda colocar sombreadero con un 50-60% de cobertura, el que puede ser retirado en forma paulatina a partir de los 5 meses (López et al., 1986), o bien se puede mantener hasta el momento de retirar las plantas del vivero para llevarlas al lugar de plantación (Rodríguez, 1987).

El crecimiento en vivero, en la zona centro sur, es bastante rápido y alcanzaría unos 50-60 cm en el año (Rodríguez, 1987), sobre todo si la siembra es temprana, más al norte pareciera ser más lento, de unos 16-20 cm al año (Cabello, 1987).

Se estudia la reproducción por estacas (Donoso, 1992, comunicación personal).

Nothofagus alpina (Raulí, Roblí)

El número de semillas por kilo varía entre 75.000 a 150.000 (Donoso y Cabello, 1978; López, 1983; Werner, 1987). Rodríguez (1990) ha observado que los árboles aislados son los mejores productores de semillas, éstos se caracterizan por disminuir el tamaño de sus hojas y concentrar los frutos en el sector de la copa más iluminada por el sol.

La viabilidad es de un 35-64% según López (1983). Epoca de floración entre septiembre y noviembre, maduración de frutos entre Marzo a Abril.

En Gran Bretaña se ha conservado semilla por más de 20 años en almacenamiento seco a 2 °C (Tuley, 1980). En ensayos de laboratorio se obtiene mejores resultados (61,9%) con semillas sin tratamiento germinativo (Moreno y Ramírez, 1976), además la temperatura tiene un efecto significativo (lo mismo que para roble). Shafiq (1979) obtuvo 99.6% de promedio bajo condiciones de 30°C por 8 horas y 20 °C por 16 horas.

En 8 años de observaciones en el Centro de Semillas de Chillán, López (1983) señala una gran variación en la germinación en laboratorio y estima que estos resultados erráticos pueden deberse a la procedencia, edad de los árboles padres y cosecha inadecuada.

La siembra en vivero para la zona de Chillán se recomienda efectuarla a comienzos de primavera (Ilabaca y Valenzuela, 1980). Niveles cercanos al 60% de luminosidad y 300 cm² de espaciamiento por individuo son adecuados para la propagación en vivero. A los 6 meses es posible obtener plantas de 34,5 cm de altura y 4,3 mm de diámetro de cuello, con una adecuada fertilización (Grosse 1987; Grosse y Bourke, 1988). A mayor tamaño de semilla se obtienen plantas de mejor calidad (Albornoz y Fisher, 1981).

En forma natural el raulí rebrota en forma abundante. Silva (1968) consiguió un 27% de estacas arraigadas al usar material colectado a mediados de noviembre y tratado durante 15 minutos en 1000 ppm de AIB (ácido indolbutírico), esto se logró en ambiente controlado de invernadero con una temperatura entre 18-26 °C. Se investiga la micropropagación in vitro e in situ (Jordan y Velozo, 1992).

Nothofagus antarctica (Ñirre)

El número de semillas por kilo varía entre 320.000 y 678.000 (Donoso y Cabello, 1978; Rodríguez, 1989). Florece entre octubre y noviembre y sus frutos maduran entre marzo y abril. Rodríguez, (1989) propone almacenar los frutos en frascos herméticos a 0 °C, en lugar seco. No existen estudios al respecto.

En laboratorio se ha obtenido 20,6% de germinación al estratificar las semillas a 5 °C durante 90 días, previo remojo en agua por 24 horas (Donoso y Cabello, 1978).

Rodríguez (1989) recomienda la estratificación húmeda, en arena, a 4 °C, por 40 días, y sembrar en almácigos, de los que se obtendrá aproximadamente un 20% de semillas germinadas. Según el mismo autor no se requiere sombreadero para producirla en vivero, pero el crecimiento no es muy rápido y se necesita de dos años en vivero para que la planta esté en condiciones de llevarla al lugar de plantación.

Nothofagus betuloides (Coigüe de Magallanes)

El número de semillas por kilo varía entre 414.312 y 525.000 (Ordoñez,

1987; Rodríguez, 1990).

Ordoñez (1987) quien trabajó con los tres coigües, determinó para esta especie un 2,04% de germinación al aplicar estratificación a 4 °C durante 90 días. Este resultado lo logró en vivero y sembrando la última semana de septiembre.

Nothofagus dombeyi (Coigüe)

El número de semillas por kilo promedio es de 448.513 con un rango de variación de 229.884 - 619.314 (Ordoñez, 1987), este mismo autor señala que la viabilidad y el tamaño de las semillas disminuye de norte a sur.

Semillas fuertemente atacadas por larvas. Se observan ciclos bianuales de producción de semillas (Donoso et al., 1991).

Florece desde septiembre a noviembre y sus frutos maduran entre marzo y abril.

Se recomienda almacenar las semillas en frascos de vidrio herméticos, obteniéndose un 8% de viabilidad después de un año (Donoso et al., 1991).

En ensayos de laboratorio Donoso y Cabello (1978) obtuvieron apenas un 3% de germinación en semillas sin tratamiento y este porcentaje aumentó a 24% cuando se aplicó como pretratamiento estratificación en arena a 4 °C durante 60 días.

En vivero se recomienda estratificar las semillas a 4°C por 40 a 90 días y luego sembrar en septiembre, bajo sombreadero (Rodríguez, 1987; Ordoñez, 1987; Donoso et al., 1991).

Nothofagus glauca (Hualo, Roble colorado, Roble maulino)

El número de semillas por kilo varía de acuerdo a la procedencia pero se encuentra entre 1.200 y 3.800 y la viabilidad es de un 47% (Donoso, 1975).

La producción de semillas es cíclica, pero no se conoce muy bien cómo es este ciclo de producción, en tres años de observaciones Donoso (1975) observó abundante producción en la temporada 1970/71, nula en 1971/72 y buena producción en 1972/73.

Las semillas de esta especie son fuertemente atacadas por la larva de un insecto (Donoso, 1978).

La floración ocurre entre septiembre y octubre y la maduración de sus frutos entre marzo y abril. Cabello (1987) recomienda almacenar las semillas a 5 °C y con bajo contenido de humedad, aunque no especifica ningún valor. Rodríguez (1987) agrega que este almacenamiento debe hacerse en envases cerrados y en un lugar oscuro y seco.

En general es posible obtener, tanto en laboratorio como en vivero, porcentajes de germinación superiores a 70% al aplicar estratificación en arena húmeda a 4-5 °C, durante un periodo de 30 a 90 días (Cabello, 1975; Donoso, 1975; Cabello, 1987; Villa, 1987)

En vivero se recomienda sembrar las semillas previamente estratificadas bajo sombra parcial, con una disminución de la intensidad lumínica no mayor de un 20% (Rodríguez, 1987).

En forma natural se ha visto que retoña abundantemente. Se investiga la reproducción por estacas en Hualo (Donoso, 1992, comunicación personal).

Nothofagus leonii (Huala)

El número de semillas por kilo presenta un rango de variación entre 14.180-17.000 según Donoso y Cabello (1978). La viabilidad es de 45% (Donoso, 1975). Florece entre septiembre y octubre, sus frutos maduran entre febrero y marzo.

Donoso (1975) señala que las semillas almacenadas a temperatura ambiente pierden su facultad germinativa. En ensayos de laboratorio las semillas sin tratamiento han logrado hasta un 23% de germinación, al aplicar estratificación fría húmeda durante 30 días se alcanzó un 82-84%, pero al prolongar este periodo de estratificación disminuye la capacidad germinativa (Cabello, 1987).

En vivero se recomienda sembrar las semillas entre mediados y fines de julio (Cabello, 1987).

Nothofagus nitida (Coigüe de Chiloé)

El promedio de número de semillas por kilo es de 1.212.631, con un rango de variación de 1.095.317 - 1.326.670 (Ordoñez, 1987), aún cuando Rodríguez (1990) indica 535.000 para procedencia Cordillera Pelada.

Ordoñez (1987) logró 0.89% de germinación en vivero, al aplicar estratificación en arena a 4 °C durante 120 días.

Nothofagus obliqua (Roble, Pellín, Hualle.)

El número de semillas por kilo varía alrededor de 50.000-150.000 según Donoso et al. (1992), quienes indican que el tamaño y peso de las nueces disminuye linealmente de norte a sur y de mayor a menor altitud.

La viabilidad fluctúa en relación al año de producción, es así como es posible tener viabilidad de 11 - 43%, con un alto porcentaje de semillas vanas (Donoso, 1975; Donoso et al., 1992).

Las semillas son atacadas por larvas de un insecto perforador.

En cuanto al ciclo de producción de semillas, Donoso (1975) observó abundante producción en la temporada 70/71, escasa o nula en la temporada 71/72, y buena producción entre 72/73, lo que indicaría que probablemente su ciclo de producción sería bienal (Donoso et al., 1992).

Florece entre septiembre y octubre y la maduración de frutos se produce entre febrero y abril. Tuley (1980) afirma que tanto las semillas de roble como de raulí pueden guardarse más de 20 años en almacenamiento seco a 2 °C, sin embargo Donoso (1978) señala que las semillas son microbióticas y que se mantienen vivas no más de 3 años. Al almacenarlas en frascos de vidrio es posible mantener un 77% de viabilidad después de un año (Donoso et al., 1992).



En laboratorio se puede obtener 40-68.3% de germinación en semillas sin tratamiento, este porcentaje puede aumentar a 50-86,6% al aplicar estratificación a 4 °C durante 60 días (Donoso y Cabello, 1978). Además Gordon y Rowe (1981) afirman que es indiferente aplicar estratificación fría en arena o en seco y que la aplicación de GA3 o GA4/7 produjo hasta un 100% de germinación de las semillas viables, en laboratorio. Agregan que el GA3 no fue tan eficaz como el GA4/7 cuando se usó como pretratamiento de las semillas a sembrar en vivero y recomiendan el remojo durante 24 horas en una dosis de 24 y 48 mg/L de GA4/7. La capacidad germinativa en respuesta a la estratificación fría, muestra una variación clinal en el sentido altitudinal, pero no en el latitudinal, donde se distinguen dos posibles ecotipos; uno en el norte con alta capacidad germinativa y otro con baja capacidad correspondiente a las poblaciones meridionales (Donoso, 1987).

En relación a la propagación en el vivero, López et al.(1986) recomiendan sembrar entre septiembre y octubre y afirma que esta especie no necesita sombra, sin embargo Rodríguez (1987) asegura que el sombreadero protege de heladas e insolaciones y recomienda uno que no reste más del 70% de luz. Por otra parte, Moreno y Ramírez (1976) establecen que para la zona de Chillán la mejor época de siembra es a mediados de septiembre y, en cuanto a densidad de siembra, recomiendan obtener al final 20 plantas por metro de hilera y aseguran que el roble crece mejor a pleno sol.

Se obtiene alrededor de un 30% de germinación en vivero (López et al., 1986; Rodríguez, 1987). Donoso et al.(1992) recomienda algunas técnicas utilizadas en vivero para esta especie, concretamente en lo referido a poda de raíces, fertilizaciones, aplicaciones de pesticidas, etc.

En forma natural retoña bastante bien de tocón, sin embargo no existen estudios al respecto.

Nothofagus pumilio (Lenga)

El número de semillas por kilo es de 49.000 (Donoso y Cabello, 1978). En estudios realizados en la XI Región por Mascareño (1988) se observó que el 50% de las semillas caían en abril y que el 46% de ellas estaban sanas y el resto presentaba ataque de insectos y de aves. El autor señala que en 10 años de observaciones en dos áreas de la XI Región, no hubo semillaciones masivas y por lo tanto sugiere que la periodicidad ocurriría en intervalos mayores y que

el factor climático es importante.

Además indica que las diferencias de fructificación en estos dos lugares, distantes en línea recta no más allá de 80-100 km, sugerirían que las producciones de semillas sólo son representativas de una pequeña área y que por lo tanto se deben evitar las generalizaciones de los antecedentes entregados. Además estas producciones masivas ocurren en forma localizada (sector Laguna Verde, en 1978, 10,54 millones de semillas/ha y en el sector Parcela Permanente, en 1978, 1,71 millones de semillas/ha). El mismo autor, en relación al tamaño de las semillas señala que el promedio es de 7 mm de longitud, con un rango de 3-13 mm.

Florece entre octubre y noviembre y sus frutos maduran entre febrero y abril. Rocuant (1984) al realizar ensayos de germinación en laboratorio obtuvo un 30% con estratificación fría seca durante 20 días.

COMENTARIOS

Existe una marcada diferencia en el conocimiento de las técnicas de propagación y materias relacionadas. Es así como el raulí y el roble se presentan como las especies más estudiadas, a diferencia de otras como: coigüe de Magallanes, coigüe de Chiloé y hualo. En relación a la producción de semillas existe un gran desconocimiento, ya que a causa de múltiples factores, ésta presenta una gran variación. La producción de semillas es cíclica, lo que significa que existen años de buena producción seguidos de temporadas muy malas, sin embargo estos ritmos de producción no se conocen. Algunos autores hacen mención a lo que han observado en un par de años, pero no existen estudios sistemáticos al respecto, que puedan avalar dichas afirmaciones y que determinen a qué edad comienzan a fructificar y cuáles son los ciclos de producción de semillas para cada especie.

Es sabido que una cosecha inadecuada puede ser un factor determinante en la capacidad germinativa de las semillas, lo mismo que las técnicas de procesamiento. Cabe señalar que en Chile el único centro distribuidor de semillas es el Centro de Semillas Forestales, administrado por CONAF, el cual puede avalar la correcta manipulación de las semillas. Las otras opciones son coleccionar directamente o recurrir a colectores ocasionales. En este último caso



se corre el riesgo de una inadecuada cosecha y manipulación. Por tal motivo, parece probable que en algunas especies los problemas de baja germinación se originen en estos factores. El almacenamiento de las semillas destaca por ser una materia a la cual prácticamente no se le han dedicado esfuerzos. Es necesario conocer cuáles son las condiciones óptimas para un adecuado almacenamiento de semillas de cada especie; para prevenir el envejecimiento acelerado, pérdida de viabilidad y fundamentalmente para disponer de un stock en años de mala producción.

En general se puede afirmar que la viabilidad de las semillas de los **Nothofagus** chilenos es muy baja. En algunos casos esto se debe a que las semillas son vanas, producto de atrofias, es decir que el embrión es abortado, ya sea por condiciones ambientales adversas o bien por características genéticas de las especies. Sin embargo, en la mayoría de los casos la viabilidad se ve afectada debido al fuerte ataque de insectos perforadores que incuban larvas dentro de las semillas y éstas consumen el embrión.

El tipo de latencia que presentan las semillas de **Nothofagus** es de tipo fisiológica superficial, la cual es posible de superar con estratificación fría por un periodo que dependerá de cada especie, pero que en general oscila entre 15 y 90 días. En algunos casos, a pesar de aplicar este tratamiento se logran porcentajes de germinación muy bajos, tanto en laboratorio como en vivero, como ejemplo de ésto se puede mencionar a *firre*.

Los aspectos de viverización no han sido estudiados en la mayoría de los casos, con excepción de algunas especies que despiertan mayor interés, como raulí, roble y coigüe, en el resto se desconocen cuáles son los factores más adecuados en cuanto a fertilizaciones, poda de raíces, luminosidad, espaciamiento, tipo de sustrato, etc. En general, cuando se han reproducido en vivero se han utilizado las técnicas habituales, pero no se ha estudiado en detalle los requerimientos de cada especie, tales que permitan obtener plantas de la mejor calidad en el menor tiempo posible.

Opciones de propagación vegetativa prácticamente se desconocen. Este tipo de reproducción surge como una buena alternativa cuando el objetivo es la continuidad en el tiempo de las especies o bien cuando se trabaja dentro de un programa de mejoramiento genético.

BIBLIOGRAFIA

- Albornoz, C. y Fischer, E., 1981** Influencia del Tamaño de la Semilla de Raulí *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. en el Crecimiento Inicial y Calidad Final de Plantas. Tesis Ing. Forestal. Santiago, Chile. Escuela de Cs. Forestales, Universidad de Chile. 107 p.
- Cabello A., 1987.** Proyecto de Protección y Recuperación de Especies Arbóreas y Arbustivas Amenazadas de Extinción. Colecta de Semillas y Producción de Plantas en Vivero. Santiago, Chile. Chile Forestal, Doc. Téc. N-21 y 22, 8 p.
- Contreras, R., 1984.** Análisis de la Investigación sobre el Manejo del Bosque Nativo Chileno. Tesis Ing. Forestal. Santiago, Chile. Fac. de Cs. Agrarias, Veterinarias y Forestales, Universidad de Chile. 188 p. Anexos.
- Donoso, C., 1975.** Aspectos de la Fenología y Germinación de las Especies de *Nothofagus* de la Zona Mesomórfica. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Fac. de Cs. Forestales. Boletín Técnico N-34, 23 p.
- Donoso, C. y Cabello, A., 1978.** Antecedentes Fenológicos y de Germinación de Especies Leñosas Chilenas. Santiago, Chile. Ciencias Forestales 1(2):31-41
- Donoso, C. y Cabello; A., 1978.** La Silvicultura de *Nothofagus* en Chile. Departamento de Silvicultura y Conservación. Universidad de California. Berkeley, California, USA. 102 p.
- Donoso, C., 1987.** Variación Natural en Especies de *Nothofagus* en Chile. Bosque 8(2):85-97.
- Donoso, C.; Escobar, B. y Cortés, M. 1991.** Técnicas de Vivero y Plantación para Raulí (*Nothofagus alpina*). Chile Forestal, Doc. Téc. N-53, 8 p. Técnicas de Vivero y Plantación para Coigüe (*Nothofagus dombeyi*). Chile Forestal, Doc. Téc. N-55, 8 p.
- Donoso, C.; Escobar, B. y Cortés, M. 1992.** Técnicas de Vivero y Plantación para Roble (*Nothofagus obliqua*). Chile Forestal, Doc. Téc. N-62, 8 p.
- Gordon, A. G. y Rowe, D. 1981.** Studies on the Effects of Pre-chilling Periods or Gibberellins Used to Stimulate the Germination of *Nothofagus obliqua* and *Nothofagus procera*. Seed Sci. and Tech. 9(3):823-838
- Grosse, H. 1987.** La Regeneración de Raulí. Antecedentes sobre Regeneración Natural y Artificial. Ensayos de Viverización. INFOR-CORFO. Concepción, Chile. 84 p.

Grosse, H. y Bourke, M. 1988. Desarrollo de Raulí en Vivero bajo Distintos Niveles de Luminosidad y Espaciamento. INFOR-CHILE. Ciencia e Investigación Forestal 2(3):1-11

Ilabaca, C. y Valenzuela, J. 1980. Ensayo de Nuevas Técnicas para la Producción de Plántulas de Raulí, *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. Universidad de Chile, Fac. de Cs. Forestales. Tesis Ing. Forestal. 108 p.

Jordan, M. y Velozo, J. 1992. Micropropagación de Raulí (*Nothofagus alpina*). Segundo Taller Silvícola. Eucalyptus - Bosque Nativo. Fundación Chile y Grupo Silvícola. pp:57-65.

Landaeta E, 1981. Estudio de las Semillas y Plantas de Vivero para Cuatro Procedencias de *Nothofagus alessandri* Espinosa. Tesis Ing. Forestal. Santiago, Universidad de Chile, Fac. de Cs. Agrarias, Veterinarias y Forestales. 141 p.

López, J. 1983. Algunos Antecedentes sobre Producción de Semillas y Técnicas de Vivero para Raulí. CONAF, Depto. Técnico. Región del Bío Bío. Boletín Téc. N°1, 31 p.

López, J.; Jiménez, G. y Reyes, B. 1986. Algunos Antecedentes sobre Cosecha Procesamiento y Viverización de varias Especies Nativas. Chile Forestal, Doc. Técnico N°15, 8p.

Mascareño, A. 1988. Evaluación de Ensayos de Semillación y Regeneración de Lengua (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser) bajo Diferentes Tratamientos a la Cama de Semillas en la Reserva Forestal Trapanada, Coyhaique, XI Región. Universidad Austral de Chile, Fac. de Cs. Forestales, Tesis Ing. Forestal. 95 p. Anexos.

Moreno, G. y Ramírez, C. 1976. Ensayo de Algunas Técnicas para la Producción en Vivero de Plántulas de Roble *Nothofagus obliqua* (Mirb. et Oerst.) y Raulí *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. Tesis Ing. Forestal. Santiago, Chile. Fac. de Cs. Forestales, Universidad de Chile. 137 p.

Ordoñez, A. 1987. Germinación de las Tres Especies de *Nothofagus* Siempreverde (coigües) y Variabilidad en la Germinación de Procedencias de Coigüe Común (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.) Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Valdivia, Chile. Tesis Ing. Forestal. 134 p. Anexos.

Rocuant, L. 1984. Efecto de Giberelina y Tiourea en la Germinación de Semillas: Especies del Género *Nothofagus*. Bosque 5(2):53-58

Rodríguez, G. 1987. *Nothofagus glauca*. Chile Forestal N°143, Ficha Coleccionable. *Nothofagus obliqua*. Chile Forestal N°145, Ficha Colec. *Nothofagus dombeyi*. Chile Forestal N°146, Ficha Colec. *Nothofagus alpina*. Chile Forestal N°144, Ficha Colec.

Nothofagus alessandri, Chile Forestal N° 145, Ficha Colec.

Rodríguez, G., 1989. **Nothofagus antarctica**. Chile Forestal N-164, Ficha Coleccionable.

Rodríguez, G., 1990. Propagación de **Nothofagus** Chilenos por medio de Semillas. Agro-Ciencia 6(2):119-122.

Shafiq, Y., 1979. Some Effects of Light and Temperature on the Germination of **Pinus brutia**, **Nothofagus obliqua** and **Nothofagus procera** seeds. Seed Sci. and Tech. 7(2):189-193.

Silva, J., 1968. Arraigamiento de Estacas de Raulí, **Nothofagus alpina** (Poepp. et Endl.) Oerst. Universidad de Chile, Fac. de Agronomía, Escuela de Ingeniería Forestal. Tesis Ing. Forestal. 23 p.

Tuley, G., 1980. **Nothofagus** in Britain. Forestry Commission. Forest Record N122, Published by Her Majesty's Stationary Office England. 26 p.

Villa, A., 1987. El Roble Maulino. Chile Forestal N-139 pp:16-17.

Werner, J., 1987. Determinación de Periodos Optimos de Estratificación para Semillas de Diferentes Procedencias de Raulí (**Nothofagus alpina** (Poepp. et Endl) Oerst.) Tesis Ing. Forestal, Facultad de Ciencias. Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 123 p.

