



**Evaluación de la germinación de semillas de *Nothofagus
alessandrii* Espinosa procedentes de la Reserva Nacional Los
Ruiles, Región del Maule**

EQUIPO DE TRABAJO

Iván Quiroz M.
Marta González O.
Edison García R.
Karoline Casanova D.
Hernán Soto G.

**INSTITUTO FORESTAL - INFOR
CENTRO TECNOLÓGICO DE LA PLANTA FORESTAL - CTPF**

Junio de 2009

Evaluación de la germinación de semillas de *Nothofagus alessandrii* Espinosa procedentes de la Reserva Nacional Los Ruiles, Región del Maule

1. ANTECEDENTES DE RUIL (*Nothofagus alessandrii*)

El Ruil es una especie arbórea de la familia de los Fagaceas, endémica de la zona central de Chile que está presente únicamente en 4 comunas costeras de la Región del Maule a lo largo de una faja de 100 km, y que crece en forma muy restringida y fragmentada. Forma parte de la asociación conocida como Bosque Maulino Costero y tiende a formar bosques puros en exposiciones de umbría. Se encuentra en un rango altitudinal entre los 100 y 450 m, en pequeños bosques de segundo crecimiento sobre terrazas marinas costeras con exposiciones sur, sur-oeste y sur-este. Habita en lugares húmedos ricos en materia orgánica, generalmente formando bosquetes puros. Presente en el Tipo Forestal Roble-Hualo. Se considera una especie muy promisoría por su rápido crecimiento y su adaptación a crecer en condiciones de nula precipitación en verano. Es un árbol con una excelente forma que puede llegar a medir hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro (varios autores cit. por Olivares *et al.*, 2005; Serra, 2006; Stark, 2007).

La madera de Ruil presenta una albura blanquecina-amarillenta, de duramen rojizo, resistente a la humedad. La madera extraída de estos árboles es conocida por los lugareños como de calidad incorruptible, debido a su excepcional resistencia a la pudrición. Aún en la actualidad se pueden encontrar maderos intactos en antiguas construcciones y cercos de la zona de Curepto y Empedrado. Históricamente se sabe que fue empleada en construcciones navales y faluchos maulinos (varios autores cit. por Olivares *et al.*, 2005; Serra, 2006).

Es una especie que además de ser emblemática es una reliquia biológica, posiblemente el *Nothofagus* más antiguo del hemisferio sur, es representativo de la situación de conservación en que se encuentran los bosques nativos de la Región, de sus presiones y amenazas como ha sido la sustitución de ellos para plantaciones forestales comerciales y la corta de su madera para carbón y leña han contribuido a su paulatina desaparición. Junto a otras cuatro especies arbóreas han sido declaradas como “Monumento Natural” (Decreto del Ministerio de Agricultura), con lo cual se prohíbe su corta (Olivares *et al.*, 2005).

Actualmente se encuentra catalogada oficialmente como en peligro de extinción con un remanente de alrededor de 350 hectáreas distribuidas en rodales muy fragmentados. A pesar de la importancia y del delicado estado de conservación existe poca información sobre esta especie, particularmente aquella que dice relación con sistemas de producción y crecimiento (*op. cit.*). Ha sido clasificada y declarada de acuerdo a su estado de Conservación por la UICN (2001), como En Peligro Crítico- CR B2ab (i-iii,v) UICN.

En este contexto y considerando la publicación de la nueva Ley de Bosque Nativo, se hace fundamental conocer aspectos referentes al sistema de producción de plantas nativas con alto nivel de vulnerabilidad ecológica como son las especies que conforman el Bosque Maulino,

entre ellas el Ruil, así como antecedentes de germinación, y otros que permitan orientar y potenciar el establecimiento óptimo de la especie en nuestro país.

El presente artículo entrega los resultados obtenidos por el Centro Tecnológico de la Planta Forestal, un centro tecnológico dependiente del Instituto Forestal, en ensayos de germinación de semillas de *Nothofagus alessandrii* Espinosa procedentes de la Reserva Los Ruiles, Región del Maule.

2. OBJETIVO

Evaluar parámetros físicos y germinativos de semillas de *Nothofagus alessandrii* Espinosa procedentes de la Reserva Nacional Los Ruiles, Región del Maule.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Una de las primeras actividades para iniciar la producción de plantas es abastecerse de semillas en cantidad y calidad apropiadas para los fines productivos. Esta debe ser recogida o colectada desde los mejores árboles de acuerdo a los parámetros que se quieren privilegiar.

El ensayo se llevo a cabo en dependencias del vivero de la sede Bío-Bío de INFOR en Concepción. En ellas se utilizaron semillas de Ruil procedentes de la Reserva Nacional Los Ruiles, Región del Maule, colectadas el año 2008. La Reserva Nacional Los Ruiles está ubicada a 30 km. al suroeste de Cauquenes, en el camino entre Cauquenes y Chanco y a 142 km. al sureste de Talca. Abarca una superficie de 45 hectáreas. Su altitud varía entre los 275 y 400 m.s.n.m y su objetivo principal es la protección del Ruil, árbol en peligro de extinción que crece en forma natural solo en pequeños sectores costeros de esta región del mundo.

La reserva posee un bosque nativo rico en especies arbóreas tales como coigüe, hualo, canelo, pitao, avellano, copihue, fiunque, pelú, tineo y taique. En cuanto a la fauna, las aves son las que tiene mayor representación, encontrándose el pitío, perdiz, aguilucho, cernícalo, peuco, zorzal, loica, chercán, tórtola, diucón y cachudito.

Para mejorar la germinación de las semillas y para eliminar algún tipo de latencia, se realizó a las semillas de Ruil como tratamiento pregerminativo, un remojo en giberelina (Provide), por 24 horas, en una concentración de 5 cc en 500 cc de agua. La siembra de las semillas se realizó el 10 de diciembre de 2008, para ello se utilizaron 4 bandejas de poliestireno expandido compuesta por 84 cavidades de 130 cc de volumen cada una. El sustrato utilizado fue corteza de pino compostada de granulometría G-10. Las bandejas sembradas fueron tratadas con aspersiones semanales de una solución fungicida compuesta por una mezcla en igual proporción de Benlate y Captan a razón de 0,5 g/l.

Para el ensayo de germinación se utilizaron cuatro bandejas, en donde desde la fecha de siembra se registró diariamente la germinación de las semillas por cavidad, este ensayo fue instalado en un invernadero de polietileno UV nacional niquelado de 200 mc.

Los parámetros físicos evaluados fueron Número de semilla por kilogramo y Peso de 100 semillas. Para ello se empleó la metodología establecida por la Asociación Internacional de Análisis de Semillas, ISTA (1996), la que consiste en determinar el peso de una muestra de 100 semillas para ocho repeticiones.

Los parámetros germinativos evaluados fueron Capacidad germinativa o Porcentaje de germinación, Energía germinativa, Período de energía y Vigor germinativo.

La energía germinativa se refiere al porcentaje de semilla en la muestra que ha germinado durante una prueba hasta el momento en que la cantidad de semilla que germina por día ha llegado a su máximo. La cantidad de días requeridos para alcanzar este máximo es el período energético o periodo de energía. La capacidad de germinación es la cantidad total de semillas en la muestra que ha germinado en un ensayo, más la cantidad de semillas que queda por germinar, pero que son aún sanas al final de la prueba, expresadas en porcentajes (Folliott y Thames, 1983). El vigor germinativo se obtuvo a través del valor máximo de Czabator (1962) que corresponde al cociente máximo derivado del porcentaje acumulado en cualquier día, dividido por el número de días demorado en alcanzar dicho porcentaje.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parámetros Físicos

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos al analizar algunos parámetros físicos de semillas de *Nothofagus alessandrii*. Del análisis se concluye que el peso medio de 100 semillas fue de 1,0 g y el número de semillas por kilogramo obtenido fue 100.046 de semillas. Sandoval y Orellana (1999), señalan un valor medio de semillas de Ruil por kilogramo de 109.000.

Los procesos de fructificación y semillación podrían estar influenciados por variaciones climáticas locales. En este sentido, San Martín et al. (2006) señalan que las semillas de árboles de *N. alessandrii* ubicados en el fondo de quebradas tienen semillas más grandes y pesadas que aquellos en posiciones más altas e iluminadas.

Cuadro 1. Peso medio de 100 semillas de *Nothofagus alessandrii* y N° de semillas por kilo

Zona de colecta	Peso medio 100 semillas (g)	N° semillas/kilo	Rango (semillas/kilo)
Reserva Los Ruiles	1,0	100.046	90.359 – 117.137

Parámetros Germinativos

En el Cuadro 2, se presentan los resultados obtenidos del análisis de germinación de las semillas de *Nothofagus alessandrii*. El análisis de los datos indica medias de germinación de 7,4%, energía germinativa de 6,5 %, vigor germinativo de 0,185 y un periodo de energía de 18 días.

Los valores de capacidad germinativa obtenidos en el presente estudio, coinciden con lo señalado por Mancilla y Vielma (1997 cit. por Olivares *et al.*, 2005) quienes indican que la capacidad germinativa varía entre un 15,3 a 7,7 % cuando las semillas de Ruil son almacenadas por un periodo de 1 a 5 meses respectivamente. Se ha comprobado que las semillas de *N. alessandrii* son susceptibles al tipo de almacenamiento.

Por otra parte, Espina y Núñez (1996) en un ensayo de nueve tratamientos pre germinativos para semillas de Ruil de rodales de la comuna de Curepto obtuvieron con estratificación valores de 3 a 36 % de germinación según el número de días estratificado y con ácido giberélico desde 66 a 85 % de germinación para diversas concentraciones de ácido. Valores altos similares a los obtenidos por Espina y Nuñez (1996), lo obtuvo Saavedra (2004), quien logró valores de germinación de 72,7 % para semillas de Ruil estratificadas en arena húmeda por 6 semanas, y una energía germinativa de 58 %, valor menor que lo obtenido en el presente estudio (92,5%), pero cuyo valor de germinación fue de 7 %. Santelices *et al.* (2009), señalan valores de germinación par semillas de Ruil, procedentes de 5 zonas costera de la región del Maule, de entre 45 y 98%. Los valores de germinación obtenidos por Santelices *et al.* (2009) son superiores a los señalados en estudios anteriores, tales como los realizado por Donoso (1975) y Donoso y Cabello (1978), con valores de germinación de 47 y 50,7%, respectivamente. Los autores señalan que esto puede deberse a que se trabajó bajo condiciones de temperatura y humedad controladas en invernadero.

Como se observa en la Figura 1 y 2, las primeras semillas germinaron a los 9 días de iniciado el ensayo, no obstante, la mayor germinación se alcanzó a los 18 días de haber realizado la siembra en invernadero. Saavedra (2004), obtuvo un período de energía de 16 días para semillas de ruil estratificadas en arena húmeda por 6 semanas.

Cuadro 2. Periodo de energía, energía germinativa, vigor germinativo y capacidad de germinación de semillas de Ruil (*Nothofagus alessandrii*)

Bandeja o Repetición	Germinación (%)	Energía germinativa (%)	Vigor germinativo	Periodo de energía (días)
1	6,0	6,0	0,123	17
2	4,8	4,8	0,078	17
3	7,1	7,1	0,082	25
4	11,9	8,3	0,459	12
Medias	7,4	6,5	0,185	17,8

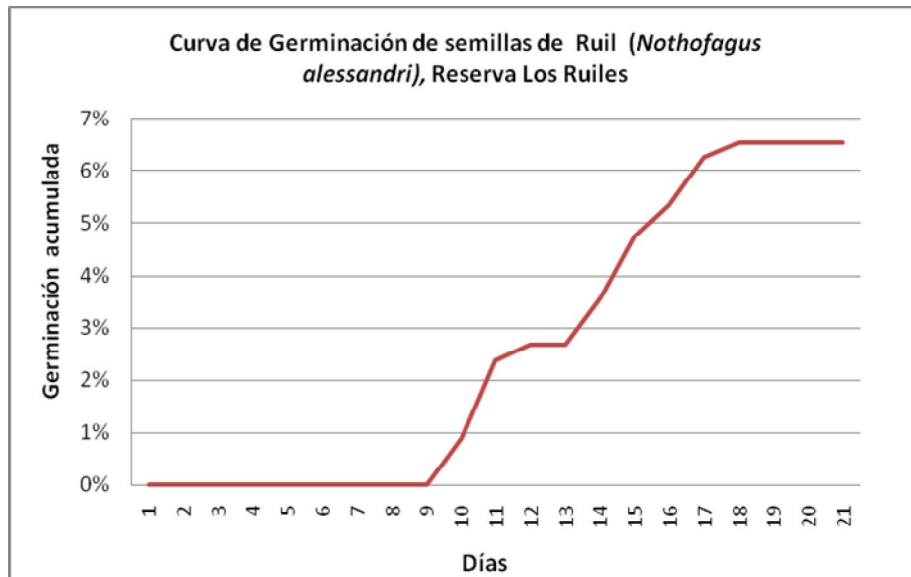


Figura 1. Curva de germinación acumulada de semillas de *Nothofagus alessandrii* colectada en la Reserva Nacional Los Ruiles, Región del Maule.





Germinación de semillas de Ruil a los 15 días después de la siembra

Figura 2. Germinación en invernadero de semillas de Ruil (INFOR-CTPF, 2008)

5. BIBLIOGRAFIA

CZABATOR, F.P. 1962. Germination value: an index combining speed and completeness of pine seed germination. *Forest Science* 8 (4): 386-396.

ESPINA, J. Y L. NÚÑEZ. 1996. Características germinativas del ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) para la zona de Curepto. Taller de Habilitación Profesional, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule. Talca, Chile. 42 pp.

FOLLIOTT, P.; THAMES, J. 1983. Recolección, manipuleo, almacenaje y pre-tratamiento de las semillas de *Prosopis* en América Latina. 50p.

ISTA. 1996. International rules for seed testing. *Seed Sci. Technol.*, 24: supplement.

OLIVARES, P., SAN MARTÍN, J., SANTELICES, R., 2005. Ruil (*Nothofagus alessandrii*): Estado del conocimiento y desafíos para su conservación. Departamento de Protección de Recursos Naturales, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Región del Maule. Talca, Chile. 54 p.

SAAVEDRA, C.P. 2004. Comparison between seed pretreatments of three endemic *Nothofagus* of Mediterranean Chile. *Forest Genetic Resources (FAO)*. 1020-4431, (no. 31) p. 64-65.

SANDOVAL, A.; ORELLANA, P. 1999. Número de Semillas por Kilógramo de Especies Nativas Analizadas en El Centro de Semillas de Árboles Forestales. Centro de Semillas de Árboles Forestales. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. CESAF-Chile Nº8 Marzo 1999. <http://www.cesaf.uchile.cl/cesaf/n8/6.htm> (revisado 17-2-09).

SANTELICES, R.; NAVARRO, R., DRAKE, F. 2009. Caracterización del material forestal de reproducción de cinco procedencias de *Nothofagus alessandrii* Espinosa, una especie en peligro de extinción. *INTERCIENCIA* 34(2): 113-120.

SERRA, M. T. 2006. Apuntes Botánica Aplicada Forestal Angiospermas (Magnoliophytas). Subclase 2. Hamameliidae. Depto de Silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. https://www.u-cursos.cl/forestal/2008/2/CB007/1/material_alumnos/objeto/1075 (revisado 20-2-09)

STARK, D. 2007. Enciclopedia de la Flora Chilena. Florachilena.cl http://www.florachilena.cl/Niv_tax/Angiospermas/Ordenes/Sapindales/Rutaceae/Pitavia%20punctata/Pitavia%20punctata.htm (revisado 22-9-08)

UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 33. <http://www.florachilena.cl/conservacion/redlistcatspanish.pdf> (revisado 22-9-08)