



# MANUAL DE PROTOCOLOS DE PRODUCCIÓN DE ESPECIES UTILIZADAS POR EL PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN

Andrea Alvarado Ojeda  
Omar Levet Cuminao

**Andrea J. Alvarado Ojeda**, es Ingeniero Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Diplomado en Agricultura Urbana de la misma casa de estudios. Actualmente se desempeña en la Corporación Nacional Forestal como Jefa del Departamento de Arborización, donde se ha destacado por promover el manejo y cuidado del arbolado urbano. Además, cuenta con experiencia en muestreo de arbolado urbano, con énfasis en la protección fitosanitaria.



# MANUAL DE PROTOCOLOS DE PRODUCCIÓN DE ESPECIES UTILIZADAS POR EL PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN

Andrea Alvarado Ojeda  
Omar Levet Cuminao

MANUAL DE PROTOCOLOS DE PRODUCCIÓN DE ESPECIES UTILIZADAS  
POR EL PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN

Corporación Nacional Forestal  
Gerencia Forestal  
Departamento de Arborización

© 2014. Santiago de Chile.  
Inscripción N° 238.200

ISBN: 978-956-7669-42-4

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este producto informativo con fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente.

Se prohíbe la reproducción y difusión total o parcial del material contenido en este producto informativo con fines comerciales o lucrativos sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor.

PRIMERA EDICIÓN  
1.000 ejemplares. Enero de 2014.

AUTORES  
Andrea Alvarado Ojeda  
Omar Levet Cuminao

IMÁGENES  
Andrea Alvarado Ojeda  
Omar Levet Cuminao  
Felipe Guajardo Becchi  
Pedro Molina Urrutia

DISEÑO  
Andrea Alvarado Ojeda  
Pedro Molina Urrutia

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN  
Pedro Molina Urrutia

IMPRESIÓN  
Editorial e Imprenta Maval Ltda.





# Carta Director



El Programa de Arborización, es desarrollado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) desde el año 2011 y pretende entregar 17 millones de plantas a los chilenos y chilenas de todo el país en 8 años. Para cumplir con este objetivo, pusimos un especial esfuerzo en potenciar el trabajo que se realizaba a menor escala en los viveros de CONAF, para lograr satisfacer la alta demanda del programa y las exigencias que nos imponían nuestros beneficiarios a lo largo del país, incluyendo los territorios insulares más lejanos.

De esta forma, quisimos poner especial énfasis en el trabajo con árboles y arbustos principalmente nativos, distribuidos y seleccionados según las diferentes regiones de Chile, así como también de acuerdo a los requerimientos climáticos y de suelo, de cada especie.

Este trabajo desarrollado por nuestros profesionales en las distintas unidades productivas, fue llevado a cabo principalmente por la experiencia de cada uno de ellos, quienes pusieron todo su conocimiento para lograr satisfactoriamente esta labor. Además, se incorporó el conocimiento y evidencia académica, lo que no siempre era considerado para

complementar la labor realizada en la producción de plantas.

Se identificó entonces, la necesidad de elaborar un “Manual de Protocolos de Producción de Especies Utilizadas por el Programa de Arborización”. Este manual, pretende recopilar y sistematizar la información bibliográfica disponible, además de utilizar las experiencias propias de nuestros viveros en la producción de especies nativas y exóticas, que son utilizadas normalmente para la arborización en nuestro país.

Este manual contempla antecedentes generales de 14 especies, tales como: requerimientos ecológicos para el correcto desarrollo de la especie, clima, humedad, características del suelo, entre otras especificaciones. Además considera antecedentes sobre su reproducción por semilla y vegetativa; sustratos recomendados para la propagación de cada especie; selección de tipos y formas de contenedores según especie y tamaño; cuidados y mantención específica para cada especie, considerando el riego, fertilización, temperatura y humedad entre otros; así como también de algunas consideraciones para prevenir y combatir algunos riesgos fitosanitarios asociados a cada una de las especies analizadas.

Eduardo Vial Ruiz-Tagle  
**Director Ejecutivo**  
**Corporación Nacional Forestal**





# Agradecimientos

Los autores de este libro agradecen a los profesionales, Patricio Sepúlveda Escobar y Priscila Ramírez Aliaga, quienes colaboraron en la recopilación de antecedentes bibliográficos. Además agradecen indistintamente a Felipe Guajardo Becchi, Fernando Stamna Cepeda, María Fernanda Duarte Cáceres y Javier Quinteros Urzúa quienes apoyaron en la revisión de los textos.

Por su parte, también se agradece el aporte de antecedentes entregados por los profesionales José Sepúlveda Inostroza y Sandro Canales Paredes del Vivero Imperial de CONAF de la Región de La Araucanía, Carlos Morales Sánchez, de la Región de Arica y Parinacota, y Domingo González Zúñiga y Adan Díaz Gutierrez del Centro de Semillas, Genética y Entomología de Chillán de la Región del Biobío.



# Índice de contenidos



	PAG.
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	10
<b>2. CONTENIDO DE LOS PROTOCOLOS</b>	14
<b>3. PROTOCOLOS DE PRODUCCIÓN POR ESPECIE</b>	18
<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch	20
<i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Looser	30
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	44
<i>Embothrium coccineum</i> J.R. Forst. & G. Forst.	56
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gill. ex Hook. & Arn.) Burkhart	66
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	76
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret.	86
<i>Maytenus boaria</i> Molina	96
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	106
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	120
<i>Pitavia punctata</i> (Ruiz et Pavón) Mol.	132
<i>Prosopis tamarugo</i> Phil.	142
<i>Quillaja saponaria</i> Molina	152
<i>Schinus molle</i> L.	164
<b>4. GLOSARIO</b>	172



# 1. INTRODUCCIÓN



Desde el año 2010, y en el marco del inicio de la ejecución del Programa de Arborización “Un chileno, un árbol”, gran parte de los viveros de la Corporación Nacional Forestal CONAF, comienzan un proceso de reconversión en sus sistemas de reproducción, con el objeto de apoyar la implementación del programa, agregando nuevas especies tanto nativas como exóticas a su producción, además de iniciar la ampliación de sus instalaciones enfocados en la meta de entrega de 17 millones de plantas al año 2018.

Actualmente las regiones han potenciado la producción de plantas en 22 viveros, sumándose además 6 centros de acondicionamiento y 4 centros de acopio, lo que permite contar con un total de 32 unidades productivas y acondicionamiento a nivel nacional.

Producto de lo anterior, y específicamente para el caso de los viveros donde se realiza la producción de plan-

tas, se comenzaron a aplicar diversos protocolos para las nuevas especies a producir y que a nivel nacional alcanzan más de 350, muchas veces apoyados solo por la experiencia de la producción de otras especies previamente trabajadas, sin conocer trabajos ya realizados, contenidos en diversas publicaciones tanto nacionales como internacionales.

De acuerdo a Quiroz (2009)<sup>1</sup>, señala que cualquiera sea la alternativa de producción de plantas, ésta debe ser el resultado de un análisis biológico, técnico y económico, de tal manera que se asegure la cantidad y calidad de las plantas esperadas, producidas al más bajo costo posible, y que una vez establecidas en terreno, se logren las mejores tasas de sobrevivencia y crecimiento inicial.

Para el éxito en la producción de plantas en viveros forestales, ornamentales, frutales u otros, Rodríguez (2010)<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> QUIROZ, I., GARCÍA, E., GONZÁLEZ, M., CHUNG, P. y SOTO, H. 2009. Vivero Forestal: Producción de plantas nativas a raíz cubierta. Centro tecnológico de la planta forestal. INFOR Sede Bio-Bío.

<sup>2</sup> RODRÍGUEZ, R. 2010. Manual de Prácticas de viveros forestales. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias. Pachuca, México.

menciona que es fundamental comprender los procesos que se llevan a cabo en la producción de plantas, desde la colecta de las semillas, manejo de éstas, proveer las condiciones favorables a la mismas para iniciar el proceso de germinación, programar los riegos, cuidar la fertilización adecuada en el crecimiento y desarrollo de la plántula, realizar las actividades en tiempo y forma para lograr el endurecimiento de la plántula y finalmente proporcionar los cuidados a las plantas en el transporte al lugar definitivo de plantación.

Es así como, el siguiente documento de protocolos de producción en el marco del Programa de Arborización, se ha concebido como un instrumento de apoyo a los viveristas de las unidades productivas de CONAF a nivel nacional en lo previamente señalado, y además para aquellas personas que aun no siendo especialistas, realizan actividades de producción de plantas con fines de arborización, a objeto de aportar y optimizar los beneficios del arbolado a mediano y largo plazo, a

través de una adecuada producción y posterior plantación.

El siguiente documento está elaborado en base a la compilación y análisis bibliográfico de diversas experiencias, estudios y fichas presentadas por diversos autores e instituciones tanto nacionales como internacionales, además de algunos antecedentes particulares de producción en viveros de CONAF.

El objetivo de cada protocolo es brindar información bibliográfica sobre las consideraciones que se deben tener para la producción de especies arbóreas utilizadas por el Programa de Arborización en los viveros CONAF, presentando aspectos como distribución geográfica, clima en que se desarrollan, requerimientos de suelo, ciclo de vida, semillas, métodos de propagación sexual y asexual, tratamientos pregerminativos, época de siembra, entre otros.



## 2. CONTENIDO DE LOS PROTOCOLOS

### ANTECEDENTES GENERALES

Se rescatan antecedentes específicamente sobre: descripción general de cada especie en cuanto a sus características de forma, altura, tipo de corteza, hojas, tolerancia, entre otras; su distribución geográfica a nivel nacional; requerimientos ecológicos donde se desarrolla naturalmente; clima donde crece detallando antecedentes como temperatura, humedad, entre otros; características del suelo específicamente de los requerimientos particulares de cada especie; ciclo de vida, específicamente los meses en que ocurre su floración, formación y maduración del fruto y diseminación de semillas; y finalmente una descripción de la flor, frutos y semillas de manera detallada.

### MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

Se entrega información sobre la propagación sexual o por semilla, y propagación asexual o vegetativa de cada especie. La información de cada uno de estos métodos dependerá exclusivamente

de lo disponible en la diversa literatura analizada, entendiendo que algunas especies tiene una mejor forma de propagación ya sea por semillas o vegetativa, lo cual permitirá entregar mayores antecedentes sobre su reproducción.

Para el caso de la propagación sexual o por semillas, se entregarán antecedentes sobre características de las semillas, recolección y almacenamiento, tratamientos pregerminativos, época de siembra, germinación, además de antecedentes sobre trasplante o repique.

Mientras que para propagación asexual o vegetativa, se aporta antecedentes sobre tipo de material a propagar, obtención del material y almacenamiento, época de propagación, propagadores y medios de enraizamiento.

### SUSTRATO

Para la producción masiva de plantas en vivero, se señala él o los tipos de sustratos recomendados, ya sea para propagación por semilla o vegetativa,

con el objeto de lograr plantas con un sistema radicular bien desarrollado que soporte el trasplante.

### **CONTENEDORES**

Se entregan antecedentes referidos a la experiencia rescatada por diversos autores, sobre los tipos de contenedores usados en vivero para la propagación de las especies analizadas, volumen de los envases, y otros antecedentes que permitan obtener plantas con una buena protección del sistema radicular, además de un buen y adecuado desarrollo de éste. Lo anterior entendiendo que CONAF en años anterior basaba gran parte de su producción a raíz desnuda, pasando actualmente a contenedores principalmente en bolsa y bandejas speedling.

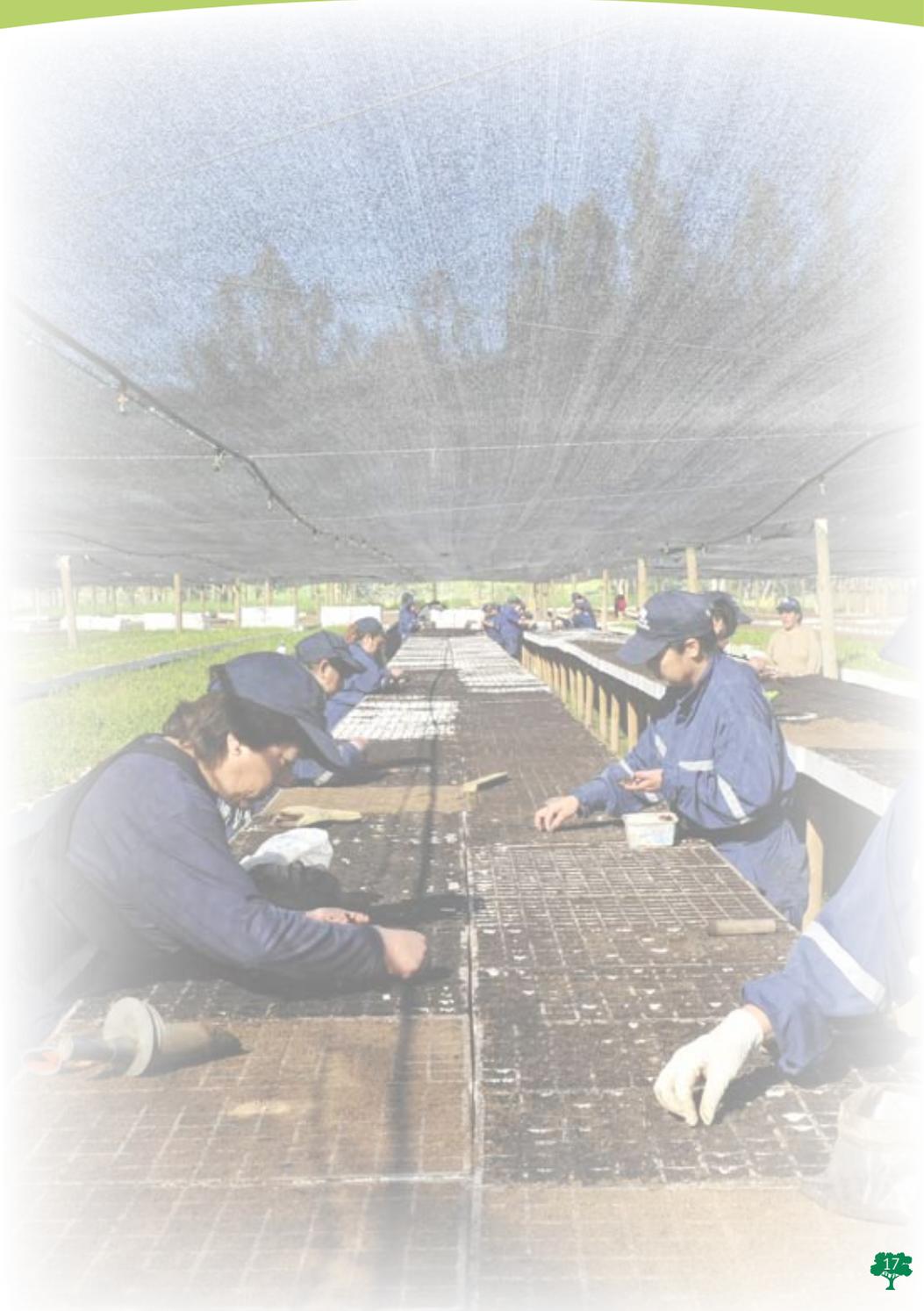
### **CUIDADOS CULTURALES**

Se compilan aquellos antecedentes a considerar durante el crecimiento y mantención de cada especie, como: fertilización que detalla posibles pro-

ductos a utilizar, dosis y frecuencia; riego y recomendaciones asociadas; control de malezas; control de variables ambientales como temperatura y humedad; entre otros.

### **CUIDADOS SANITARIOS**

Se entregan antecedentes para aquellas especies que presentan problemas específicos, ya sea por enfermedades o plagas, entre los que se encuentran ataques por insectos, hongos, u otros, entregando además algunas medidas que permitan eliminar o mitigar estos posibles factores de riesgo.



# 3. PROTOCOLOS DE PRODUCCIÓN POR ESPECIE



*Araucaria araucana* (Molina) K. Koch.





## *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch.

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch

**GÉNERO:** *Araucaria*

**FAMILIA:** Araucariaceae

**ORDEN:** Pinales

**CLASE:** Pinopsida

**DIVISIÓN:** Pinophyta

**NOMBRE COMÚN:** Araucaria, pehuén, piñonero y/o pino araucaria.

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Viveros Reserva Nacional Lago Peñuelas, Región de Valparaíso; Cen-

tro de Acopio Pantanillo, Región del Maule; Centro de Acondicionamiento Duqueco, Región del Biobío; Viveros Imperial y Curacautín, Región de La Araucanía; Centro de Acondicionamiento Butalcura, Región de Los Lagos; Viveros Las Lengas y El Mallín, Centros de Acondicionamiento La Junta y Cochrane, Región de Aysén; Vivero Dorotea, Región de Magallanes y de La Antártica Chilena; Viveros Buin y Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Árbol siempreverde, de copa de forma piramidal, similar a un paraguá y con ramas verticiladas, de forma regular y levantadas en sus extremidades (Gutiérrez, 2006), que puede alcanzar hasta 50 m de altura y un diámetro de copa de 15 a 20 m. Fuste recto y cilíndrico de hasta 2,5 m de diámetro, con una corteza gruesa y agrietada en placas que asemejan la caparazón de una tortuga (Riedemann y Aldunate, 2011).

Hojas coriáceas, rígidas, ovalanceoladas, de 3 a 5 cm de largo por 8 a 15 mm de ancho en su base, dispuestas en forma densamente imbricada, de color verde oscuro, lustroso, de ápice punzante (Gutiérrez, 2006).

#### Distribución geográfica

La *Araucaria* es una especie endémica de los bosques subantárticos de América del Sur, creciendo de manera natural en Chile y Argentina. En Chile crece naturalmente desde la Región del Biobío hasta la Región de La Araucanía principalmente, más algunos bosquetes en el

límite norte andino de la Región de Los Ríos. Su principal distribución se encuentra en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes, mientras que en la Cordillera de la Costa podemos encontrarlas en dos poblaciones disjuntas en la Cordillera de Nahuelbuta en la Región de La Araucanía, entre los 600 y 1400 msnm. Su distribución en el arbolado urbano va desde la Región Metropolitana hasta la Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo.



### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Se desarrolla en distintos climas, típicamente en clima templado-cálido representados por veranos secos y precipitaciones invernales en forma de nieve entre 800 y 4.000 mm, y con una temperatura media invernal inferior a los 0 °C (Donoso, 1993; González *et al.*, 2006).

#### b) Suelo

Crece en suelos delgados a moderadamente profundos, de textura media fina (franca arcillo arenosa a arcillosa), de buen drenaje (rápido a moderado), de pH ácido y bajo nivel nutricional (González *et al.*, 2006).

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	■
Formación y maduración del fruto	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□
Diseminación de semillas	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	■

Año 1, diciembre a enero (floración y polinización); Año 2, febrero a noviembre (formación y maduración del fruto) y Año 3, diciembre a abril (diseminación de semillas).



conos redondeados con brácteas punzantes que protegen a los óvulos, de color verde oscuro y comienzan a desarrollarse en primavera (Riedemann y Aldunate, 2011).

Los frutos son conos subglobosos, de 10 a 20 cm de longitud, los cuales contienen hasta 180 semillas, comúnmente llamadas piñones, estas tardan al menos un año en madurar.

El ciclo reproductivo de esta especie desde la formación de los conos femeninos hasta la diseminación de las semillas toma aproximadamente dos años (Tortorelli, 1942; Donoso, 1993).

#### d) Descripción de flor, frutos y semillas

Las flores se encuentran situadas en el extremo de las ramas, las masculinas son amentos, de color café claro mientras que las femeninas forman



## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

El número estimado de semillas por kilo es cercano a 260 (Caro, 1995; Rodríguez *et al.*, 1995; González *et al.*, 2006), con una pureza de  $97 \pm 3\%$  (López *et al.*, 1986).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos al sitio de procesamiento, luego deben colocarse sobre lonas al sol, de dos a tres días para permitir su apertura. La semilla debe ser extraída manualmente (Salazar *et al.*, 2000).

Presenta semillas de vida corta o recalcitrante. Se recomienda almacenar estas semillas en húmedo por no más de un año (Hartmann y Kester, 1988; Cabello y Camelio, 1996).

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad de dos a tres semanas por deshidrata-

ción (López *et al.*, 1986). Las semillas almacenadas a 2° C de temperatura y 44% de contenido de humedad en bolsas de polietileno sin cerrar, muestran una germinación de 88% a los 961 días de almacenaje (Salazar *et al.*, 2000).

#### c) Tratamientos pregerminativos

Se recomienda realizar una estratificación con sustrato húmedo (arena, turba o tierra vegetal), a una temperatura entre 2 a 4 °C por 90 a 120 días (López *et al.*, 1986; Rodríguez *et al.*, 1995).

#### d) Época de siembra

Sin tratamiento es posible sembrarla directamente inmediatamente después de cosechada, mientras que al estratificarla debe sembrarse en agosto (López *et al.*, 1986). El mismo autor señala que la semilla debe enterrarse ligeramente en diagonal, y con el extremo más delgado hacia abajo.

#### e) Germinación

La germinación es hipogea y criptocotilar; se inicia de 35 a 50 días después de la siembra y finaliza de 35 a 45 días después (Salazar *et al.*, 2000).

**f) Trasplante o repique**

Las semillas se colocan a una profundidad de 1,5 a 2 cm cubiertas por una fina capa de tierra. El repique se realiza cuando las plántulas alcanzan de 10 a 14 cm de altura. El tiempo de permanencia en el vivero varía de 5 a 8 meses (Salazar *et al.*, 2000).

**Método de propagación asexual o vegetativa**

Sin antecedentes bibliográficos disponibles para método de propagación asexual o vegetativa.

**SUSTRATO**

Al trasplantar a maceta, para el llenado de estas se recomienda una mezcla de tierra común y arena de río, en proporción 3:1 (López *et al.*, 1986).

Para el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza sustrato compostado de pino insigne tipo gromor G10 con partículas finas menor a 10 mm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

**CONTENEDORES**

La siembra se realiza en germinadores o directamente en bolsas, utilizando como sustrato arena previamente desinfectada (Salazar *et al.*, 2000). Al trasplantarse a maceta se recomienda utilizar bolsas de polietileno de 25 x 15 cm (López *et al.*, 1986).

**CUIDADOS CULTURALES****a) Fertilización**

Es recomendable la aplicación de abono foliar completo en febrero y marzo (López *et al.*, 1986).

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### b) Riego

La frecuencia de riego se determina por observación directa y táctil del sustrato (Morales *et al.* 1996).

se encuentren siempre húmedos, ya que de esta manera la temperatura se transmite bien hacia las semillas (Arnold, 1996).

### c) Control de malezas

Se debe realizar manualmente durante las primeras semanas después de la emergencia y/o del repique de plántulas pequeñas, tanto en siembra directa como en almácigos. (Arnold 1996; Morales *et al.* 1996).

### Luminosidad

Necesita sombra equivalente al 50% durante el período de temperatura más elevado, debiendo retirarla totalmente en marzo (López *et al.*, 1986).

### d) Control de variables ambientales

#### Humedad

Durante el proceso germinativo es importante que las bandejas o cajones

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo



malla raschel al 50%, para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### CUIDADOS SANITARIOS

#### Hongos

Las acículas son atacadas por el hongo *Mikronegeria fagi*, comúnmente conocido como la roya anaranjada que causa defoliaciones e incluso muerte de individuos (Alvarado *et al.*, 2012).

### BIBLIOGRAFÍA

**ALVARADO, A.; BALDINI, A. y GUARDADO, F.** 2012. Árboles Urbanos de Chile. Guía de Reconocimiento. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Santiago, Chile.

**ARNOLD, FRANZ-EUGEN.** 1996. Manual de vivero forestal: elaborado para algunas especies forestales nativas de la zona templada del Sur de Chile [monografías]. [s.l.] : CONAF : Servicio Alemán

de Cooperación Social-Técnica, 1996. Santiago, Chile.

**CABELLO, A. y CAMELIO, M.E.** 1996. Germinación de semillas de Maitén (*Maytenus boaria*) y producción de plantas en vivero. Universidad de Chile. Revista Ciencias Forestales. Santiago, Chile.

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**CARO M.** 1995. Producción y dispersión de semillas de *Araucaria araucana* (Mol.) C. Koch., en Lonquimay. Tesis de grado, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Santiago, Chile.

**DONOSO, C.** 1993. Bosques templados de Chile y Argentina. Variación estructural y dinámica Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

**GONZÁLEZ, M., CORTÉS, M., IZQUIERDO, F., GALLO, L., ECHEVERRÍA, C., BEKKESY, S. y MONTALDO, P.** 2006. *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch.;

Araucaria (o), Pehuén, Piñonero, Pino Araucaria, Pino chileno, Pino del Neuquén, Monkey puzzle tree. En: Donoso, C. (ed.) Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina: Autoecología. Valdivia, Chile.

**GUTIÉRREZ, P.** 2006. 84 árboles para las ciudades de Chile. Escuela de Ingeniería Forestal. Ediciones Universidad Mayor. Santiago, Chile.

**HARTMANN, H. y KESTER, D.** 1988. Propagación de Plantas. México D.F. Compañía Editorial Continental. Ciudad de México, México.

**LÓPEZ, J., JIMÉNEZ, G. y REYES, B.** 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. Parte y II. Chile Forestal. Documento técnico N° 14 y 15. Santiago, Chile.

**MORALES, R., DÍAZ, P., HARO, C., PÉREZ, M. y SOTO, P.** 1996. Producción de plantas forestales en invernaderos de la XI Región de Aysén temporada 1995-1996 [artículos de libros]. Publicado en: Técnicas silvícolas para

la recuperación de suelos erosionados en la XI Región de Aysén. Informe final / INFOR. 1996. Solicitar como: INFOR/165, pp.[004-020]. Aysén, Chile.

**SALAZAR, R., SOIHET, C. y MÉNDEZ, J.** 2000. Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.

**RIEDEMANN, P. Y ALDUNATE, G.** 2011. Flora nativa de valor ornamental, identificación y propagación, Chile, zona Sur y Austral. Segunda Edición. Salesianos Impresores. Santiago, Chile.

**RODRÍGUEZ, G., RODRÍGUEZ, R. y BARRALES, H.** 1995. Plantas Ornamentales Chilenas. Editorial y Gráfica Lamas. Concepción, Chile.

**TORTORELLI, L.** 1942. La explotación racional de los bosques de Araucaria de Neuquén, su importancia económica. Escuela de Estudios Argentinos. Buenos Aires, Argentina.



*Araucaria araucana* (Molina) K. Koch.



*Cryptocarya alba* (Molina) Looser



## *Cryptocarya alba* (Molina) Looser

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Cryptocarya alba*

(Molina) Looser

**GÉNERO:** *Cryptocarya*

**FAMILIA:** Lauraceae

**ORDEN:** Laurales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Peumo

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Vivero Illapel, Región de

Coquimbo; Vivero Reserva Nacional Lago Peñuelas y La Ligua, Región de Valparaíso; Vivero Chomedahue, Región del Libertador Bernardo O'Higgins; Centro de Acopio Pantanillo, Región del Maule; Centro de Acondicionamiento Duqueco y Centro de Semillas Genética y Entomología, Región del Biobío; Vivero Imperial, Región de La Araucanía; Viveros Buin, San Pedro y Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Árbol siempreverde, que puede llegar a los 15 m (Rodríguez *et al.*, 1983), 20 m (Hoffmann, 1982) y hasta los 30 m de altura (Zeballos y Matthei, 1992). Fuste recto o ligeramente tortuoso, ramificado y de hasta 1 m de diámetro. La corteza es delgada, de color café claro y agrietada (Rodríguez *et al.*, 1983; García y Ormazabal, 2008).

Hojas simples, alternas u opuestas, duras, lisas, glabras, de margen ondulado, de 3 a 8 cm de largo por 1,5 a 4,5 cm

de ancho, con un aroma intenso y característico, y una notoria diferencia de coloración entre ambos lados, siendo de color verde brillante en la cara superior y blanquecinas en su cara inferior; las ramas son ascendentes y el follaje denso (Hoffmann, 1983; Rodríguez *et al.*, 1983; García y Ormazabal, 2008; Vogel *et al.*, 2008).

Las plantas jóvenes de peumo se establecen difícilmente en lugares abiertos, mientras que en terrenos con alta densidad vegetal la sobrevivencia es mucho mayor (Bustamante *et al.*, 1996). En casos excepcionales se le encuentra

en terrenos expuestos a una fuerte insolación, pero con cierto grado de humedad (Rodríguez *et al.*, 1983).

### Distribución geográfica

Especie endémica de Chile, se distribuye desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Los Ríos, en ambas cordilleras y el valle central, bajo los 1.500 msnm.

### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Se encuentra distribuida principalmente en tres climas: mediterráneo marino, mediterráneo frío y mediterráneo temperado. En cuanto a las temperaturas en que se desarrolla, la mínima está entre los  $-3,2^{\circ}$  y  $9,4^{\circ}\text{C}$  y la máxima entre los  $16,5^{\circ}$  y  $31,3^{\circ}\text{C}$  (Del Fierro *et al.*, 1998). Se desarrolla bien en terrenos con una precipitación anual de 500 a 1.500 mm (Rodríguez *et al.*, 1995). Pre-



fiere lugares húmedos como quebradas o laderas con suficiente disponibilidad de agua (Hoffmann, 1983; Riedemann y Aldunate, 2001).

#### b) Suelo

Se desarrolla bien en suelos medianamente húmedos con algo de materia orgánica. Tolera desde suelos francos

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								
Formación y maduración del fruto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diseminación de semillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**d) Descripción de flor, frutos y semillas**

Las flores son hermafroditas y se agrupan en racimos densos axilares, de 2 a 6 cm de largo. Son de color amarillo verdoso, glabras o pubescentes, de tamaño pequeño (3 a 4 mm de largo), por lo que son poco notorias (Rodríguez *et al.*, 1983; Benoit, 2005; Beytía *et al.*, 2012).

El fruto es una drupa ovalada, carnosa, lisa, de color rojo a rosado en la madurez, de 1,5 a 1,8 cm de largo y 7 a 10 mm de ancho y contiene una semilla grande en su interior (Hoffmann, 1983; Rodríguez *et al.*, 1983). Se caracteriza por ser muy oloroso (Hoffmann, 1982).

a pedregoso-arcillosos y de pH neutro hasta ácido (Riedemann y Aldunate, 2001), prefiriendo terrenos sueltos y profundos (Hoffmann, 1983).



La semilla es exalbuminada con un embrión grande, de aproximadamente 1,5 a 2 cm de largo por 0,8 a 1 cm de ancho, de forma elipsoidal, distinguiéndose dos cotiledones (Benedetti, 2012).

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

Las semillas presentan latencia exógena causada por la cubierta carnosa que las rodea (pericarpio), que probablemente presenta algún inhibidor químico (Cabello, 1993). El número de semillas por kilogramo es de 540 a 950 unidades (Quiroz *et al.*, 2009). Según Rodríguez *et al.*, (1995), las semillas poseen una capacidad germinativa de un 90%.

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Debido al tamaño relativamente grande de los frutos, estos son fácilmente recogidos desde el suelo. Para mejorar

la cosecha, se puede desplegar una carpa o manga de polietileno bajo los árboles madres para recibir los frutos y remecer las ramas con una pértiga para apurar la caída de ellos (Cabello y Donoso, 2006). La época de colecta de las semillas es de abril a mayo (Quiroz *et al.*, 2009).

La semilla se considera recalcitrante o de corta vida, por lo tanto se recomienda sembrar inmediatamente luego de colectadas, ya que almacenada pierde rápidamente su alta capacidad germinativa (Vogel *et al.*, 2008; Quiroz *et al.*, 2009).

En el caso de que sea necesario almacenarlas, lo recomendable es mantenerlas en envases de polietileno, sin pulpa y sin sustrato, en refrigerador o cámara de frío a 5°C, por no más de cuatro a cinco meses. Si se almacenan en frío-húmedo después de 45 días se inicia la germinación durante el almacenamiento (Ramírez, 1997).

#### c) Tratamientos pregerminativos

La especie no requiere tratamientos pregerminativos, sin embargo, por el

efecto perjudicial que ejerce el pericarpio del fruto sobre la capacidad germinativa, se recomienda macerar los frutos por 48 horas en agua para separar la pulpa de la semilla (López *et al.*, 1986; Ibacá, 2001; Vogel *et al.*, 2008).

#### d) Época de siembra

López *et al.* (1986) recomiendan sembrar desde la segunda semana de septiembre hasta mediados de octubre y a una profundidad de 1 a 2 cm, con una densidad de 15 a 20 semillas por metro-hilera. La emergencia empieza 15 a 20 días después de la siembra (Rodríguez, 1986).

#### e) Germinación

La germinación de la semilla es hipógea, es decir los cotiledones permanecen bajo el suelo (Serra, 1991). La emergencia comienza entre los 15 y 20 días (López *et al.*, 1986; Ibacá, 2001), pudiendo continuar la germinación hasta los 70 días o más (Vogel *et al.*, 2008). La capacidad germinativa promedio de las semillas es de 92,6% con un mínimo de 73% y un máximo de 100% (Acuña, 2001).

Según Figueroa (1999), las semillas de Peumo germinan en un rango de temperatura de 10 a 25°C, y a una temperatura de 30°C el proceso de germinación se inhibe. Ramírez (1997), en un estudio de germinación con temperatura controlada y estado de la semilla (con y sin pulpa), obtuvo una germinación de 21,3% en semillas con pulpa a 20°C, pero elevándose al 100% utilizando semillas sin pulpa y expuestas a la misma temperatura. Para semillas con pulpa y 25°C de temperatura, logró 81,3% de germinación, incrementándose a 97,3% empleando semillas sin pulpa.

#### f) Trasplante o repique

Se repica en cuanto tiene dos hojas verdaderas (Riedemann y Aldunate, 2001).

### Método de propagación asexual o vegetativa

#### a) Tipos de materiales para propagación

Para propagar mediante el enraizamiento de estacas, se corta el segmento apical con al menos 2 pares de hojas, preferentemente de rebrotes del tocón o de individuos jóvenes (Vogel *et al.*, 2008).

#### b) Obtención del material y almacenamiento

Las estacas se deben recolectar en otoño, debido a que en esta época las temperaturas en invernadero se mantienen más bajas que en la primavera, lo que aumenta la sobrevivencia y el enraizamiento de estas (Aguilera y Benavides, 2005).

#### c) Época de propagación

Por esquejes o estacas en el verano, y por acodo en primavera (INFOJARDIN, 2014).

#### d) Propagadores y medios de enraizamiento

Las estacas se enraízan en camas ca-

lientes (25°C días; 15°C noche) en un sustrato inerte y con buen drenaje, como la arena (Ibaca, 2001).

La aplicación de un producto con hormona enraizante como el ácido indolbutírico (IBA) en dosis sobre los 3.000 ppm, mejora el éxito de propagación, logrando al cabo de 5 meses hasta un 50% de estacas con raíces formadas (Rodríguez y Aguilera, 2005; Vogel *et al*, 2008). Según Ibaca (2001), se han obtenido buenos resultados (52% de enraizamiento después de cinco meses) en material vegetal de plantas juveniles o de rebrotes de tocón, tomadas en otoño y tratadas con 3.000 ppm IBA.



## SUSTRATO

Como sustrato existen diversas alternativas como la corteza de pino composta sola (González *et al.*, 2010), o gromor G10 con partículas finas menor a 10 mm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013). Por otra parte, Quiroz *et al.*, (2001), señala una mezcla de perlita, arena, piedra volcánica, mientras que Riedemann y Aldunate, (2001), indican el uso de arena, tierra de hoja, compost o una mezcla, por ejemplo compost, tierra y arena en una relación de 2:2:1.

tenedores de sección circular de 130 cm<sup>3</sup> obtuvieron una raíz principal definida y de mayor longitud que en contenedores de 280 cm<sup>3</sup> de volumen de sección cuadrada. Sin embargo, este último logró una mayor biomasa total con parámetros de calidad también mayores.

Para obtener plantas de uso ornamental, las plantas pueden ser puestas en bolsas plásticas de 25x15 cm para obtener plantas de mayor tamaño (Benedetti, 2012).

## CONTENEDORES

Para la producción de plantas de pino en vivero, se usan bandejas de polietileno, cuyo volumen y forma de las cavidades dentro del contenedor pueden influir en las características morfológicas de la planta, logrando con ello distintas calidades de plantas (González *et al.*, 2010).

Según estudios de González *et al.* (2010), las plantas producidas en con-

## CUIDADOS CULTURALES

### a) Fertilización

Con respecto a la fertilización, se puede aplicar nitrógeno, fósforo y potasio en las plantas de vivero; así como también abonos foliares completos en diciembre, enero y febrero (López *et al.*, 1986).

Según Vogel *et al.* (2008), la fertilización foliar con fertilizante completo al 0,1%, estimula el crecimiento en altura y la aparición de nuevos brotes y hojas.

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato, para la producción en contenedor en bolsa de 750 cc de volumen y bandejas de poliestireno expandido o speedling de 130 cc de volumen (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### b) Riego

Según Vogel *et al.* (2008), las plantas en vivero se deben mantener con abundante agua. Además se puede considerar que los riegos en la etapa de emergencia sean de alta frecuencia y con baja cantidad de agua por unidad de superficie. Luego de producida la emergencia de la planta, se deben disminuir las frecuencias de riego a lo estrictamente necesario para que pueda realizar sus procesos fisiológicos.

#### c) Control de malezas

Se recomienda aplicar control manual de maleza (INFOR, 2013).

#### d) Control de variables ambientales

##### *Luminosidad*

Es una especie que no necesita sombra, y se debe regar según requerimientos y condiciones climáticas (INFOR, 2013).

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo malla raschel al 50% para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### CUIDADOS SANITARIOS

Sin información disponible de plagas o enfermedades ni método de control preventivo.

### BIBLIOGRAFÍA

**ACUÑA, M.** 2001. Formulación de un protocolo de trabajo para el análisis de semillas de especies leñosas nativas. Tesis, Facultad de Ciencias Fo-

restales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

**AGUILERA, M. y BENAVIDES, G.** 2005. Recopilación de experiencias silvícolas en el "Bosque Nativo Maulino". Proyecto Conservación y manejo sustentable del bosque nativo. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Región del Maule, Chile.

**BENEDETTI, S.** 2012. Monografía de Peumo, *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser. Programa de Investigación de Productos Forestales No Madereros. Instituto Forestal (INFOR). Santiago, Chile.

**BENOIT, I.** 2005. Ficha Árboles Urbanos. El Peumo (*Cryptocarya alba*). Chile Forestal. Nº 315. Santiago, Chile.

**BEYTÍA, A., HERNÁNDEZ, C., MUSA-LÉM, M., PRIETO, F. y SALDÍAS, M.** 2012. Guía de Arborización Urbana: Especies para la Región Metropolitana. Santiago, Chile.

**BUSTAMANTE, R., WALKOWIAK, A., HENRÍQUEZ, C. y SEREY, I.** 1996. Bird

frugivory and fate of seeds of *Cryptocarya alba* (Lauraceae) in Chilean matorral. Revista Chilena de Historia Natural. Santiago, Chile.

**CABELLO, A.** 1993. Propagación de especies nativas: aspectos claves. En: Avances en silvicultura, primera reunión. Programa y resúmenes. Depto. de Silvicultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

**CABELLO, A. y DONOSO, C.** 2006. *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser. Familia: Lauraceae. En: Donoso, C. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina: Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**DEL FIERRO, P., PANCEL, L., RIVERA, H. y CASTILLO, J.** 1998. Experiencia silvicultural del bosque nativo de Chile. CONAF- GTZ. Santiago, Chile.

- FIGUEROA, P.** 1999. Germinación de semillas de *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser y *Persea lingue* Ness bajo distintas condiciones de temperatura. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- GARCÍA, N. y ORMAZABAL, C.** 2008. Árboles Nativos de Chile. Enersis S.A. Santiago, Chile.
- GONZÁLEZ, M., QUIROZ, I., GARCÍA, E., VALENZUELA, C. y SOTO, H.** 2010. Plantas de Peumo (*Cryptocarya alba* (Mol.) Looser). Análisis de su crecimiento. Chile Forestal. Nº 351. Santiago, Chile.
- HOFFMANN, A.** 1982. Flora silvestre de Chile, Zona Araucana. Ediciones Fundación Claudio Gay. Cuarta edición. Santiago, Chile.
- HOFFMANN, A.** 1983. El árbol urbano en Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.
- IBACA, R.** 2001. Monografía de árboles y arbustos Chilenos con propiedades medicinales y aromáticas. Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- INFOJARDIN,** 2014. Ficha técnica de *Cryptocarya alba*. Disponible en: <http://www.infojardin.com>. Fecha de consulta 06 de enero de 2014.
- INFOR.** 2013. Ficha técnica de Peumo Gestión forestal. Disponible en: <http://www.gestionforestal.cl:81/index.html>. Fecha de consulta 24 de abril de 2013.
- LÓPEZ, J., JIMÉNEZ, G. y REYES, B.** 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. Parte I y II. Documento Técnico Nº 14 y 15. Chile Forestal. Santiago, Chile.
- QUIROZ, I., FLORES, L., PINCHEIRA, M. y VILLARROEL, A.** 2001. Manual de viverización y plantación de especies nativas. Instituto Forestal.
- QUIROZ, I., GARCÍA, E., GONZÁLEZ, M., CHUNG, P. y SOTO, H.** 2009. Vi-

vero Forestal: Producción de plantas nativas a raíz cubierta. Centro tecnológico de la planta forestal. INFOR Sede Bío-Bío. Concepción, Chile.

**RAMÍREZ, B.** 1997. Factores que afectan la germinación y la producción de plantas de *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser. Memoria para optar al título de Ing. Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

**RIEDEMANN, P. y ALDUNATE, G.** 2001. Flora nativa de valor ornamental de Chile, zona Centro. Editorial Andrés Bello. Santiago, Chile.

**RODRÍGUEZ, R., MATTHEI, S. y QUEZADA, M.** 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

**RODRÍGUEZ, G.** 1986. Arbustos chilenos para ornamentación. Revista Chile Forestal N°124. Santiago, Chile.

**RODRÍGUEZ, G., RODRÍGUEZ, R. y BARRALES, H.** 1995. Plantas Ornamen-

tales Chilenas. Editorial Lamas y Cía., Concepción, Chile.

**RODRÍGUEZ, M. y AGUILERA, M.** 2005. Antecedentes silviculturales del Peumo *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser. En: Aguilera, M. y Benavides, G. Recopilación de experiencias silvícolas en el "Bosque Nativo Maulino". Proyecto Conservación y manejo sustentable del bosque nativo. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Región del Maule, Chile.

**SERRA, M.** 1991. *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser (Lauraceae): Organización morfológica de semilla, plántula y estados juveniles. Ciencias Forestales, Vol. 07, N° 1 y 2.

**VOGEL, H., RAZMILIC, I., SAN MARTÍN, J., DOLL, U. y GONZÁLEZ, B.** 2008. Plantas Medicinales Chilenas. Experiencias de domesticación y cultivo de Boldo, Matico, Bailahuén, Canelo, Peumo y Maqui. Segunda edición. Editorial Universidad de Talca. Talca, Chile.

**ZEVALLOS, P. y MATTHEI, O.** 1992. Caracterización dendrológica de las especies leñosas del Fundo Escuadrón Concepción, Chile. Revista Ciencia e Investigación Forestal (CIFOR). Concepción, Chile.





*Cryptocarya alba* (Molina) Looser

A close-up photograph of a branch of the plant *Drimys winteri*. The branch is reddish-brown and is covered with numerous thick, rounded, green leaves. The leaves have a prominent midrib and are arranged in a dense, upright cluster. The background is slightly blurred, showing more of the plant's structure and some sky.

*Drimys winteri* J.R. Forst. & G. Forst.



## *Drimys winteri* J.R. Forst. & G. Forst.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Drimys winteri*

GÉNERO: *Drimys*

FAMILIA: Winteraceae

ORDEN: Magnoliales

CLASE: Magnoliopsida

DIVISIÓN: Magnoliophyta

NOMBRE COMÚN: Canelo, fuñe, boighe y/o foije.

UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO

CONAF: Vivero Reserva Nacional Lago Peñuelas, Región de Valparaíso; Centro de Acopio

Pantaniillo, Región del Maule; Vivero Imperial y Curacautín, Región de La Araucanía; Centro de Acopio Huillilemu, Región de Los Ríos; Centro de Acondicionamiento Chinchín y Butalcura, Región de Los Lagos; Vivero Mallín, Centros de Acondicionamiento La Junta, Puerto Río Tranquilo y Cochrane, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo; Vivero Río de Los Ciervos y Dorotea, Región de Magallanes y La Antártica Chilena; Vivero Buin, San Pedro y Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

Chiloé puede lograr alturas de hasta 30 m (Botti y Cabello, 1987).

### Descripción de la especie

Árbol siempreverde, de copa piramidal. Fuste recto y cilíndrico de hasta 1 metro de diámetro (Loewe *et al.*, 1997), de corteza lisa, blanda y de color pardusco en los renovales y gris ceniciento en los árboles más viejos, la que al romperse deja fluir un líquido aromático de sabor picante (Hoffman, 1982). Su tamaño varía en función del lugar geográfico y del sitio en que crece (Loewe, 1987). En las regiones más altas y secas es un arbusto o árbol pequeño, pero en

Hojas simples, alternas, coriáceas, algo carnosas, de borde entero, glabras, blanquecinas por el envés, oblongas de 9 a 15 cm de longitud, generalmente más anchas en el tercio superior del limbo, nervadura central notoria, con 5 a 15 pares de nervios secundarios, pecíolos cortos de 5 a 20 mm, normalmente oscuras en la base y se encuentran agrupadas en la porción más distal de la ramilla (Loewe, 1987; Loewe *et al.*, 1997).

### Distribución geográfica

Especie nativa, se distribuye desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes y La Antártica Chilena, en ambas cordilleras, ocupando una gran variedad de hábitat y zonas vecinas de Argentina. Es particularmente abundante en la Isla de Chiloé, donde presenta un óptimo crecimiento y forma densos bosques. Los individuos más septentrionales se encuentran en el Parque Nacional Fray Jorge (Loewe *et al.*, 1997).



### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Es tolerante a diversas condiciones medioambientales, aunque se adapta mucho mejor a condiciones de humedad permanente, frecuentes con el avance del clima oceánico templado (precipitaciones altas distribuidas todo el año) (Huber *et al.*, 1986). En su centro de distribución (Chiloé), el canelo se de-

sarrolla en temperaturas media mínima de 4,5°C y una media máxima de 17,8°C (Loewe *et al.*, 1997; Navarro, 2012).

#### b) Suelo

En cuanto a requerimientos de suelo, es una especie bastante plástica aunque logra un mejor crecimiento en suelos orgánicos con hojarasca, profundos,

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	□	□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	■
Formación y maduración del fruto	■	■	□	□	□	□	□	□	□	■	■	■
Diseminación de semillas	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■

Fuente: Donoso *et al.*, (1999a).



libres de compactación, de carácter plano a ligeramente ondulados con un promedio de 5 a 10 % de pendiente y de buen drenaje (Donoso *et al.*, 1999a; Loewe *et al.*, 1997).

#### d) Descripción de flor, frutos y semillas

El canelo comienza su producción de flores alrededor de los 10 años de edad (Navarro, 2012). Estas inflorescencias se agrupan en el ápice de las ramillas, son de forma umbeliforme normalmente, de color blanco y pecíolos rojizos, de 1 a 6 cm de largo.

El fruto corresponde a una baya ovalada, negro-violácea en la madurez, de más o menos 1 cm de largo, lisa, brillante que contiene de 6 a 8 semillas, reniformes, negras, brillantes, lisas, de 3 a 4,5 mm de largo. (Loewe, 1987; Loewe *et al.*, 1997).



## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

El canelo produce semillas prácticamente todos los años, pero tiende a un aumento de productividad cada 4 ó 5 años y una muy baja durante ese período (Donoso *et al.*, 1999b). El número de semillas por kilogramo recolectado se encuentra en un rango de entre 220.000 y 320.000 (Navarro, 2012), y su viabilidad ha sido estimada en aproximadamente un 87% según el método de flotación (Loewe *et al.*, 1997).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

La recolección de las semillas de canelo se realiza normalmente una vez que los frutos están maduros entre los meses de diciembre a febrero, los cuales son posteriormente macerados para separar la semilla (Donoso *et al.*, 1999b). Estas pueden almacenarse en envases permeables en lugares secos y fríos (4°C) (Loewe *et al.*, 1997).

#### c) Tratamientos pregerminativos

La semilla de canelo posee una latencia morfológica, ya que posee un embrión rudimentario (Botti y Cabello, 1987). Para reactivar el crecimiento y desarrollo del embrión se requiere estratificar las semillas en arena húmeda por 90 a 110 días, a una temperatura aproximada de 4°C (procedencias de zona norte de distribución necesitan mayor tiempo de estratificación) (Donoso *et al.*, 1999b). Una variación a este tratamiento es extraer la semilla del fruto, secarla al aire, refrigerarla y luego sembrarla entre abril y agosto (Loewe *et al.*, 1997).

#### d) Época de siembra

Según Donoso y Cabello (1978), de marzo a abril es la época de siembra, aplicándose una densidad de 50 semillas por metro de hilera, en platabandas de 1 m de ancho y 5 hileras (Garrido, 1981).

Ensayos de germinación realizados a la intemperie, han obtenido los mejores resultados sembrando durante los meses de julio y agosto (Loewe *et al.*, 1997). En invernadero, la siembra

debe realizarse a una profundidad de 7 mm entre la 1ª y 2ª semana de septiembre si las semillas fueron estratificadas, y en otoño e invierno si estas no recibieron tratamiento (Donoso *et al.*, 1999b).

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, la siembra se realiza entre los meses de septiembre a noviembre (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### e) Germinación

La capacidad germinativa del canelo es muy errática en semillas sin estratificar (9 a 77%), pero que puede ser llevada hasta aproximadamente un 60% si son estratificadas previo a su siembra, con desarrollo y crecimiento de hojas primarias en un lapso de 25 a 30 días después de germinada la semilla (Donoso *et al.*, 1999b).

#### f) Trasplante o repique

Para siembras realizadas entre abril y agosto, los almácigos se pueden trasladar a bolsas en septiembre (Loewe *et al.*, 1997), y se pueden obtener plantas

de 30 a 40 cm a los dos años (Donoso y Cabello, 1978).

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, el trasplante o repique a bolsa se realiza cuando las plántulas alcanzan un tamaño sobre los 10 cm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### Método de propagación asexual o vegetativa

La propagación vegetativa es considerada el método más seguro para la propagación del canelo (Santelices, 1998). El protocolo de producción vegetativa que se presenta a continuación está basado en el trabajo compilatorio realizado por Donoso *et al.*, (1999a).

#### a) Tipos de materiales para propagación

El material debe provenir de árboles jóvenes, rectos y cilíndricos, con el ángulo de inserción de las ramas lo más recto posible. Las estacas deben ser terminales, de un año de edad (madera dura), preferentemente de la parte más

soleada del árbol. Deben ser de entre 8 y 15 cm de largo y no tener más de tres hojas (cortadas por la mitad) para evitar evapotranspiración.

#### b) Obtención del material y almacenamiento

Las estacas deben ser extraídas en las primeras horas de la mañana, o en las últimas de la tarde para evitar su deshidratación. Una vez cortadas se deben disponer en una caja de aislapol y cubiertas de musgo húmedo, o también pueden ser dispuestas en recipientes con agua. Se pueden almacenar en cámaras de frío si existe disponibilidad, de lo contrario de-

ben ser dispuestas en el sustrato inmediatamente (Fernández, 1985).

#### c) Época de propagación

Invierno o verano. Las estacas puestas a arraigar en verano dan mejores resultados de arraigamiento y proporcionan plantas de mayor tamaño que aquellas puestas a arraigar en invierno (Santelices, 1998).

#### d) Propagadores y medios de enraizamiento

Realizar en invernadero de polietileno, en camas con arena de río o aserrín. Se puede utilizar Ácido Nafatalenacético



o Ácido Indolbutírico como hormonas de enraizamiento. Este tratamiento, en conjunto con la realización de un corte oblicuo en la base de la estaca tiene mucha influencia en el arraigamiento de éstas.

### SUSTRATO

En el caso de la reproducción germinativa o por semillas, no existen protocolos específicos para la elaboración de un sustrato ideal para germinación. En el caso de la reproducción por estacas, arena y aserrín mantienen a las estacas en su lugar durante el período de arraigamiento, proporcionándoles humedad y suficiente aireación (Santelices, 1998).

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza sustrato compostado de pino insigne tipo gromor G10 con partículas finas menor a 10 mm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### CONTENEDORES

En la etapa de siembra y germinación se utilizan bandejas almacigueras semirrigidas (Speedling), para posteriormente en el trasplante o repique utilizar bolsas de polietileno negro de 20x25 cm.

### CUIDADOS CULTURALES

#### a) Fertilización

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utilizan 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato, para la producción en almacigo (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### b) Riego

La determinación de la frecuencia del riego puede determinarse por observación directa y táctil al suelo (Morales *et al.*, 1996). Por lo general, se recomienda regar superficialmente dos veces al día

en la etapa de germinación (una por la mañana y una por la tarde), pudiendo disminuir a uno luego de un mes de la germinación (Quiroz *et al.*, 2001).

Para el arraigamiento de estacas, es necesario regar 8 veces al día por 5 minutos cada vez durante el verano. El resto del año los riegos pueden disminuir en su frecuencia dependiendo de la humedad relativa y la temperatura. Idealmente realizar el riego con microjet o con un pistón de lluvia muy fina.

### c) Control de malezas

Se debe realizar manualmente durante las primeras semanas después de la emergencia y/o del repique de plántulas pequeñas, tanto en siembra directa como en almácigos (Arnold, 1996). No existe información de protocolo específico de control químico de malezas para esta especie.

### d) Control de variables ambientales

#### *Luminosidad*

Es vital que las plántulas tengan protección superior o lateral durante sus primeras etapas, por lo que se recomienda aplicar sombra hasta 70 % de la cober-

tura a partir de diciembre, por tres meses. Sin embargo, las plantas deben contar al menos con un período del día en que se encuentren expuestas a insolación directa (Navarro, 2012). Las mejores exposiciones para el desarrollo de plántulas son noroeste y noreste (Loewe *et al.*, 1997).

Para el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo malla raschel al 50%, para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

## CUIDADOS SANITARIOS

### Hongos

La caída de plántulas o dumping off provocado por un complejo de hongos es la causa principal de mortalidad en la etapa de viverización. Quiroz *et al.* (2001) recomienda realizar, en plantas a raíz cubierta, la aplicación preventiva y espaciada de al menos un par de fungicidas. En plantas a raíz desnuda, el mismo autor recomienda la desin-

fección del suelo antes de la siembra o del repique, y ante la detección de algún foco infeccioso, se debe proceder a la eliminación de las plántulas afectadas, suspender el riego y aplicar un fungicida (ingrediente activo sea Benomilo).

### Insectos

Las larvas de de follaje, que provocan galerías y minaduras en las hojas, son la principal plaga en estadios temprano en esta especie, produciendo pérdida de crecimiento. La aplicación de de un insecticida de contacto efectivo que no dañe el tejido vegetal es suficiente para su control.

(Canelo). Ciencias Forestales (Chile). (Jul, 5(1), 21-30.

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**DONOSO, C. y CABELLO, A.** 1978. Antecedentes fenológicos y de germinación de especies leñosas chilenas. Ciencias forestales, 1(2), 31-41. Santiago, Chile.

**DONOSO, C., ESCOBAR, B., ZUÑIGA, A. y CASTRO, H.** 1999a. Fichas Técnicas de vivero y plantación para canelo (*Drimys winteri*). Documento Técnico: 123. Editado por Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile.

**DONOSO, C., MAUREIRA, C., ZUÑIGA, A. y CASTRO, H.** 1999b. Producción de semillas y hojarasca en renovales de canelo (*Drimys winteri* Forst.) en la Cordillera de la Costa de Valdivia, Chile. Bosque (Valdivia), 20(2), 65-78. Valdivia, Chile.

## BIBLIOGRAFÍA

**ARNOLD, F.** 1996. Manual de vivero forestal: elaborado para algunas especies forestales nativas de la zona templada del Sur de Chile. Editado por CONAF: Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica.

**BOTTI, C. y CABELLO, A.** 1987. Estudio de germinación de *Drimys winteri* Forst

- FERNÁNDEZ, J.** 1985. Propagación germinativa y vegetativa de *Drimys winteri* JR, et G. Forster. Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- GARRIDO, F.** 1981. Los sistemas silviculturales aplicables a los bosques nativos chilenos. CONAF/PNUD/FAO. FO: DP/CHI/76/003. Santiago, Chile.
- HOFFMANN, A.** 1982. Flora silvestre de Chile, zona austral. Editorial Claudio Gay. Santiago, Chile.
- HUBER, A., OYARZUN, C. y OÑATE, M.** 1986. Factores reguladores de la transpiración potencial de algunas especies arbóreas del bosque siempreverde del sur de Chile. En: Loewe, V., Toral, M., Mery, A., López, C., y Urquieta E. 1997. Monografía de canelo: *Drimys Winteri*. Documento Técnico INFOR-CONAF
- LOEWE, V.** 1987. Evaluación de la regeneración natural de canelo, *Drimys winteri* Forst. en la X Región. Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal., Facultad Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- LOEWE, V., TORAL, M., MERY, A., LÓPEZ, C. y URQUIETA, E.** 1997. Monografía de canelo: *Drimys winteri*. Documento Técnico INFOR-CONAF.
- MORALES, R., DÍAZ, P., HARO., C., PÉREZ, M. y SOTO, P.** 1996. Producción de plantas forestales en invernaderos de la XI Región de Aysén temporada 1995-1996. Técnicas silvícolas para la recuperación de suelos erosionados en la XI Región de Aysén. Documento técnico INFOR 165.
- NAVARRO, C.** 2012. Aspectos silviculturales y estrategias de gestión sostenibles en bosques de segundo crecimiento de *Drimys winteri* JR Fosrt. & G. Forst. (Canelo) en Chile. Tesis para optar al grado de Doctor por la Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes. Córdoba , España.
- QUIROZ, I., FLORES, L., PINCHEIRA, M. y VILLARROEL, A.** 2001. Manual de

viverización y plantación de especies nativas, zona centro sur de Chile. Editado por Instituto Forestal. Valdivia, Chile.

**SANTELICES, R.** 1998. Efecto de la temperatura del sustrato sobre el arraigamiento de estacas de canelo (*Drimys winteri* JR et G. Forster). Ciencias Forestales, 12(13), 27-32 pp. Santiago, Chile.

*Embothrium coccineum* J.R.Forst. & G.Forst.





## *Embothrium coccineum* J.R.Forst. & G.Forst.

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Embothrium coccineum* J.R.Forst. & G.Forst.

**GÉNERO:** *Embothrium*

**FAMILIA:** Proteaceae

**ORDEN:** Proteales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Notro, ciruelillo y/o fosforito.

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Centro de Acondicionamiento Duqueco y Vivero Centro de Se-

millas, Genética y Entomología, Región del Biobío; Viveros Imperial y Curacautín, Región de La Araucanía; Centro de Acopio Huillilemu, Región de Los Ríos; Centro de Acondicionamiento Chin Chin y Butalcura, Región de Los Lagos; Viveros Las Lengas y El Mallín, Centros de Acondicionamiento La Junta, Puerto Río Tranquilo y Cochrane, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo; Vivero Río de Los Ciervos, Región de Magallanes y La Antártica Chilena.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Árbol y arbusto siempreverde, de copa irregular y ramas jóvenes delgadas, flexibles y rojizas, puede alcanzar una altura de entre 10 a 15 metros y 50 cm de diámetro (Dominguez y Muñoz, 2002; Erize *et al.*, 1997). Fuste recto y corteza lisa, delgada y de color grisácea con manchas claras y oscuras (Donoso, 2006).

Hojas simples, esparcidas, distanciadas o agrupadas, coriáceas, verde

oscuras en la cara superior, glauco blanquecinas en la inferior; de 4 a 10 cm de largo, de forma variable, obovada o aovada hasta largamente lanceolada, de margen liso (Rodríguez *et al.*, 1995; García y Ormazabal, 2008).

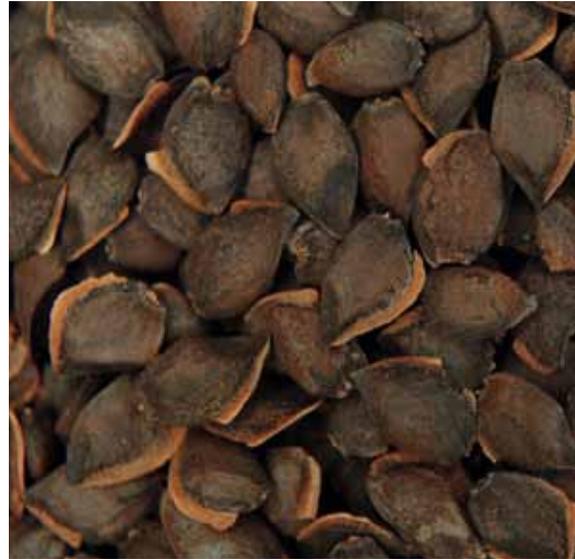
#### Distribución geográfica

Especie nativa, crece en los bosques templados de Chile y Argentina. En Chile, se encuentra desde la Región del Maule hasta la Región de Magallanes y La Antártica Chilena, desde el mar hasta los 1.200 msnm.

## Requerimientos ecológicos

### a) Clima

Especie muy plástica en cuanto a las condiciones climáticas en que puede desarrollarse, pudiendo adaptarse a bajas temperaturas mediante la pérdida facultativa de hojas, o creciendo achaparrado en los límites altitudinales andinos (Donoso *et al.*, 1998). Crece en terrenos abiertos y húmedos, en matorrales de los bosques o es parte de bosques mixtos de *Nothofagus* spp. (Dominguez y Muñoz, 2002).



### b) Suelo

Crece en suelos arenosos, livianos y húmedos, dentro del bosque o en terrenos abiertos, desde el nivel del mar hasta los 1.200 m de altitud (Rodríguez *et al.*, 1995; García y Ormazabal, 2008).

cluso neutros), con buen drenaje y ricos en materia orgánica (Donoso *et al.*, 1998). En general, requiere la exposición directa al sol, pero en zonas con abundante radiación podría requerir algo de sombra (Montenegro, 2000; Riedemann y Aldunate, 2011).

Especie bastante rústica en cuanto a requerimientos de suelo, aunque se adapta mejor a suelos ácidos (in-

### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	■	■
Formación y maduración del fruto	□	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□
Diseminación de semillas	□	□	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□



**d) Descripción de flor, frutos y semillas.**

Las flores son hermafroditas y asimétricas, alargadas, agrupadas en los extremos de las ramas, de color rojo in-

tenso, aunque existen ejemplares muy escasos con flores amarillas o blancas (Donoso *et al.*, 1998; García y Ormazabal, 2008; Rodríguez *et al.*, 1995).

El fruto es un folículo dehiscente, subleñoso, liso, oblongo, de 4 cm de largo y con numerosas semillas en su interior, aladas de 6mm de largo y 4mm de ancho (Donoso *et al.*, 1998; Erize, 1997; López, 1986; Rodríguez *et al.*, 1995).

**Método de propagación sexual o por semillas**

**a) Características de las semillas**

El número de semillas de notro por kilogramo es de  $61.800 \pm 8.800$ , y su pureza es de  $98 \pm 9\%$  (Donoso *et al.*, 1998).



### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Los frutos se cosechan del árbol cuando se tornan amarillos y muestran indicios de abrirse, luego de lo cual deben extenderse en mesones en un recinto cerrado hasta que se abran espontáneamente. La semilla es luego extraída, desalada y puesta a secar a temperatura ambiente por dos o tres semanas (Donoso *et al.*, 1998). Posteriormente se debe almacenar en frío a  $4^{\circ}\text{C} \pm 1$ , en bolsas plásticas, frascos de vidrios con cierre hermético o bolsas de papel aluminio, lo cual puede conservar un 70% de su capacidad germinativa por tres años (Donoso *et al.*, 1998; Rodríguez *et al.*, 1995).

### c) Tratamientos pregerminativos

Antes de sembrar las semillas deben someterse a una estratificación en frío-húmedo a  $4^{\circ}\text{C} \pm 1$ , en arena, durante 60 días para romper la latencia (Donoso *et al.*, 1998). Previamente se deben remojar en agua fría (temperatura ambiente), por 24 horas, con lo cual se logra una germinación más pareja (López *et al.*, 1986).

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se realiza

previo a la siembra remojar las semillas en agua fría por 48 horas, lográndose una germinación de más de un 70%. (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

Se recomienda utilizar como tratamiento pregerminativo el uso de Ácido Giberélico comercial 600 ppm, por 48 horas (González, Comunicación Personal, 2014).

### d) Época de siembra

La semilla se debe sembrar a una profundidad de 1 a 1,5cm, a fines de agosto y principios de septiembre.

### e) Germinación

Tiene una capacidad germinativa de entre un 50 a 60% (López, 1986). La germinación se produce a los 15 días después de la siembra (López, 1986), mientras que el crecimiento y desarrollo de las hojas primarias ocurre en un lapso de 30 a 35 días después de inicia la germinación (Donoso *et al.*, 1998).

### f) Trasplante o repique

Por comunicación personal, en el Vive-

ro Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, el trasplante o repique a bolsa se realiza cuando las plántulas alcanzan un tamaño sobre los 10 cm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### Método de propagación asexual o vegetativa

#### a) Tipos de materiales para propagación

Para la reproducción vegetativa se cortan estacas de 15 a 20 cm a las que luego se les realiza un corte en bisel en la base y pueden plantarse directamente en tierra (Rovere y Chalcoff, 2010).

#### b) Obtención del material y almacenamiento

Las estacas se deben recolectar en otoño, y se pueden plantar directamente. (Rovere y Chalcoff, 2010).

#### c) Época de propagación

Rovere y Chalcoff (2010), señalan otoño como época adecuada.

#### d) Propagadores y medios de enraizamiento

Las estacas pueden remojarse pre-

viamente en polvos enraizantes. Una vez que desarrollan las raíces se las transplanta al lugar definitivo (Rovere y Chalcoff, 2010).

### SUSTRATO

Para la siembra en almaciguera, el sustrato debe ser liviano y no necesariamente nutritivo, siendo la arena un sustrato ideal (Quiroz *et al.*, 2001). En la Región de Aysén, se ha utilizado como sustrato piedra volcánica, por ser un material inerte, abundante, limpio y permite formar un sustrato poroso (Morales *et al.*, 1996).

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza sustrato compostado de pino insigne tipo gromor G10 con partículas finas menor a 10 mm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### CONTENEDORES

Para la producción de plantas de notro se han utilizado contenedores plásticos in-

dividuales con un volumen de 80cm<sup>3</sup>, de paredes rectas con estrías (para evitar desarrollo espiralado de las raíces), y que se disponen en bandejas metálicas diseñadas para 126 unidades (Morales *et al.*, 1996).

## CUIDADOS CULTURALES

### a) Fertilización

Los programas de fertilización pueden diferir entre sí entre los diferentes viveros, pudiendo utilizar distintos productos en dosis y frecuencia distinta.

De acuerdo a Morales *et al.* (1996), se propone una solución nutritiva para la producción de especies forestales en ambiente controlado, que es la siguiente: Sulfato de potasio (500 gr), sulfato de magnesio (1.700 gr), sulfato de manganeso (20 gr), sulfato de zinc (5 gr), ácido fosfórico (600 ml), boronatrocalcita (10 gr), salitre potásico (150 gr) y úrea (150 gr).

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos,



todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato, para la producción en contenedor de bandejas de poliestireno expandido o speedling de 100 a 130 cc de volumen (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### b) Riego

La frecuencia de riego se determina por observación directa y táctil del sustrato (Morales *et al.*, 1996).

#### c) Control de malezas

Se debe realizar manualmente durante las primeras semanas después de la emergencia y/o del repique de plántulas pequeñas, tanto en siembra directa como en almácigos (Arnold, 1996; Morales *et al.*, 1996).

#### d) Control de variables ambientales :

##### *Temperatura*

En producción en invernaderos, la temperatura ideal para el desarrollo de plantas es entre los 18 y 21°C (Morales *et al.*, 1996).

##### *Humedad*

Durante el proceso germinativo es importante que las bandejas o cajones se encuentren siempre húmedos, ya que de esta manera la temperatura se transmite bien hacia las semillas (Arnold, 1996). La humedad del invernadero y del sustrato se controla a través del sistema de riego (microjet) (Morales *et al.*, 1996).

##### *Luminosidad*

Por comunicación personal, en el Vive-ro Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo malla raschel al 50%, para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### CUIDADOS SANITARIOS

No presenta mayores problemas específicos de plagas y enfermedades. Sin embargo, las hojas pueden ser atacadas por el insecto defoliador *Hylamorpha elegans* que ocasiona daño en las raíces y anillamiento del cuello de la planta (Donoso, 2006). Su control puede ser

realizado biológicamente o mediante tratamientos químicos preventivos, sugiriéndose para este último la aplicación de insecticidas de acuerdo al estado larvario de la mayoría de los insectos. De este modo, una aplicación en preemergencia para controlar los insectos cuyas larvas dañan las raíces, y una aplicación postemergencia para controlar larvas defoliadoras (Quiróz *et al.*, 2001).

## BIBLIOGRAFÍA

**ARNOLD, F.** 1996. Manual de vivero forestal: elaborado para algunas especies forestales nativas de la zona templada del Sur de Chile. Editado por CONAF: Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica. Santiago, Chile.

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**DONOSO, C., ESCOBAR, B., ZÚÑIGA, A. y CASTRO, H.** 1998. Técnicas de vivero y plantación para *Notro*

(*Embothrium coccineum*). Documento Técnico: 113. Editado por Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile.

**DONOSO, C. (ED).** 2006. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Primera edición. Valdivia, Chile.

**DOMÍNGUEZ, E. y MUÑOZ, C.** 2002. Ficha Técnica. Flora nativa de la patagonia austral. Ciruelillo, *Embothrium coccineum* J.R. & G. Foster. Revista Chile Forestal 292, 49-50. Santiago, Chile.

**ERIZE, F., DIMITRI, J., JULIO, R. y SANTOS, J.** 1997. El nuevo libro del árbol. Buenos Aires, Argentina.

**GARCÍA, N. y ORMAZABAL, C.** 2008. Árboles Nativos de Chile. Enersis S.A. Santiago, Chile.

**GONZALEZ, D.** 2014. Comunicación Personal, Director Centro de Semillas, Genética y Entomología CONAF, Región del Biobío. Chillán, Chile.

- LÓPEZ, J., JIMÉNEZ, G. y REYES, B.** 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. Revista Chile Forestal. Documento técnico N° 14 y 15. Santiago, Chile.
- MONTENEGRO, G.** 2000. Chile nuestra flora útil. Guía de plantas de uso apícola, en medicina folklórica, artesanal y ornamental. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- MORALES, R., DÍAZ, P., HARO., C., PÉREZ, M. y SOTO, P.** 1996. Producción de plantas forestales en invernaderos de la XI Región de Aysén temporada 1995-1996. Técnicas silvícolas para la recuperación de suelos erosionados en la XI Región de Aysén. Documento técnico INFOR 165. Santiago, Chile.
- QUIROZ, I., FLORES, L., PINCHEIRA, M. y VILLARROEL, A.** 2001. Manual de viverización y plantación de especies nativas, zona centro sur de Chile. Editado por Instituto Forestal. Valdivia, Chile.
- RIEDEMANN, P. y ALDUNATE, G.** 2011. Flora nativa de valor ornamental, identificación y propagación, Chile, zona Sur y Austral. Segunda Edición. Salesianos Impresores. Santiago, Chile.
- RODRÍGUEZ, G., RODRÍGUEZ, R. y BARRALES, H.** 1995. Plantas Ornamentales Chilenas. Editorial y Gráfica Lamas. Santiago, Chile.
- ROVERE, A. y CHALCOFF, V.** 2010. Ficha Técnica de Biología de Especies Australes *Embothrium coccineum* J. R. Forst. et G. Forst. Kurtziana versión online. Córdoba. Disponible en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-59622010000200005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-59622010000200005&script=sci_arttext). Fecha de consulta 08 de octubre de 2013.



*Geoffroea decorticans*  
(Gill. ex Hook. & Arn.) Burkhart



## *Geoffroea decorticans* (Gill. ex Hook. & Arn.) Burkhart

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Geoffroea decorticans*. (Gill. ex Hook. & Arn.) Burkhart

**GÉNERO:** *Geoffroea*

**FAMILIA:** Fabaceae

**ORDEN:** Fabales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Chañar y/o quimori.

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Vivero Las Maitas, Región de Arica y Parinacota; Vivero Antofagasta, Región de Antofagasta; Vivero Vallenar y Copiapo, Región de Atacama; Vivero Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Árbol o arbusto caducifolio, de ramas irregulares, tortuosas y cilíndricas terminadas en una espina punzante (Serra y Cruz, 2001; Riedemann *et al.*, 2006). Las ramitas tienden a crecer verticales a 45° del tronco principal, determinando así la forma de la copa (Demaio *et al.*, 2002). Puede alcanzar una altura de 12 m y diámetro de 60 cm. Fuste tortuoso y ramificado, de corteza delgada que se desprende en tiras grisáceas dejando al descubierto una epidermis verde amarillenta.

Hojas compuestas, imparipinnadas, con 5 a 11 folíolos verde grisáceos de margen liso; el tamaño de sus hojas permiten reducir la transpiración y actúan como adaptación a la radiación y fuertes vientos (Serra y Cruz, 2001; Rodríguez *et al.*, 2005; Gardner, 2006; Riedemann *et al.*, 2006).

Especie intolerante, por lo que requiere de alta luminosidad (Riedemann *et al.*, 2006). Heliófila, pionera, tolerante al frío y a la sequía (Demaio *et al.*, 2002).

#### Distribución geográfica

Especie nativa de América del Sur (Argentina, Bolivia, Chile y Perú). En Chile se distribuye en forma natural desde la

Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Coquimbo.

### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Crece en climas desérticos costeros con nubosidad abundante, como asimismo, en andinos y desérticos transicional, caracterizados por la escasez de precipitaciones, así como la ocasionalidad de su ocurrencia y altas temperaturas. Soporta vientos fuertes y heladas persistentes (FAO, 1997).



En la Cordillera de la Costa su hábitat puede estar sujeto, casi diariamente a neblina costera. La precipitación anual está restringida a la primavera, la que en algunos años puede resultar en fuertes lluvias causando anegamientos temporales (Martínez, 1989).

de humedad (Riedemann *et al.*, 2006). Se asocia a cercanías a cursos de agua o bien donde el nivel freático está cercano a la superficie (50 cm) (FAO, 1997).

Requiere poca agua, pero crece más rápido en suelos bien drenados y con algo

#### b) Suelo

No es exigente en cuanto a tipo de suelos, tolerando muy bien los suelos secos y salinos, con abundante pedregosidad y muy bien drenados. Los pH son

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formación y maduración del fruto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diseminación de semillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



moderados a fuertemente alcalinos, pudiendo alcanzar valores de hasta 9,0 (Martínez, 1989; Serra y Cruz, 2001; Riedemann *et al.*, 2006).

Ocupa suelos de texturas generalmente livianas, prefiriendo los suelos franco-arenosos de permeabilidad variable y pobres en materia orgánica. Suelos estratificados moderadamente delgados a moderadamente profundos (FAO, 1997).

**d) Descripción de flor, frutos y semillas**

Las flores son hermafroditas, de 1 cm de largo y agrupadas en inflorescencias corimbosas, cada una de éstas puede llevar entre 3 a 8 (Eynard y Galetto, 2002) a 10 a 40 flores (Demaio *et al.*, 2002); aparecen antes que las hojas, son muy numerosas, de color amarillo intenso y con estrías rojas (Rodríguez *et al.*, 2005; Riedemann *et al.*, 2006). La floración se inicia entre el quinto y séptimo año (Riedemann *et al.*, 2006). Las flores tienen



una duración individual de alrededor de seis días, sin embargo el período total de floración puede extenderse alrededor de 50 días (Eynard y Galetto, 2002).

El fruto es una drupa carnosa indehiscente, ovoide a esférico, de 2 a 3 cm de largo, inicialmente de color verde amarillento, en la madurez castaño brillante a rojizo (Rodríguez *et al.*, 2005; Riedemann *et al.*, 2006).

Las semillas son grandes, generalmente una por fruto, fusiformes, algo curvadas, blandas, rojas oscuras cuando están secas, miden de 10 a 12 mm de largo, con estrías transversales y tegumento muy delgado y con alto contenido de aceites (Gardner, 2006; INFOR, 2011).

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

Un kilogramo de frutos contiene aproximadamente 250 unidades y un equivalente a 625 gr de semillas, por lo

tanto de un kilogramo de semilla limpia se obtienen aproximadamente 400 unidades (INFOR, 2011).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Las semillas se obtienen colectando los frutos al momento en que caen al suelo (Gardner, 2006). El almacenamiento de semillas no es aconsejable, se debe recurrir a él sólo cuando no es posible efectuar la siembra inmediatamente después de la cosecha de los frutos y obtención de las semillas (INFOR, 2011).

#### c) Tratamientos pregerminativos

Como tratamiento pregerminativo se recomienda la eliminación de la pulpa, con lo cual demora aproximadamente 80 días en germinar (FAO, 1997). Para separar el endocarpio con la semilla desde la pulpa, los frutos se deben remojar en agua durante 2 a 3 días, realizando fricción manual y eliminando la pulpa en forma periódica hasta obtener los carozos limpios (INFOR, 2011). Se siembran inmediatamente en un sustrato con buen drenaje (Gardner, 2006).

Martínez (1989), sugiere como tratamiento pregerminativo un remojo en agua fría por 15 días, señalando que la germinación se completa en un período de aproximadamente 20 días.

Para el caso del Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, las semillas son sembradas luego de la cosecha directamente sin tratamiento previo, alcanzándose una germinación de un 85% (Morales, comunicación personal, 2013).

#### d) Época de siembra

Las semillas se siembran preferentemente en otoño, inmediatamente después de la cosecha.

#### e) Germinación

Con tratamiento las semillas presentan alrededor de 63% de capacidad germinativa (FAO, 1997). A una temperatura de 22°C la germinación tomará entre 3 y 5 semanas (Gardner, 2006). Las semillas germinan con facilidad, incluso dispuestas sobre papel húmedo iniciando su germinación en pocas horas, obteniéndose hasta un 70% de

capacidad germinativa. Suelen germinar aún almacenadas y sin sustrato, a temperatura ambiente y en oscuridad (INFOR, 2011).

#### f) Trasplante o repique

De acuerdo con Martínez (1989), en una temporada de viverización se obtienen plantas apropiadas para establecerlas en plantación.

### Método de propagación asexual o vegetativa

#### a) Tipos de materiales para propagación

Para la propagación vegetativa se extraen vástagos con raíz. La especie presenta rebrote a partir de las raíces gemíferas (Eynard y Galetto, 2002).

#### b) Obtención del material y almacenamiento

El material se obtiene en otoño.

#### c) Época de propagación

Se propaga de preferencia en otoño (Riedemann *et al.*, 2006).

**d) Propagadores y medios de enraizamiento**

El material se recomienda plantar en sustrato liviano y poroso.

de hoja en proporción de 50% cada una (Morales, comunicación personal, 2013).

**SUSTRATO**

Se utiliza una mezcla de suelo de una parte de arena, una de compost y una de tierra de jardín (Riedemann *et al.*, 2006). Se debe usar un sustrato con buen drenaje (INFOR, 2011).

En el caso del Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se utiliza mezcla de tierra vegetal y tierra

**CONTENEDORES**

Para la siembra se pueden utilizar contenedores individuales o bolsas de polietileno negras, perforadas en la base con el objeto de obtener un buen drenaje (FAO, 1997). Alternativamente puede sembrarse en cajones almacigueros con arena ligeramente húmeda, en este caso las plantas están listas para el repique a macetas individuales en 60 días (INFOR, 2011).



## CUIDADOS CULTURALES

### a) Fertilización

Por comunicación personal en el Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se aplica una vez al mes al sustrato de la planta: úrea, más tres gramos de superfosfato triple por planta los primeros cuatro meses, y abono foliar durante los próximos meses hasta su entrega (Morales, comunicación personal, 2013).

### b) Riego

Aplicar riego moderado (INFOR, 2011). Para el caso del Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se aplica riego por aspersión los dos primeros meses y luego riego por inundación dos veces por semana (Morales, comunicación personal, 2013).

### c) Control de malezas

En el caso del Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se aplica control manual de maleza (Morales, comunicación personal, 2013).

### d) Control de variables ambientales *Luminosidad*

En el Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se mantienen las plántulas los primeros meses bajo sombra con malla raschel al 85% con el objeto de lograr una buena sobrevivencia post germinación, para luego ser trasladadas a otro sector con 100% de sol para su acondicionamiento (Morales, comunicación personal, 2013).

## CUIDADOS SANITARIOS

*Amblycerus dispar* o gorgojo del chañar, ataca a los frutos del chañar, la larva se come casi la totalidad de la semilla, el daño ocasiona una reducción en la regeneración de la especie (Alvarado y Baldini, 2008).

Para el caso del Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se realiza semanalmente una prospección de presencia de plaga y/o enfermedad. Como medida preventiva

se aplica pulverización con producto Belt 480 SC para control de polillas, con una dosis de 10 cc por cada 20 litros de agua, y Codicobre para prevenir el ataque de hongos y bacterias con una dosis de 10 cc por cada 20 litros de agua (Morales, comunicación personal, 2013).

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, A., BALDINI, A. y GUARDARDO, F.** 2012. Árboles Urbanos de Chile. Guía de Reconocimiento. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Santiago, Chile.
- DEMAIO, P., KARLIN, U. y MEDINA, M.** 2002. Árboles nativos del Centro de Argentina. L.O.L.A. Buenos Aires, Argentina.
- EYNARD, C. y GALETTO, L.** 2002. Pollination Ecology of *Geoffroea decorticans* (Fabaceae) in central Argentine Dry Forest. Journal of Arid Environments. Córdoba, Argentina.
- FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN).** 1997. Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina. Serie: Zonas áridas y semiáridas N° 12. FAO/PNUMA. Santiago, Chile.
- GARDNER, M.** 2006. *Geoffroea decorticans* (Hook. & Arn.) Burkart. Chañar. Familia: Papilionaceae. En: DONOSO, C. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina: Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.
- INFOR.** 2011. Recursos genéticos forestales. Fichas técnicas de propagación de especies nativas. Santiago, Chile.
- MARTÍNEZ, L.** 1989. Caracterización y antecedentes para el manejo de chañar (*Geoffroea decorticans* (Gill. Ex Hook et Arn.)) en la zona de Copiapó. Tesis Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

**MORALES, C.** 2013. Comunicación personal, profesional encargado regional de viveros CONAF, Región de Arica y Parinacota. Arica, Chile.

**RIEDEMANN, P., ALDUNATE, G. y TEILLIER, S.** 2006. Flora Nativa de Valor Ornamental Zona Norte. Identificación y propagación. Corporación Jardín Botánico Chagual. Santiago, Chile.

**RODRÍGUEZ, R., RUIZ, E. y ELISSETCHE, J.** 2005. Árboles en Chile. Editorial Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

**SERRA, M. y CRUZ, G.** 2001. Notas dendrológicas: Chañar (*Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn) Burkart). Árbol multipropósito de las zonas áridas del norte de Chile. Revista de extensión Ambiente Forestal.

*Liquidambar styraciflua* L.





## *Liquidambar styraciflua* L.

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Liquidambar styraciflua* L.

**GÉNERO:** *Liquidambar*

**FAMILIA:** Hamamelidaceae

**ORDEN:** Hamamelidales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Liquidámbaar, liquidámbaar americano, gomero dulce, árbol del estoraque y/o nogal satinado.

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Vivero Illapel, Región de

Coquimbo; Viveros Reserva Nacional Lago Peñuelas, Región de Valparaíso; Vivero Chomedahue, Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins; Centros de Acopio Pantanillo, Oficina Provincial Linares y Oficina Provincial Cauquenes, Región del Maule; vivero Centro de Semillas, Genética y Entomología, Región del Biobío; Vivero Buin, San Pedro y Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Árbol caducifolio, de copa piramidal y simétrica, que puede alcanza hasta 40 m de altura, pero en ambientes urbanos no sobrepasa los 20 m y 4 a 8 m de diámetro de copa. Fuste recto, de corteza gris claro, profundamente hendidada y suberosa, incluso en las ramas jóvenes.

Hojas simples, alternas, pecioladas, de forma palmeada, con 3 a 7 lóbulos agudos con bordes levemente aserrado. La lámina foliar posee un largo aproxima-

do de 10 a 18 cm (ancho similar), el color es verde oscuro brillante en su madurez con un envés levemente más claro, hacia la época de senescencia, fines del verano comienzo del otoño, antes de caer toman una bella coloración que pasa del amarillo anaranjado al escarlata y finalmente a un púrpura violáceo. Incluso algunas de ellas toman un color negro azabache brillante; de textura lisa, son aromáticas y aparecen a principios de primavera (Hoffmann, 1998; Chanes, 2006; Gutiérrez, 2006).

#### Distribución geográfica

Especie originaria de áreas templadas

del este de Norteamérica y el norte de Centroamérica (Estados Unidos, México y Guatemala). En Chile y parte de Sudamérica se ha introducido de manera exitosa.

### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Se desarrolla en la región climática subhúmeda a húmeda, requiere precipitaciones medias de 1.000 a 1.500 mm/anuales, concentradas principalmente en la estación de crecimiento vegetativo (Loewe *et al.*, 1998; Loewe y González, 2006). Se adapta bien tanto a climas fríos como a climas subtropicales (Loewe y González, 2006). Presenta tolerancia a los vientos salinos y resistencia a heladas (Webb *et al.*, 1984). Requiere un índice de humedad anual que va de humedad media a humedad alta (Gutiérrez, 2006).



#### b) Suelo

Prospera en diferentes tipos de suelos, pero crece preferentemente en suelos ácidos y franco-arcillosos, profundos, ricos en nutrientes, húmedos y frescos (Loewe y González, 2006). Los mejores crecimientos se observan en suelos con texturas medias y de buen drenaje (Loewe *et al.*, 1998).

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Formación y maduración del fruto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseminación de semillas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



#### d) Descripción de flor, frutos y semillas

Las flores de ambos sexos se ubican en el mismo árbol, las flores femeninas en inflorescencias redondas largamente pedunculadas y las masculinas en cabezue-

las globosas terminales, apétalas, con 4 estambres, la floración ocurre en primavera (Hoffmann, 1998; Gutiérrez, 2006).

El fruto es una cápsula dehiscente que se reúnen en infrutescencias globosas, de unos 3 cm de diámetro, cubiertas de protuberancias espinosas. Cada cápsula contiene 1 a 2 semillas aladas de 3 mm de longitud. La infrutescencia globosa se torna leñosa en la medida que madura, de color marrón negruzco (Hoffmann, 1998).

Las semillas, miden aproximadamente 10 mm de longitud, 2 mm de ancho y 1 mm de espesor, son alargadas, negras, algo brillantes, semiduras, lisas, de alas pequeñas y articuladas en un extremo (Loewe, 1994).



## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

Presentan una ligera dormancia. 1 kilogramo de semillas contiene entre 130.000 y 200.000 unidades (Loewe *et al.*, 1998).

En condiciones de plena luminosidad y suelos fértiles, cada fruto puede producir unas 50 semillas sanas, en tanto que, bajo condiciones normales, cada fruto produce solamente unas siete u ocho semillas sanas (Loewe, 1994).

Los árboles empiezan a producir semillas a los 20 a 30 años de edad. Todos los años se verifican buenas producciones de semillas, con períodos de abundancia cada 2 ó 3 años (Loewe, 1994).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Los frutos maduros pueden ser colectados de árboles cortados o en pie, escalándolos o sacudiéndolos. Deben ser colectados directamente del árbol an-

tes de que inicien su apertura, cuando cambian de color verde a verde amarillento (Salazar *et al.*, 2000).

Los frutos cosechados prematuramente pueden madurar al ser almacenados con humedad y a una temperatura de 4,5 °C durante un mes. Se recomienda realizar la cosecha de semillas pasadas las heladas de primavera y deberían ser almacenadas a una humedad relativa de 5 a 15%, en bolsas selladas y a temperaturas entre 1,5 a 4,5 °C (Loewe, 1994; Loewe y González, 1997; Loewe *et al.*, 1998), aunque también se recomiendan condiciones de almacenaje secas (contenido de humedad bajo un 10%) (Gordon y Rowe, 1982).

Las semillas almacenadas en condiciones ambientales mantienen su viabilidad hasta un año. Almacenadas en cámaras frías con 4 a 5 °C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8%, conservan su viabilidad de 3 a 5 años (Salazar *et al.*, 2000).

#### c) Tratamientos pregerminativos

Las semillas presentan una latencia débil,

pero la tasa de germinación se aumenta considerablemente con una estratificación fría y húmeda (Loewe, 1994).

Se recomienda una estratificación en frío con arena húmeda a 5 °C durante 30 días para aumentar la germinación (Loewe *et al.*, 1998). La duración del tratamiento varía entre 15 y 90 días, siendo 30 días el período generalmente usado. También se han obtenido buenos resultados remojando las semillas en agua por 14 a 20 días (Loewe, 1994). Mientras que Webb *et al.*, (1984) señalan que la estratificación debería ser en arena húmeda a 4 °C por 30 a 60 días.

#### d) Época de siembra

Las semillas no estratificadas se siembran en otoño y las estratificadas en primavera (Loewe *et al.*, 1998). La Siembra se realiza en otoño, a partir de semillas las cuáles deben recogerse en cuanto maduran los frutos, ya que son dehiscentes y abren enseguida (INFO-JARDIN, 2014).

#### e) Germinación

La germinación es epígea y faneroco-

tilar, se inicia de 12 a 15 días después de la siembra y finaliza de 19 a 25 días después. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 75 a 88%. (Salazar *et al.*, 2000).

#### f) Trasplante o repique

El repique se realiza cuando las plantas alcanzan 3 a 4 cm de altura (Salazar *et al.*, 2000).

El trasplante se realiza a finales del invierno o principios de la primavera cuando la planta se encuentra sin hojas.

### Método de propagación asexual o vegetativa

#### a) Tipos de material para propagación

La especie presenta problemas de enraizado, por lo que es difícil de propagar a partir de estacas (Loewe *et al.*, 1998). Sin embargo, estacas de la parte superior del árbol presentan una mejor aptitud para enraizar que las estacas de la parte inferior; del mismo modo, estacas que presentan follaje enraízan mejor que las que no lo poseen (Loewe y González, 1997).

### b) Obtención del material y almacenamiento

Para la reproducción por estacas estas se obtienen de madera semidura, pudiéndose realizar el enraizamiento en verano. Se deben cortar estacas grandes de entre 5 y 15 cm, y almacenarlas en cajas con arena o aserrín húmedo en el refrigerador durante 3 semanas a unos 5°C (INFOJARDIN, 2014). Es importante señalar que la reproducción por estacas en Chile no es muy utilizada por su irregularidad, agregándose a esto lo efectivo de la reproducción por semillas.

### c) Época de propagación

La época en que se realiza el estacado juega un rol muy importante en el resultado, disminuyendo el éxito a medida que avanza la edad del tejido usado (Loewe y González, 1997).

Por esquejes o estacas en el verano, y por acodo en primavera (INFOJARDIN, 2014).

Para el trasplante es mejor la época de reposo vegetativo (INFOJARDIN, 2014).



#### d) Propagadores y medios de enraizamiento

Las estacas se plantan en sustrato liviano y poroso.

### SUSTRATO

La siembra se realiza en germinadores con arena desinfectada (Salazar *et al.*, 2000). Un sustrato poroso y liviano como la corteza de pino compostada sola es una buena alternativa. Es fundamental asegurar un buen drenaje y capacidad de retención de humedad en el contenedor.

### CONTENEDORES

Es común en una primera etapa utilizar contenedor de poliestireno expandido o bandeja speedling, y para posteriores trasplantes o repique bolsa de polietileno negro.

### CUIDADOS CULTURALES

#### a) Fertilización

En general la especie requiere poco su-

ministro de nutrientes. No obstante lo anterior, la fertilización aumenta considerablemente las tasas de crecimiento (Loewe *et al.*, 1998).

Es necesario aplicar a las plantas en vivero un suplemento de fertilizantes como abono completo en su etapa inicial de germinación, disminuyendo este en su etapa de crecimiento.

#### b) Riego

Respecto al riego este debe ser más abundante y continuo durante los meses de verano, reduciéndose paulatinamente a inicios de invierno.

#### c) Control de malezas

Es necesario hacer un buen control de malezas, por lo que una fumigación del sustrato previa a la siembra es muy benéfica (Loewe, 1994).

Se recomienda un control de malezas manual.

#### d) Control de variables ambientales

##### *Temperatura*

Se debe evitar la exposición de las

plántulas a las heladas de invierno producto de bajas temperaturas, así como también a las altas temperaturas de verano, lo cual puede ser controlado con una adecuada malla de protección sobre las platabandas o manejo de temperaturas en invernadero.

### *Humedad*

Tanto en la etapa de germinación como de crecimiento se recomienda mantener una humedad constante en el sustrato.

### *Luminosidad*

Las plantas se deben mantener a media sombra en los primeros meses, recomendándose utilizar malla raschel al 50%.

## CUIDADOS SANITARIOS

En vivero en ocasiones puede ser atacado por arañitas que provocan quemaduras en las hojas, específicamente en las puntas de estas.

## BIBLIOGRAFÍA

**CHANES, R.** 2006. Deodendron. Árbol y arbustos de jardín en clima templado. Editorial Blume. Tercera Edición. Barcelona, España.

**GORDON, A. y ROWE, D.** 1982. Seed Manual for Ornamental Trees and Shrubs. A comprehensive technical book covering most deciduous species found in the UK. Forestry Commission Bulletin N° 59. London, England.

**GUTIÉRREZ, P.** 2006. 84 árboles para las ciudades de Chile. Escuela de Ingeniería Forestal. Ediciones Universidad Mayor. Santiago, Chile.

**HOFFMANN, A.** 1998. El Árbol Urbano en Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. Tercera Edición. Santiago, Chile.

**INFOJARDIN.** 2014. Ficha técnica de *Liquidambar styraciflua* L.. Disponible en: <http://fichas.infojardin.com/arboles/liquidambar-styraciflua-arbol-del-ambar-estoraque.htm>. Fecha de consulta 06 de enero de 2014.

**LOEWE, V.** 1994. Algunas alternativas forestales para la transformación productiva de la agricultura. Santiago, Chile.

**LOEWE, V. y GONZÁLEZ, M.** 1997. Monografía de Liquidambar (*Liquidambar styraciflua*) INFOR. Proyecto: Silvicultura de especies no tradicionales: una mayor diversidad productiva (FONSIP-FIA). Santiago, Chile.

**LOEWE, V. y GONZÁLEZ, M.** 2006. Especies no tradicionales. Liquidámbaar: Usos, precios y mercado. Chile Forestal N° 327. Santiago, Chile.

**LOEWE, V., TORAL, M., GONZÁLEZ, M., PINEDA, G., DELARD, C., SUBIRI, M., CAMELIO, M., MERY, A., CABRE-  
RA, J., LÓPEZ, C., URQUIETA, E., FER-  
NÁNDEZ, P., CARRASCO, R., MERY,  
P., SALINAS, A. y ANDRADE, F.** 1998. Silvicultura de especies no tradicionales: una mayor diversidad productiva. INFOR. Documento de trabajo 0199. Santiago, Chile.

**SALAZAR, R., SOIHET, C. y MÉNDEZ, J.** 2000. Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.

**WEBB, D., WOOD, P., SMITH, J. y HEN-  
MAN, G.** 1984. A Guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers N° 15. Oxford, Great Britain.



*Luma apiculata* (DC) Burret.





## *Luma apiculata* (DC) Burret.

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Luma apiculata* (DC) Burret.

**GÉNERO:** *Luma*

**FAMILIA:** Myrtaceae

**ORDEN:** Myrtales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Arrayán y/o palo colorado.

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Centro de Acopio Panta-

nillo, Región del Maule; Vivero Centro de Semillas, Genética y Entomología, Región del Biobío; Viveros Imperial y Curacautín, Región de La Araucanía; Centro de Acopio Huillilemu, Región de Los Ríos; Centro de Acondicionamiento Chin Chin y Butalcura, Región de Los Lagos; Viveros Las Lengas y El Mallín, Centros de Acondicionamiento La Junta; Región de Aysén; Viveros Buin y Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Árbol o arbusto siempreverde, de copa esférica o columnar, que puede alcanzar hasta 25 m de altura y 15 m de diámetro de copa. Fuste más o menos recto con varios ejes y que puede llegar a tener un diámetro de 50 cm, de corteza lisa, color gris al comienzo para luego tornarse anaranjada con manchas blancas, de la cual se desprenden trozos en forma de cuadrantes, dejando en evidencia la corteza nueva de color rosado-blanquecino (Riedemann y Aldunate, 2011; Donoso, 2006).

Hojas simples, opuestas, coriáceas, aromáticas, de 1 a 2 cm de largo por 0,5 a 2 cm de ancho, de forma redondeada u ovalada y terminadas en una especie de mucrón, de color verde oscuro brillante en el haz y más pálida en el envés, de borde liso y pecíolo corto (Riedemann y Aldunate, 2011; Montenegro, 2000; Hoffmann, 1998).

#### Distribución geográfica

Especie nativa que se distribuye desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo, en ambas cordilleras hasta los 1.000 msnm, particularmente en quebradas y a orillas de cursos de agua.

También se encuentra en Argentina.

### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Se desarrolla bajo condiciones de clima mediterráneo y de clima oceánico templado húmedo y seco en todas sus amplitudes. Sin embargo, es evidente que para lograrlo en el primero y en el último, debe establecerse en condiciones especiales de humedad, lo que logra alrededor de lagos y lagunas, siguiendo los ríos y cursos de agua, y en quebradas con alta humedad, con tamaños reducidos (Donoso *et al.*, 2006).

Crece donde la precipitación anual es de 1.000 a 2.500 mm (Rodríguez *et al.*, 1995). Por esto último, crece preferentemente cerca de aguas de ríos, lagos y quebradas, ya que busca condiciones de humedad (Donoso, 2006). Es una planta higrófila de



lento crecimiento (Rodríguez *et al.*, 1983).

#### b) Suelo

No parece tener preferencia por algún tipo de suelo específico, puesto que en su rango de distribución se encuentra en una variada gama de sustratos, desde suelos metamórficos arcillosos has-

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	■
Formación y maduración del fruto	□	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□
Diseminación de semillas	□	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□



ta trumaos y ñadis, siendo la condición necesaria que el suelo disponga de un buen abastecimiento de humedad (Donoso *et al.*, 2006).

#### d) Descripción de flor, frutos y semillas

Las flores son pequeñas, de color blanco cremoso, axilares, hermafroditas, solitarias o en grupos de 3 a 5. El cáliz y la corola están integrados por 4 piezas mientras que los estambres son muy numerosos y rodean a un pistilo largo y ligeramente rojizo. Florece de primavera a otoño (Riedemann y Aldunate, 2011; Montenegro, 2000; Donoso, 2006).

El fruto es una baya, de aproximadamente 1,5 cm de diámetro, de color rojiza al comienzo y luego de color negro-violácea cuando madura en otoño, la cual puede contener tres semillas en su interior y se caracterizan por no poseer tejido nutritivo (Montenegro, 2000).



Las semillas presentan latencia fisiológica y tienen forma arriñonada, son lisas, brillantes, de 4,5 a 5 mm de largo, son oscuras y lenticulares (Figuroa y Jaksic, 2004; Hoffmann, 2005).

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

No existen mayores antecedentes sobre la producción de semillas, pero en el largo período de producción se observa gran cantidad de frutos en los árboles, lo que indica que la producción individual puede ser muy alta en términos de número de semillas por árbol (Donoso *et al.*, 2006).

En promedio, se ha registrado 2.051 frutos por kilo, con un rango de 1.987 a 2.115. La cantidad de semillas por fruto es muy variable pudiendo encontrarse 1 ó 2 semillas por fruto y a veces hasta 12 (Donoso *et al.* 2006). Un Kilógramo de semillas posee unas 60.000 unidades (Ibaca, 2001).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Para recolectar semillas se deben extraer los frutos desde los árboles cuando han adquirido un color negro. Idealmente se deben sembrar rápidamente después de la cosecha porque pierden la viabilidad muy rápidamente. Las semillas almacenadas tanto extraídas del fruto como dentro del fruto, a temperatura ambiente, disminuyen rápidamente su capacidad germinativa (Ramírez *et al.*, 1980).

Las semillas se extraen presionando los frutos y lavándolas en agua corriente (Ibaca, 2001).

#### c) Tratamientos pregerminativos

Se recomienda realizar una maceración en agua (Rodríguez *et al.*, 1995).

#### d) Época de siembra

La semilla debe ser sembrada en otoño (Rodríguez *et al.*, 1995). Inmediatamente después de lavar las semillas, se siembran en cajones con tierra de hoja, se desinfectan y se mantienen a temperatura de 4 a 8 °C. En el mes de sep-

tiembre, se sacan los cajones del frío para provocar la germinación, colocándolos a la semisombra y a una temperatura de 18 a 22 °C (Ibaca, 2001).

### e) Germinación

Posee germinación epígea. La germinación se inicia aproximadamente 35 a 40 días después de realizada la siembra. Entre 12 y 15 días después se observa la aparición de los cotiledones y luego de 10 días empiezan a aparecer las primeras hojas verdaderas (Donoso *et al.*, 2006).

Presenta un 60% de capacidad germinativa (Ibaca, 2001).

### f) Trasplante o repique

Cuando las plantas han alcanzado 10 cm de altura, pueden ser trasplantadas a maceteros individuales (Ibaca, 2001).

Por comunicación personal, en el Vive-ro Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, el trasplante o repique a bolsa se realiza cuando las plántulas alcanzan un tamaño sobre los 15 cm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

## Método de propagación asexual o vegetativa

### a) Tipos de material para propagación

Para la reproducción por esquejes es necesario emplear estacas delgadas, de ramitas de dos años de edad, extraídas desde la base del tronco o ramas viejas (Rodríguez, 1987).

### b) Obtención del material y almacenamiento

Según estudios de reproducción vegetativa de arrayán se señala que la recolección de estacas se realizó en el mes de junio (Soto, 2004).

### c) Época de propagación

Se debe iniciar a fines del mes de julio (Rodríguez, 1987).

### d) Propagadores y medios de enraizamiento

Las estacas se plantan en arena no muy fina, previamente inoculadas con fitohormonas, mantenidas en un ambiente húmedo y temperado (Rodríguez, 1987).

Los mejores resultados de reproducción vegetativa en verano se han lo-

grado con cama caliente y dosis de 4.000 ppm de AIB (Ácido Indolbutírico). En otoño el mayor valor de estacas enraizadas se ha obtenido con cama caliente y dosis de 2.000 ppm de AIB y también en cama fría con 2.000 y 4.000 de AIB (Donoso *et al.*, 2006).

La edad de la planta madre ejerce una fuerte influencia en la capacidad de las estacas para formar raíces, siendo el mejor material aquel obtenido de plantas jóvenes, esto puede mejorar si se aplica una adecuada concentración de hormonas,

en este caso la aplicación de 6.000 ppm de AIB resultó ser una buena dosis (Soto, 2004).

### SUSTRATO

Para el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza sustrato compostado de pino insigne tipo gromor G10 con partículas finas menor a 10 mm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).



**CONTENEDORES**

Para la producción de arrayán se utilizan comúnmente bolsas de plástico polietileno de tamaño 20x25 cm.

**CUIDADOS CULTURALES****a) Fertilización**

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato, (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

**d) Control de variables ambientales*****Luminosidad***

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo malla raschel al 50%, para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

**CUIDADOS SANITARIOS**

Sin antecedentes bibliográficos disponibles.

**BIBLIOGRAFÍA**

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**DONOSO, C., CALDIZ, M., KITZBERGER, T., PREMOLI, A. y UTRERAS, F.** 2006. *Luma apiculata* (D.C.) Burret. Arrayán. Familia: Myrtaceae. En: DONOSO, C. Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Valdivia, Chile. Marisa Cuneo ediciones.

**DONOSO, C.** (ED). 2006. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Primera Edición. Valdivia, Chile.

**FIGUEROA, J. y JAKSIC, F.** 2004. Lantencia y banco de semillas en plantas

de la región mediterránea de Chile central. Revista Chilena de Historia Natural.

**HOFFMANN, A. 1998.** El Árbol Urbano en Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. Tercera Edición. Santiago, Chile.

**HOFFMANN, A. 2005.** Flora Silvestre de Chile, zona araucana. Quinta edición. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.

**IBACA, R. 2001.** Monografía de árboles y arbustos Chilenos con propiedades medicinales y aromáticas. Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Concepción, Chile.

**MONTENEGRO, G. 2000.** Chile Nuestra Flora Útil. Guía de plantas de uso apícola, en medicina floklorica, artesanal y ornamental. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

**RAMÍREZ, C., ROMERO, M. y HENRÍQUEZ, O. 1980.** Estudio de germinación en semillas de Mirtáceas chilenas. Revista Bosque.

**RIEDEMANN, P. y ALDUNATE, G. 2011.** Flora nativa de valor ornamental, identificación y propagación, Chile, zona Sur y Austral. Segunda Edición. Salesianos Impresores. Santiago, Chile.

**RODRÍGUEZ, R., MATTHEI O. y QUEZADA, M. 1983.** Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

**RODRÍGUEZ, G. 1987.** Árboles chilenos para ornamentación. Revista Chile Forestal.

**RODRÍGUEZ, G., RODRÍGUEZ, R. y BARRALES, H. 1995.** Plantas Ornamentales Chilenas. Editorial y Gráfica Lamas.

**SOTO, P. 2004.** Reproducción vegetativa por estacas en *Amomyrtus luma* (Luma), *Amomyrtus meli* (meli) y *Luma apiculata* (arrayán) mediante el uso de plantas madres jóvenes y adultas. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.



*Luma apiculata* (DC) Burret.

A large tray of young mangrove seedlings in white plastic cells. The seedlings are arranged in a grid pattern, each in its own cell. They have dark green, oval-shaped leaves and thin, reddish-brown stems. The soil in the cells is dark and appears to be a mix of peat and perlite. The tray is filled with many such seedlings, extending into the background.

## *Maytenus boaria* Molina



## Maytenus boaria Molina

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Maytenus boaria*

Molina

**GÉNERO:** *Maytenus*

**FAMILIA:** Celastraceae

**ORDEN:** Celastrales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Maitén, maitén del centro y/o maytén.

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Viveros Copiapo y Vallenar, Región de Atacama; Vivero Illapel, Región

de Coquimbo; Vivero Reserva Nacional Lago Peñuelas, Región de Valparaíso; Vivero Centro de Semillas, Genética y Entomología y Centro de Acondicionamiento Duquenco, Región del Biobío; Vivero Imperial, Región de La Araucanía; Centro de Acondicionamiento Butalcura, Región de Los Lagos; Viveros El Mallín y Las Lengas, Centros de Acondicionamiento La Junta y Cochrane, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo; Viveros Buin, San Pedro y Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Árbol siempreverde, de copa redondeada y frondosa, con ramas delgadas y colgantes, puede alcanzar una altura de 20 a 25 m de altura y 1 m de diámetro. Fuste recto o algo torcido, de corteza color grisácea y agrietada, desprendiéndose en los ejemplares adultos.

Hojas simples, alternas, de 2 a 6 cm de largo y 0,5 a 2 cm de ancho, membranácea a subcoriácea, de color verde claro, generalmente lanceolada u ovado-lanceolada a elíptica; el margen

es enteramente aserrado o sólo en la mitad superior. Requiere de bastante luz (Riedemann y Aldunate, 2004; Hoffmann, 2005; Donoso *et al.*, 2006; García y Ormazábal, 2008).

#### Distribución geográfica

Especie nativa, se distribuye entre la Provincia de Huasco (Región de Atacama) y la Provincia de Chiloé (Región de Los Lagos), en ambas cordilleras y en el valle central, desde el nivel del mar hasta los 1.800 msnm (Rodríguez *et al.*, 1983).

## Requerimientos ecológicos

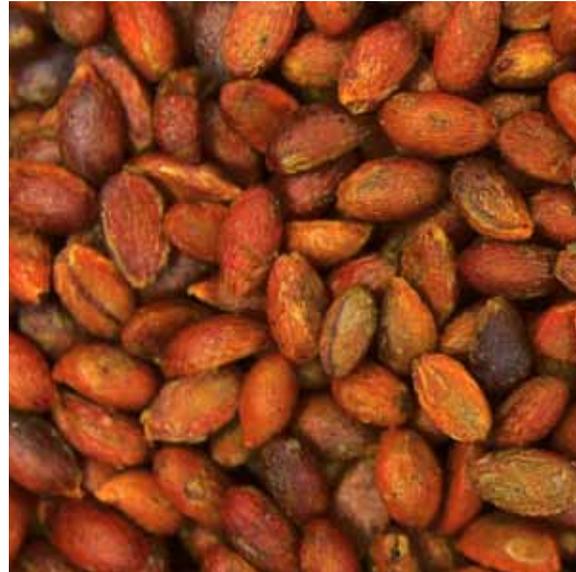
### a) Clima

Especie de gran plasticidad frente al clima y los factores medioambientales en general. Se encuentra desde el clima árido-semidesértico en el norte, pasando por el clima mediterráneo en todas sus variantes y gradientes, hasta el clima oceánico templado húmedo y templado seco, y en los climas de altura costeros y andinos o de hielo (Di Castri y Hajek, 1976).

Crece habitualmente en lugares húmedos o algo húmedos, como los faldeos de los cerros o bien próximo a esteros y ríos, en zonas con precipitación anual de 500 a 1.500 mm (Rodríguez *et al.*, 1995).

### b) Suelo

En su distribución septentrional parece evitar los sitios con mucha humedad, ubicándose en potreros o en



faldeos de cerros, e incluso en quebradas, cerca de esteros, pero siempre en condiciones de buen drenaje (Donoso *et al.*, 2006).

Hacia el sur, sin embargo, se encuentra bajo diferentes condiciones de topografía en sitios con buen drenaje, pero es común que forme parte de los bordes de los ñadis, e incluso

### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formación y maduración del fruto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Diseminación de semillas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



que crezca en el interior de ellos, en condiciones planas de alta humedad (Donoso *et al.*, 2006).

Requiere terrenos profundos y fértiles (Hoffmann, 1995).

#### d) Descripción de flor, frutos y semillas

Las flores son muy numerosas y pequeñas, nacen agrupadas en las axilas de las hojas, solitarias o reunidas en panículas, de color verde amarillento pueden ser hermafroditas o unisexuales y suelen coexistir en el mismo árbol (Hoffmann, 1995; Rodríguez *et al.*, 1995; Riedemann y Aldunate, 2004). Las flores masculinas se agrupan de hasta ocho y las femeninas de a tres (Riedemann y Aldunate, 2004).

El fruto es una cápsula coriácea, dehiscente, de 5 a 6 mm de largo por 4 a 6 mm de ancho, de color rojo, ovoidal, comprimida lateralmente, truncada en la parte superior; contiene 1 ó 2 semillas (Rodríguez *et al.*, 1983; Hoffmann, 1995; Rodríguez *et al.*, 1995; Hoffmann, 2005).



Las semillas son elipsoideas de 4,8 a 5 mm de largo, cubiertas totalmente por un arilo carnoso y de color rojo, que se despedaza poco a poco (Rodríguez *et al.*, 1983; Rodríguez *et al.*, 1995).

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

Presenta semillas de vida corta o recalcitrantes, es decir, sensibles a la desecación, ya que pierden viabilidad cuando su humedad es reducida (Cabello y Camelio, 1996).

El número de semillas por kilogramo es de 63.000 unidades (López *et al.*, 1986). El número de frutos por kilogramo es de 15.360 y de cada kilogramo de frutos se obtiene 593,6 gramos de semillas (Cabello, 1990).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

La cosecha de semillas debe realizarse manualmente desde los árboles, y en forma oportuna durante el verano. Lue-

go se dejan al sol o en horno a 25 a 30 °C para extraer la semillas (Ibaca, 2001; Donoso *et al.*, 2006).

Se recomienda almacenar estas semillas en húmedo por no más de un año (Hartmann y Kester, 1988). El almacenamiento más adecuado por períodos cortos es el frío húmedo. A 5°C durante 90 días con arena húmeda se logra una capacidad germinativa de 52% (Donoso *et al.*, 2006).

#### c) Tratamientos pregerminativos

Generalmente se realiza una escarificación mecánica, mediante la frotación de las semillas con arena húmeda para eliminar el arilo que es una película rojiza que recubre la semilla y retarda la germinación, lográndose un 81% de germinación (Cabello y Camelio, 1996; INFOR, 2013). Se sigue con estratificación fría, la cual supera efectivamente la latencia combinada (Cabello y Camelio, 1996).

Según Escobar (2000), se recomienda estratificar por un período de 30 a 60 días, en arena húmeda, con una temperatura de 2 a 4°C.

Considerando la manipulación de las semillas durante la siembra en el vivero, el tratamiento más adecuado es la estratificación fría durante 60 días (capacidad germinativa 81,3%), las temperaturas óptimas son 10 y 15°C; 20°C favorece el ataque de hongos, causando la muerte del 75 al 95% de las semillas, y 30°C es letal (Cabello y Camelio, 1996).

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se realiza previo a la siembra estratificar las semillas en arena húmeda por un período de 30 días, pudiéndose lograr una germinación de hasta un 40%. (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### d) Época de siembra

La época de siembra debe ser en otoño (bajas temperaturas para la germinación) o bien de septiembre a octubre previa escarificación (INFOR, 2013).

#### e) Germinación

Presenta germinación epigea, a contar de 45 días (CONAF, 2000). Entre 10 y 15 días después de la iniciación de la

germinación se abren los cotiledones, de color verde intenso y empiezan a aparecer las raicillas en una radícula de 4 a 5 cm, entre los 15 y 20 días del proceso. Al mismo tiempo aparecen las hojas normales que alcanzan su tamaño normal 30 a 40 días después de iniciada la germinación (Urrutia, 1986). La capacidad germinativa varía entre 60 a 90% (López *et al.*, 1986).

Las temperaturas óptimas de germinación se ubican entre 10 y 15°C, con capacidades germinativas, en 90 días, entre 54,7% y 74,7% para semillas sin arilo y entre 4,0% y 18,7% para semillas con arilo. A temperaturas de 20 a 25°C, que son las que ocurren en vivero en primavera, la germinación de las semillas es 23 a 33%. La temperatura de 20°C favorece el ataque de hongos que causan la muerte sobre el 75% de las semillas y 30°C es letal (Cabello y Camelio, 1995; 1996).

#### f) Trasplante o repique

Se replica a bolsa cuando tiene dos hojitas verdaderas (Riedemann y Aldunate, 2004).

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, el trasplante o repique a bolsa se realiza cuando las plántulas alcanzan un tamaño sobre los 10 cm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### Método de propagación asexual o vegetativa

Sin antecedentes bibliográficos disponibles sobre la propagación asexual o vegetativa.

#### SUSTRATO

Se utiliza una parte de tierra común, de com-

post y una de arena (3:2:1) (CONAF, 2000).

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, utiliza sustrato compostado de pino insigne tipo gromor G10 con partículas finas menor a 10 mm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### CONTENEDORES

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza bandejas de poliestireno expandido (speedling) de 100 o 130 cc de volumen por cavidad (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).



### CUIDADOS CULTURALES

#### a) Fertilización

Según el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato, (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### b) Riego

Con relación al riego, se recomienda inicialmente antes y durante la emergencia de las plántulas, el riego diario. Posteriormente cuando las plantas están más desarrolladas, el riego se puede realizar dos veces por semana. Es importante evitar el déficit o exceso de humedad (INFOR, 2013).

#### c) Control de malezas

En la primera etapa de desarrollo de las plántulas, las malezas son el principal problema del vivero, por lo que deben ser controladas manualmente (INFOR, 2013).

#### d) Control de variables ambientales *Luminosidad*

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo malla raschel al 50%, para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### CUIDADOS SANITARIOS

Para el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de la Araucanía, se realiza la aplicación de fungicida en emergencia, (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### BIBLIOGRAFÍA

**CABELLO, A.** 1990. Propagación de especies pertenecientes a los bosques esclerófilos y espinosos de la zona central de Chile. En: Opciones silviculturales de los bosques esclerófilos y espinosos de la zona central de Chile. Santiago. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias

Agrarias y Forestales. Depto. Silvicultura. Apuntes Docentes N° 3.

**CABELLO, A. y CAMELIO, M.** 1995. Germinación de semillas y producción de plantas de Maitén (*Maytenus boaria*). Notas del Centro productor de semillas de árboles forestales N° 6.

**CABELLO, A. y CAMELIO, M.** 1996. Germinación de semillas de Maitén (*Maytenus boaria*) y producción de plantas en vivero. Universidad de Chile. Revista Ciencias Forestales.

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**CONAF**, 2000. Monografía forestal. Especies para la forestación en la Zona Semiárida de Chile Maitén, *Maytenus boaria* Mol Programa de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Revista Chile Forestal N° 279.

**DONOSO, C., CABELLO, A. y ESCOBAR, B.** 2006. *Maytenus boaria* Mol. Maitén. Fa-

milia: Celastraceae. En: DONOSO, C. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina: Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.

**DI CASTRI, F. y HAJEK, E.** 1976. Bioclimatología de Chile. Imprenta-Editorial de la Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

**ESCOBAR, L.** 2000. Ficha Forestal. Maitén, *Maytenus boaria* Mol. Chile Forestal N° 282.

**GARCÍA, N. y ORMAZABAL, C.** 2008. Árboles Nativos de Chile. Enersis S.A. Santiago, Chile.

**HARTMANN, H. y KESTER, D.** 1988. Propagación de Plantas. México D.F. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.

**HOFFMANN, A.** 1995. El árbol urbano en Chile. Tercera edición. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.

**HOFFMANN, A.** 2005. Flora silvestre de Chile. Zona araucana, árboles, arbustos y enredaderas leñosas. Quinta edición. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.

**IBACA, R.** 2001. Monografía de árboles y arbustos Chilenos con propiedades medicinales y aromáticas. Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Concepción, Chile.

**INFOR.** 2013. Ficha técnica de Maitén Gestión forestal. Disponible en: <http://www.gestionforestal.cl:81/index.html>. Fecha de consulta 24 de abril de 2013.

**LÓPEZ, J., JIMÉNEZ, G. y REYES, B.** 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. Revista Chile Forestal. Documento técnico N° 14 y 15. Santiago, Chile.

**RIEDEMANN, P. y ALDUNATE, G.** 2004. Flora nativa de valor ornamental. Identificación y propagación. Chile, Zona Centro. Corporación Jardín Botánico Chagual. Volumen 2. Santiago, Chile.

**RODRÍGUEZ, R., MATTHEI O. y QUEZADA M.** 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

**RODRÍGUEZ, G., RODRÍGUEZ, R. y BARRALES, H.** 1995. Plantas Ornamentales Chilenas. Editorial y Gráfica Lamas.

**URRUTIA, J.** 1986. Análisis bibliográfico y pictórico de semillas y sus procesos germinativos para 32 especies forestales nativas. Tesis, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.





## *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.

**GÉNERO:** *Nothofagus*

**FAMILIA:** Nothofagaceae

**ORDEN:** Fagales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Coigüe y/o coihue común

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Centro de Acopio Pantanillo, Región del Maule; Vivero Centro de Semillas, Genética y Entomología, Centro

de Acondicionamiento Duqueco, Región del Biobío; Vivero Imperial, Región de La Araucanía; Centro de Acopio Huillilemu, Región de Los Ríos; Centro de Acondicionamiento Chin Chin, Región de Los Lagos; Viveros Las Lengas y El Mallín, Centros de Acondicionamiento Puerto Río Tranquilo, La Junta y Cochrané; Región de Aysén; Viveros Río de Los Ciervos y Dorotea, Región de Magallanes y La Antártica Chilena; Vivero Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

Especie con una longevidad que puede alcanzar hasta los 400 años de edad.

### Descripción de la especie

Árbol siempreverde, de copa piramidal, follaje denso y ramas de disposición horizontal. Fuste cilíndrico relativamente recto que puede alcanzar una altura de hasta 40 m y un diámetro de 2,5 m (Loewe *et al.*, 1998; Alvarado *et al.*, 2012). Su corteza es de color gris con pequeñas grietas verticales.

Hojas simples y alternas, de 2,0 a 3,5 cm de largo, con el margen finamente aserrado (Rodríguez *et al.*, 1983).

Especie intolerante a la sombra, alcanzando mejor desarrollo en condiciones de mayor luminosidad (80% a 100% de luminosidad relativa (Donoso *et al.*, 1991).

### Distribución geográfica

Especie endémica del sudoeste de Argentina y de la zona centro sur de Chile. Crece desde la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins hasta la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Dentro de su rango de distribución las condiciones climáticas varían considerablemente, pasando desde un clima húmedo mediterráneo con verano seco, en su distribución septentrional (1.000 a 1.500 mm de precipitación anual), y templado húmedo lluvioso en su área austral (4.000 a 5.000 mm anuales) (Loewe *et al.*, 1998).



Crece preferentemente bajo un régimen de temperaturas moderadas a bajas, aunque también lo hace en zonas de muy baja temperatura, como son las partes más altas de la Cordillera de los Andes (Donoso *et al.*, 1991).

#### b) Suelo

Crece en suelos con diferentes condiciones de profundidad, pedregosidad y drenaje, pero preferentemente en suelos húmedos (Donoso *et al.*, 1991).

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formación y maduración del fruto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseminación de semillas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Fuente: Donoso *et al.*, (1991).



mm de largo, 4 a 5 lóbulos, glabros o algo pubescentes en los ángulos del perigonio que rodea de 8 a 15 estambres; las flores femeninas de a tres, reunidas en un involucro común partido en cuatro (Hoffmann, 1997).

El fruto esta formado por una cúpula de cuatro valvas angostas que contiene tres nueces de color amarillento, algo peludas, siendo las dos inferiores triangulares y la interna plana (Riedemann y Aldunate, 2011; Donoso, 2006).

**d) Descripción de flor, frutos y semillas**

Flores pequeñas unisexuales dispuestas en inflorescencias casi en el extremo de las ramas, flores masculinas de tres en las axilas de las hojas, de 2 a 3

Las semillas tienen un tamaño de 0,5 cm, cuando están maduras son de color café-amarillento y se ubican en los extremos de las ramillas y más abundantemente en aquellas ubicadas en el



lado que recibe mayor cantidad de luz (Loewe *et al.*, 1998).

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

La producción de semillas ocurre en ciclos bianuales, con dos años de alta producción seguidos de otros dos de baja producción (Donoso *et al.*, 1991; Muñoz, 1993). El tamaño y la viabilidad de estas varían según la latitud, disminuyendo de norte a sur (Muñoz, 1993). Por este motivo, el número de semillas por kilogramo también cambia, pudiendo ser entre 412.000 a 476.000 con una pureza de  $86 \pm 7\%$  de pureza, y viabilidad de entre un 25 y 58% (Loewe *et al.*, 1998).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

La época recomendada de recolección es durante los meses de febrero y marzo, requiriéndose un secado en horno de 20 a 30°C durante seis horas para su ex-

tracción (Loewe *et al.*, 1998). Luego, de este proceso pueden almacenarse en frascos de vidrio herméticos, en donde pueden conservar una viabilidad de un 8% después de un año (Muñoz, 1993).

#### c) Tratamientos pregerminativos

Las semillas de esta especie poseen una latencia fisiológica que les impide germinar aunque existan las condiciones ambientales adecuadas (Donoso *et al.*, 1991). Por lo mismo, es necesario realizar un tratamiento pre-germinativo que consiste en la estratificación fría-húmeda durante 90 días a  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  en arena. (Muñoz, 1993). Sin embargo, algunas investigaciones han demostrado que cuando las semillas de *Nothofagus* son cosechadas manualmente dos semanas antes de su madurez, éstas no presentan latencia (Loewe *et al.*, 1998).

Otros experimentos también han mantenido las semillas de coigue en una solución de ácido giberélico en una concentración de 250 mg/L por 22 horas, de modo de romper su latencia fisiológica (Bustos *et al.*, 2008).

#### d) Época de siembra

Al sur de Temuco, durante el mes de septiembre; al norte de Temuco, máximo durante la primera o segunda semana de septiembre (Donoso *et al.*, 1991). En el caso de siembras en almácigos, la siembra se puede realizar en invierno bajo condiciones de invernadero (Quiroz *et al.*, 2001).

Dada la baja germinación de esta especie, se deben sembrar al menos dos semillas en el caso de siembra en contenedores (Muñoz, 1993), cuidando que la siembra no sea ni muy profunda ni muy superficial, con un óptimo de 0,7 - 0,8 cm (Quiroz *et al.*, 2001).

#### e) Germinación

La semilla de coigue presenta una capacidad germinativa de alrededor de un 3% en semillas sin tratamiento, y entre 18 y 24% en semillas estratificadas (Donoso y Cabello, 1978). De acuerdo a Donoso *et al.*, (1991), el proceso de germinación de semillas es el siguiente:

- i)** Semilla.
- ii)** Tercer día después de siembra, largo de radícula 0,3 cm.

**iii)** Quinto día después de siembra, largo de radícula 0,6 cm.

**iv)** Sexto día después de siembra.

**v)** Séptimo y décimo día después de siembra, aparición de cotiledones (germinación epígea) y ápice de crecimiento.

**vi)** Décimo día, aparición de raicillas.

**vii)** Duodécimo a décimo quinto día después de germinadas, aparición de las primeras hojas.

#### f) Trasplante o repique

Se sugiere que el repique se realice un año después en siembras realizadas en almacigueras, mientras que para siembra directa se puede realizar al segundo año, con distanciamientos de 10 a 12 plántulas por metro lineal (Donoso *et al.*, 1991; Loewe *et al.*, 1998; Quiroz *et al.*, 2001), que el repique de esta especie puede realizarse una vez que las plántulas forman completamente sus dos primeros pares de hojas verdaderas, lo que ocurre entre 3 y 4 semanas después de germinar.

### Método de propagación asexual o vegetativa

Existen escasos antecedentes sobre la propagación vegetativa de coigue, por lo que los siguientes antecedentes se basan principalmente en un ensayo realizado por Santelices (1993).

#### a) Tipos de material para propagación

Santelices (1993), señala el uso de estacas provenientes de brotes secundarios de plantas de tres años de edad.

#### b) Obtención del material y almacenamiento

Las estacas, según lo señalado por San-

telices (1993), deben ser recolectadas en el mes de julio.

#### c) Época de propagación

El coigue pueden ser reproducidas vegetativamente a partir de estacas cosechadas en invierno, con un aceptable porcentaje de arraigamiento (Santelices, 1993).

#### d) Propagadores y medios de enraizamiento

Santelices (1993), señala como sustrato el uso de aserrín de *Pinus radiata* esterilizado y camas de arraigamiento a 21°C de temperatura. Además señala



que la mejor sobrevivencia se obtuvo con la concentración de AIB (ácido indolbutírico) al 0,5%, obteniéndose el valor más alto en cuanto a longitud de raíces con la concentración al 1,5% de AIB.

### SUSTRATO

Para la siembra en almaciguera el sustrato debe ser liviano y no necesariamente nutritivo, siendo la arena un sustrato ideal (Quiroz *et al.*, 2001). Una vez repicadas las plántulas, se han logrado buenos resultados utilizando corteza compostada de pino, calibrada a tamaños de partículas menor a 10 mm (Bustos *et al.*, 2008). Para acelerar el proceso de micorrización en vivero, se sugiere la incorporación de hojarasca del bosque natural de coigue (Donoso *et al.*, 1991; Loewe *et al.*, 1998).

### CONTENEDORES

Para esta especie se recomienda siembra en almacigueras tipo speedling con

104 casillas y un volumen de 64 cm<sup>3</sup>/casilla, o almácigos de cajón, cuidando que el repique se realice a tiempo y disminuir así el estrés de la planta (Quiroz *et al.*, 2001). El mismo autor recomienda el uso de tubetes de plástico de 300 cm<sup>3</sup> para el repique, con los cuales se han obtenido entre un 88 y un 100% de supervivencia.

### CUIDADOS CULTURALES

#### a) Fertilización

Una vez comenzada la germinación es necesario considerar un protocolo de fertilización, a través de sistemas de riego (INFOR, 2009). Los programas de fertilización pueden diferir entre sí entre los diferentes viveros, pudiendo utilizar distintos productos en dosis y frecuencia distinta.

De acuerdo a Morales *et al.* (1996), se propone una solución nutritiva para la producción de especies forestales en ambiente controlado, que es la siguiente: Sulfato de potasio (500 gr), sulfato de magnesio (1.700 gr), sulfato

de manganeso (20 gr), sulfato de zinc (5 gr), ácido fosfórico (600 ml), boronatro-calcita (10 gr), salitre potásico (150 gr) y úrea (150 gr).

Estos fertilizantes deben ser disueltos en 200 litros de agua para formar una solución madre, de la cual se extraen 3 litros y se vuelven a diluir en 20 litros de agua, formando así la solución nutritiva final que debe ser aplicada diariamente a todas las plantas del invernadero, ya sea incorporada en el riego o independientemente con bombas de espalda.

Para el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### b) Riego

La determinación de la frecuencia del riego puede determinarse por observación directa y táctil al suelo (Mo-

rales *et al.*, 1996). Por lo general, se recomienda regar superficialmente dos veces al día cuando en la etapa de germinación (una por la mañana y una por la tarde), pudiendo disminuir a uno luego de un mes de la germinación (Quiroz *et al.*, 2001). En los viveros de producción de plantas en contenedores los sistemas de riego más comúnmente utilizados son por aspersión y nebulización por microjet (INFOR, 2009).

### c) Control de malezas

Se debe realizar manualmente durante las primeras semanas después de la emergencia y/o del repique de plántulas pequeñas, tanto en siembra directa como en almácigos (Arnold, 1996). En el caso de siembra directa, es conveniente la aplicación de un herbicida preemergencia previo a la preparación del suelo, pudiéndose aplicar también un herbicida entre platabandas posterior a la emergencia, que contenga como ingrediente activo Simazina (Quiroz *et al.*, 2001). Herbicidas que contengan este ingrediente activo no deben utilizarse todos los años en el

mismo sector, ya que podrían provocarse acumulaciones en el suelo (Arnold, 1996).

#### d) Control de variables ambientales

##### *Temperatura*

Durante el período de germinación, es importante que la temperatura fluctúe entre los 20 y los 30°C, evitando temperaturas fuera de este rango que puedan detener el proceso germinativo (Arnold, 1996). Para el crecimiento de plantas en invernadero, Quiroz *et al.*, (2001) menciona que temperaturas entre 12 y 14°C en invierno, y entre 18 y 25°C en vera-

no son adecuadas para el crecimiento, pudiendo regularse éstas últimas mediante la ventilación y riego de las instalaciones.

##### *Humedad*

Durante el proceso germinativo es importante que las bandejas o cajones se encuentren siempre húmedos, ya que de esta manera la temperatura se transmite bien hacia las semillas (Arnold, 1996). El control de la humedad es importante también para evitar la aparición de enfermedades fungosas, en especial en días de altas temperaturas (Quiroz *et al.*, 2001).



### *Luminosidad*

En el caso de siembra directa, el control de la temperatura es más difícil y en caso de no contar con la semisombra de árboles existentes, se requiere la utilización de un sombreadero artificial que proteja las plántulas de las temperaturas extremas y de la radiación solar (Arnold, 1996). Sin embargo, este autor señala que el coigue en especial no presenta sensibilidad al daño por heladas.

En el caso de utilización de mallas para sombra, estas deben ser quitadas apenas las plantas se establezcan y tengan el primer o segundo círculo de hojas primarias ya que de mantenerse por mucho tiempo pueden favorecer la aparición de enfermedades fungosas por acumulación de humedad (Arnold, 1996).

Por comunicación personal, en el Vive-ro Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo malla raschel al 50%, para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlve-

da, comunicación personal, 2013).

La luminosidad en esta especie es un factor esencial, debido a su intolerancia a la sombra. Para alcanzar un buen desarrollo esta especie requiere de condiciones de luminosidad relativa de entre 80% a 100% (Quiroz *et al.*, 2001).

## CUIDADOS SANITARIOS

### Hongos

Una de las principales enfermedades en viveros es el "damping off" o también llamado "caída de plantas", cuyos principales causantes son los hongos del genero *Rhizoctonia*, *Phytium* y *Fusarium* (INFOR, 2009). Para evitar este daño Quiroz *et al.*, (2001) recomienda en plantas a raíz cubierta la aplicación preventiva y espaciada de al menos un par de fungicidas. En plantas a raíz desnuda, el autor recomienda la desinfección del suelo antes de la siembra o del repique, y ante la detección de algún foco infeccioso, se debe proceder a la eliminación de las plántulas afectadas.

tadas, suspender el riego y aplicar un fungicida cuyo ingrediente activo sea Benomilo.

### Insectos

Los insectos defoliadores que atacan el follaje de las plantas, y los de suelo que atacan principalmente las raíces y el cuello de plantas, son los más afectan la producción en viveros. Dado que su presencia no siempre puede ser detectados fácilmente, su control puede ser realizado biológicamente o mediante tratamientos químicos, sugiriéndose para este último la aplicación de insecticidas de acuerdo al estado larvario de la mayoría de los insectos. De este modo, una aplicación en preemergencia para controlar los insectos cuyas larvas dañan las raíces, y una aplicación postemergencia para controlar larvas defoliadoras (Quiroz *et al.*, 2001).

## BIBLIOGRAFÍA

**ALVARADO, A., BALDINI, A. y GUARDADO, F.** 2012. Árboles Urbanos de Chile. Guía de Reconocimiento. Corporación

Nacional Forestal (CONAF). Santiago, Chile.

**ARNOLD, F.** 1996. Manual de vivero forestal: elaborado para algunas especies forestales nativas de la zona templada del Sur de Chile. Editado por CONAF: Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica.

**BUSTOS, F., GONZÁLEZ, M., DONOSO, P., GERDING, V., DONOSO, C. y ESCOBAR, B.** 2008. Efectos de distintas dosis de fertilizante de liberación controlada (Osmocote®) en el desarrollo de plantas de coigüe, raulí y ulmo. Revista Bosque. Valdivia, Chile.

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**DONOSO, Z., CORTÉS, M. y ESCOBAR, B.** 1991. Técnicas de vivero y plantaciones para coigüe (*Nothofagus dombeyi*). Redvista Chile Forestal, Documento Técnico N° 55. Santiago, Chile.

**DONOSO, C. y CABELLO, A.** 1978. Antecedentes fenológicos y de germina-

ción de especies leñosas chilenas. En: Loewe, V., Camelio, M., López, C., Toral, M. y Urquieta, E. 1998. Monografía de coigüe: *Nothofagus dombeyi*. Editado por CONAF - INFOR. Santiago, Chile.

**DONOSO, C.** (ED). 2006. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Primera Edición. Valdivia, Chile.

**HOFFMANN, A.** 1997. Flora Silvestre de Chile, Zona Araucana. Ediciones Fundación Claudio Gay. Cuarta Edición Revisada. Santiago, Chile.

**INFOR.** 2009. Proyecto Bicentenario Mi biblioteca del Bosque Nativo: Producción de plantas. Santiago, Chile.

**LOEWE, V., CAMELIO, M., LÓPEZ, C., TORAL, M. y URQUIETA, E.** 1998. Monografía de coigüe: *Nothofagus dombeyi* [monografías]. Santiago : CONAF : INFOR : FIA. Santiago, Chile.

**MORALES, R., DÍAZ, P., HARO, C., PÉREZ, M., y SOTO, P.** 1996. Producción de plantas forestales en invernaderos de la XI

Región de Aysén temporada 1995-1996. Publicado en: Técnicas silvícolas para la recuperación de suelos erosionados en la XI Región de Aysén. Editor por INFOR.

**QUIROZ, I., FLORES, L., PINCHEIRA, M. y VILLARROEL, A.** 2001. Manual de viverización y plantación de especies nativas. Zona centro sur de Chile. Editado por Instituto Forestal. Valdivia, Chile.

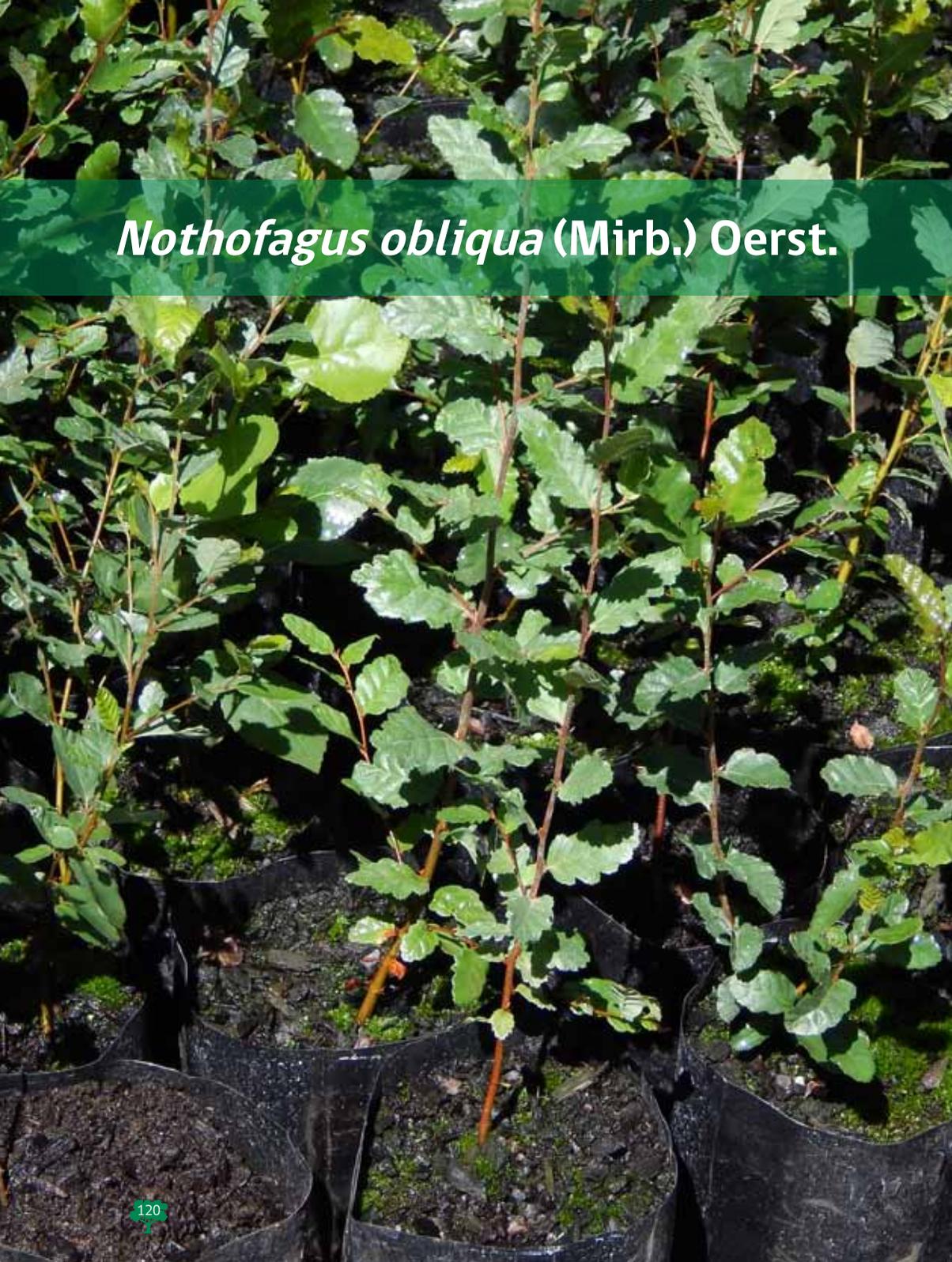
**SANTELICES, R.** 1993. Propagación vegetativa de raulí, roble y coihue a partir de estacas. Ciencia e Investigación Forestal. Santiago, Chile.

**RIEDEMANN, P. Y ALDUNATE, G.** 2011. Flora nativa de valor ornamental, identificación y propagación, Chile, zona Sur y Austral. Segunda Edición. Salesianos Impresores. Santiago, Chile.

**RODRÍGUEZ, R., MATTHEI, O. y QUEZADA, M.** 1983. Flora arbórea de Chile. En : Loewe, V., Camelio, M., López, C., Toral, M., y Urquieta, E. 1998. Monografía de coigüe: *Nothofagus dombeyi*. Editado por CONAF - INFOR. Santiago, Chile.

**MUÑOZ, M.** 1993. Algunos antecedentes sobre propagación de *Nothofagus*. Publicado en: Ciencia e Investigación Forestal, CIFOR.

*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.



*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.



## *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.

**GÉNERO:** *Nothofagus*

**FAMILIA:** Nothofagaceae

**ORDEN:** Fagales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Roble, roble pellín, hualle, coyán y/o pellín.

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Vivero Centro de Semillas, Genética y Entomología, Centro de Acondicionamiento Duqueco, Región del Biobío; Viveros Imperial y Curacautín, Región de La Araucanía; Centro de Acopio Huillilemu, Región Los Ríos; Viveros Las Lengas, Centro de Acondicionamiento Chin Chin, Región de Los Lagos; Región de Magallanes y La Antártica Chilena.

### ANTECEDENTES GENERALES

Especie monoica e intolerante a la sombra (Azpilicueta *et al.*, 2010).

### Descripción de la especie

Árbol caducifolio, de copa frondosa y que puede alcanzar una altura de hasta 50 m de alto y 2 m de diámetro. Fuste recto, de corteza gruesa y agrietada en placas irregulares, de color café oscura en los ejemplares adultos, mientras que en los árboles jóvenes es lisa y de color gris hasta blanquecino (Rodríguez *et al.*, 1995; Alvarado *et al.*, 2012).

Hojas simples, de 2 a 5 cm de largo, membranosas, cortamente pecioladas; la lámina es generalmente aovado-lanceolada, con la base asimétrica; el margen es más o menos ondulado, doblemente aserrado (Rodríguez *et al.*, 1983).

Especie de crecimiento rápido, que alcanza 50 cm el primer año, 1m al segundo y alrededor de 10 m a los 8 ó 9 años (Riedemann y Aldunate, 2011) y longevo.

### Distribución geográfica

Especie nativa de los bosques subantárticos de Chile y Argentina. En Chile, crece desde la Región del Libertador Bernardo O'Higgins hasta la Región de Los Lagos, en ambas cordilleras y en el valle central mientras en Argentina sólo se encuentra en la franja occidental de Neuquén.

### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Crece bien en lugares lluviosos y en suelos de buena calidad, es dominante en el valle central de Chile (Rodríguez *et al.*, 1995).

#### b) Suelo

Prefiere suelos profundos, fértiles, con cierta humedad, buen drenaje y ricos en materia orgánica. Soporta PH neutros a ácidos, así como también las heladas.



#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formación y maduración del fruto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseminación de semillas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

#### d) Descripción de flor, frutos y semillas

Las flores masculinas son solitarias rodeadas por un perigonio formado por 5 a 7 lóbulos, 30 a 40 estambres mientras que las femeninas se reúnen en grupos de a tres. Florecen en primavera (Riedemann y Aldunate, 2011).

Los frutos corresponden a cúpulas de cuatro valvas angostas, con tres nueces en el interior, de color amarillento de 4 a 6 mm de largo, algo peludas, siendo las dos inferiores triangulares, siendo las dos inferiores triangulares, bialada que madura a fines de verano (Riedemann y Aldunate, 2011; Donoso *et al.*, 2006).

Los frutos corresponden a cúpulas de cuatro valvas angostas, con tres nue-

Las semillas de roble miden entre 0,3 y 0,8 cm largo, son de color beige cla-



ro y con una tonalidad más oscura en el centro (Arnold, 1996).

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

Presenta ciclos de producción de semillas anuales, con un año de alta producción seguido por otro de baja producción (Donoso *et al.*, 2006). Su viabilidad también es variable, pudiendo alcanzar algunos años solo un 10% (Azpilicueta *et al.*, 2010). El mismo autor menciona que el número de semillas por kilogramo es de  $97.500 \pm 14.400$ , con una pureza de  $92\% \pm 4\%$ .



### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Se recomienda una colecta temprana para evitar el daño por insectos dañadores de semillas, que provoca perforaciones en la semilla disminuyendo su viabilidad hasta en un 70% (Arnold, 1996; INFOR-CONAF, 1998a y 1998b). Una vez cosechados los frutos, las semillas son extraídas y secadas al sol o en hornos de 30 a 40°C durante 8 horas. Las semillas se almacenan generalmente en envases de vidrio, plástico y/o en bolsas plásticas a temperaturas entre 2 y 8°C, lo cual permite prolongar su vida útil hasta seis años (Azpilicueta *et al.*, 2010).

### c) Tratamientos pregerminativos

La semilla presenta latencia fisiológica, por lo que requiere tratamientos pregerminativos (Azpilicueta *et al.*, 2010). Este consiste en una estratificación frío-húmeda colocando las semillas en arena húmeda en cajones o bolsas (con agujeros para permitir intercambio gaseoso), a una temperatura entre 4 y 5 °C durante 4 a 6 semanas (Azpilicueta *et al.*, 2010; López, 1986). La inmersión en

agua fría por 5 días es otra alternativa que ayuda a promover la hidratación de las semillas como primera fase de germinación (López, 1986).

Se recomienda utilizar como tratamiento pregerminativo el uso de Ácido Giberélico comercial 600 ppm, por 48 horas (González, Comunicación Personal, 2014).

### d) Época de siembra

La época de siembra en vivero es variable dependiendo de la zona. Al sur de Temuco se realiza entre la segunda semana de septiembre a la primera semana de octubre; al norte de Temuco, se realiza durante las 2 a 3 primeras semanas de septiembre (INFOR, 2013). En el caso de siembra directa al aire libre se recomienda la siembra tardía (de octubre en adelante), para contar con temperaturas óptimas de germinación (18 y 23°C) y evitar daños por heladas tardías (Azpilicueta *et al.*, 2010).

### e) Germinación

La emergencia se produce a los 20 a 25 días de sembrada, con una capacidad germinativa de un 20 a 40% (López, 1986).

**f) Trasplante o repique**

El repique de plántulas de almacigueras debe hacerse en el momento en que la formación del primer o segundo círculo de hojas primarias está concluido, lo cual toma alrededor de 6 semanas después de la germinación (Arnold, 1996).

**Método de propagación asexual o vegetativa**

Existen escasos antecedentes sobre la propagación vegetativa de roble, por lo que los siguientes antecedentes se basan principalmente en un ensayo realizado por Santelices (1993).

**a) Tipos de material para propagación**

Santelices (1993), señala el uso de estacas provenientes de brotes secundarios de plantas de 3 años de edad.

**b) Obtención del material y almacenamiento**

Las estacas, según lo señalado por Santelices (1993), deben ser recolectadas en el mes de julio. Estas deben ser cortadas de 15 cm de longitud, debiendo presentar al menos tres yemas.

**c) Época de propagación**

El roble puede ser reproducido vegetativamente a partir de estacas cosechadas en invierno, con un aceptable porcentaje de arraigamiento (Santelices, 1993).

**d) Propagadores y medios de enraizamiento**

Santelices (1993), señala como sustrato el uso de aserrín de *Pinus radiata* esterilizado y camas de arraigamiento a 21°C de temperatura. Además, señala que la mejor sobrevivencia se obtuvo en aquellas estacas tratadas con concentración de AIB (ácido indolbutírico) entre 0,5% y 1%, obteniéndose el valor más alto en cuanto a longitud de raíces con la concentración al 0,5% de AIB.

**SUSTRATO**

Para la siembra en almaciguera el sustrato debe ser liviano y no necesariamente nutritivo, siendo la arena un sustrato ideal (Quiroz *et al.*, 2001). El sustrato que ha dado buenos resultados en almácigos de roble es una mez-

cla de aserrín-tierra orgánica en una relación 4:1 (Arnold, 1996).

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, utiliza sustrato compostado de pino insigne tipo gromor G10 con partículas finas menor a 10 mm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

## CONTENEDORES

Para la siembra se pueden utilizar cajones, almacigueras de aislapol o tubetes de 265 cm<sup>3</sup>; mientras que para el re-

pique las macetas de 800 cm<sup>3</sup> a 3.000 cm<sup>3</sup> han sido las más utilizadas (Azpili-cueta *et al.*, 2010).

## CUIDADOS CULTURALES

### a) Fertilización

Requiere fertilización N,P,K, utilizando formulaciones que no acidifiquen el sustrato como son la úrea, superfosfato triple y salitre potásico (Arnold, 1996; López, 1986).

Para el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se



utiliza 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### b) Riego

Durante el proceso de germinación se debe regar diariamente las almacigueras con una lluvia fina, de preferencia en horas de temperaturas bajas (temprano en la mañana o en la tarde), procurando que el sustrato este siempre bien húmedo (Arnold, 1996). Cuando las plántulas estén más firmes y establecidas se puede bajar la frecuencia de riego cada tres días.

### c) Control de malezas

Se debe realizar manualmente durante las primeras semanas después de la emergencia y/o del repique de plántulas pequeñas, tanto en siembra directa como en almácigos (Arnold, 1996). En el caso de siembra directa, es conveniente la aplicación de un herbicida preemergencia previo a la preparación

del suelo, pudiéndose aplicar también un herbicida entre platabandas posterior a la emergencia, que contenga como ingrediente activo Simazina (Quiroz *et al.*, 2001). Herbicidas que contengan este ingrediente activo no deben utilizarse todos los años en el mismo sector, ya que podrían provocarse acumulaciones en el suelo (Arnold, 1996). Si se utiliza corteza compostada de *Pinus radiata* no se requiere aplicación de herbicidas (Azpilicueta *et al.*, 2010).

### d) Control de variables ambientales *Temperatura*

Durante el período de germinación, es importante que la temperatura fluctúe entre los 20 y los 30°C, evitando temperaturas fuera de este rango que puedan detener el proceso germinativo (Arnold, 1996). Para el crecimiento de plantas en invernadero, Quiroz *et al.*, (2001) menciona que temperaturas entre 12 y 14 °C en invierno, y entre 18 y 25°C en verano son adecuadas para el crecimiento, pudiendo regularse esta últimas mediante la ventilación y riego de las instalaciones.

En el caso de siembra directa, el control de la temperatura es más difícil y en caso de no contar con la semisombra de árboles existentes, se requiere la utilización de un sombreadero artificial que proteja las plántulas de las temperaturas extremas y de la radiación solar (Arnold, 1996). Sin embargo, este autor señala que el roble en especial no presenta sensibilidad al daño por heladas.

En el caso de utilización de mallas para sombra, estas deben ser quitadas apenas las plantas se establezcan y tengan el primer o segundo círculo de hojas primarias, ya que de mantenerse por mucho tiempo pueden favorecer la aparición de enfermedades fúngicas por acumulación de humedad (Arnold, 1996).

### *Humedad*

Durante el proceso germinativo es importante que las bandejas o cajones se encuentren siempre húmedos, ya que de esta manera la temperatura se transmite bien hacia las semillas (Arnold, 1996). El control de la humedad es importante

también para evitar la aparición de enfermedades fúngicas, en especial en días de altas temperaturas (Quiroz *et al.*, 2001).

### *Luminosidad*

En relación a la radiación, es recomendable trabajar con las plantas bajo niveles de cobertura cercanos al 50%, de manera de asegurar un adecuado nivel de humedad en el suelo y un buen crecimiento posterior de la plantas fuera del invernadero.

Por comunicación personal, en el Vive-ro Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo malla raschel al 50%, para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

## CUIDADOS SANITARIOS

### *Hongos*

Una de las principales enfermedades en viveros es el “damping off” o también llamado “caída de plantas”, cuyos principales causantes son los hongos del

género *Rhizoctonia*, *Phytophthora* y *Fusarium* (INFOR, 2009). Para evitar este daño Quiróz *et al.*, (2001) recomienda en plantas a raíz cubierta la aplicación preventiva y espaciada de al menos un par de fungicidas. En plantas a raíz desnuda, el autor recomienda la desinfección del suelo antes de la siembra o del repique, y ante la detección de algún foco infeccioso, se debe proceder a la eliminación de las plántulas afectadas, suspender el riego y aplicar un fungicida cuyo ingrediente activo sea Benomilo.

### Insectos

Los insectos que producen mayor daño a esta especie en viveros son: *Hylamorpha elegans*, que produce daño en raíces y corteza, y *Pitholaema hermanni*, que provoca daño al sistema radicular y/o cuello bajo el suelo.

Su control puede ser realizado mediante tratamientos químicos, sugiriéndose la aplicación de insecticidas de acuerdo al estado larvario de la mayoría de los insectos. De este modo, una aplicación en preemergencia para controlar los insectos cuyas larvas dañan las raíces, y una

aplicación postemergencia para controlar larvas defoliadoras (Quiróz *et al.*, 2001).

### BIBLIOGRAFÍA

**ALVARADO, A., BALDINI, A. y GUAJARDO, F.** 2012. Árboles Urbanos de Chile. Guía de Reconocimiento. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Santiago, Chile.

**ARNOLD, F.** 1996. Manual de vivero forestal: elaborado para algunas especies forestales nativas de la zona templada del Sur de Chile. Editado por CONAF: Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica.

**AZPILICUETA, M., GALLO, L., MARTÍNEZ, A. y VARELA, S.** 2010. Manual de viverización, cultivo y plantación de roble pellín en el norte de la región andino patagónica. Buenos Aires, Argentina.

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**DONOSO, P., DONOSO, C., GALLO, L., AZPILICUETA, M., BALDINI, A. y ESCOBAR, B.**

2006. Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina, autoecología. Marisa Cuneo ediciones. Valdivia, Chile.

**GONZALEZ, D.** 2014. Comunicación Personal, Director Centro de Semillas, Genética y Entomología CONAF, Región del Biobío. Chillán, Chile.

**INFOR.** 2009. Proyecto Bicentenario Mi biblioteca del Bosque Nativo: Producción de plantas. Santiago, Chile.

**INFOR.** 2013. Ficha técnica de *Nothofagus obliqua*. Disponible en <http://www.gestionforestal.cl:81/index.html>. Fecha de consulta 24 de abril del 2013.

**INFOR-CONAF.** 1998a. Monografía Raulí (*Nothofagus alpina*). Proy. CONAF-INFOR-FIA Potencialidad de especies y sitios para una diversificación silvícola nacional. Santiago, Chile.

**INFOR-CONAF.** 1998b. Monografía Roble (*Nothofagus obliqua*). Proy. CONAF-INFOR-FIA Potencialidad de especies y

sitios para una diversificación silvícola nacional. Santiago, Chile.

**LÓPEZ, J., JIMÉNEZ, G., y REYES, B.**

1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. Parte I y II. Revista Chile Forestal. Santiago, Chile.

**QUIROZ, I., FLORES, L., PINCHEIRA, M., y VILLARROEL, A.** 2001. Manual

de viverización y plantación de especies nativas. Zona centro sur de Chile. Editado por INFOR. Valdivia, Chile.

**RIEDEMANN, P. y ALDUNATE, G.** 2011.

Flora nativa de valor ornamental: Identificación y Propagación, Chile Zona Norte. Productora Gráfica Andros Limitada. Santiago, Chile.

**RODRÍGUEZ, R. MATTHEI, O. y QUE-**

**ZADA, M.** 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

**RODRÍGUEZ, G., RODRÍGUEZ, R. y BARRA-**

**LES, H.** 1995. Plantas Ornamentales Chilenas. Editorial y Gráfica Lamas. Santiago, Chile.

**SANTELICES, R.** 1993. Propagación vegetativa de raulí, roble y coihue a partir de estacas. Ciencia e Investigación Forestal. Santiago, Chile.

*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.

*Pitavia punctata* (Ruiz et Pavón) Mol.





## *Pitavia punctata* (Ruiz et Pavón) Mol.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Pitavia punctata* (Ruiz et Pavón) Mol.

GÉNERO: *Pitavia*

FAMILIA: Rutaceae

ORDEN: Rutales

CLASE: Magnoliopsida

DIVISIÓN: Magnoliophyta

NOMBRE COMÚN: Pitao, pitran, canelillo.

UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF: Viveros Reserva Nacional Lago Peñuelas, Región de Valparaíso; Vivero Centro de Semillas, Genética y Entomología, Región del Biobío; Viveros Imperial y Curacautín, Región de La Araucanía.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Árbol siempreverde, de copa frondosa, redondeada, y con ramas gruesas y ascendente, que puede alcanzar hasta 15 m de altura. Fuste tortuoso a más o menos recto de hasta 50 cm de diámetro (multiple si rebrota desde tocón), de corteza color gris a gris-cenicienta (Stark y Le Quesne, 1998; Serra *et al.*, 1986).

Hojas simples, coriáceas y firmes, se unen al tallo por un pecíolo de 3 a 4 mm de largo; miden de 3,5 a 13 cm de largo por 1,4 a 4,2 cm de ancho, oblonga, glabra, margen ligeramente aserrado y

ondulado y con depósito de esencias y enteramente cubierta de puntos traslúcidos que son glándulas secretoras de esencias que determinan el carácter aromático del follaje (Serra *et al.*, 1986; Rodríguez *et al.*, 1995; García y Ormazabal, 2008).

#### Distribución geográfica

Especie endémica de Chile, se distribuye exclusivamente en quebradas boscosas de la Cordillera de la Costa, siendo su límite norte el sector de Constitución, Región del Maule, y por el sur, el sector de Maitenrehue, Región de La Araucanía (Muñoz, 1991; Rodríguez *et al.*, 1995; García y Ormazabal, 2008). Crece tanto en la ladera occi-

dental como la oriental de la cordillera a altitudes no superiores de 850 msnm (Stark y Le Quesne, 1998).

### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Su distribución ocurre en presencia de climas del tipo mediterráneo y templado cálido, con precipitaciones concentradas en otoño e invierno (950 a 1.300 mm promedio anual), con valores promedio de humedad relativa de 70%, y una temperatura media anual de 13,5° C (Stark y Le Quesne, 1998).

#### b) Suelo

Crece en la cordillera de la costa en sitios húmedos, quebradas o cercanas a cursos de agua. En el área de distribución por debajo de los 400 msnm los suelos son del tipo rojo-arcilloso, mientras que por sobre esa altitud son suelos predominantemente acrisoles



(ácidos y arcillosos) (Stark y Le Quesne, 1998; Heinz y Karsten, 1996).

#### d) Descripción de flor, frutos y semillas

Las flores son de color blanco, pequeñas, se disponen en racimos axilares en el extremo de las ramas; se componen de cuatro pétalos y cuatro sépalos (Savedra *et al.*, 2007).

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formación y maduración del fruto	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Diseminación de semillas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					



Las semillas son aovadas de 0,8 a 1,5 x 0,4 a 0,6 cm, color café oscuro brillante (Stark y Le Quesne, 1998; Serra *et al.*, 1986).

### MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

#### Método de propagación sexual o por semillas

##### a) Características de las semillas

No todos los individuos producen frutos (aunque florezcan abundantemente), y los que lo hacen producen de manera variable de en año en año, obteniéndose una cantidad por kilogramo de aproximadamente 345 (Serra *et al.*, 1986).

El fruto es una drupa carnosa, ovalada, globoso-comprimida de 1,8 a 2,5 cm de largo por 1,2 a 2 cm de ancho, de color amarillo-verdosa con puntos rojizos en la madurez (Rodríguez *et al.*, 1995).



### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Una vez de cosechados los frutos, estos deben sembrarse inmediatamente para evitar la deshidratación, pérdida de humedad, viabilidad y calidad germinativa y pudrición de estos (Saavedra *et al.*, 2007). En caso de almacenarlos, Stark y Le Quesne (1998) recomiendan hacerlo en bolsas de polietileno que permiten mantener la humedad de los frutos, pero por tiempos no muy prolongados para evitar problemas fitosanitarios. Saavedra *et al.* (2007), recomiendan alternativamente dejar los frutos en bandejas de plástico mantenerlos en un refrigerador a 5°C por un período no superior a cuatro meses.

### c) Tratamientos pregerminativos

No requiere tratamiento pregerminativo (Rodríguez *et al.*, 1995). La semilla presenta una adaptación que consiste en que la semilla germina cuando los frutos aún se encuentran adheridos al árbol (Stark y Le Quesne, 1998).

### d) Época de siembra

La siembra se debe realizar en otoño

(Rodríguez *et al.*, 1995). Se debe realizar a una profundidad de 1 a 2 cm y debe quedar completamente cubierta por el sustrato (Saavedra *et al.*, 2007).

### e) Germinación

La germinación de esta especie es del tipo epígea, con una capacidad germinativa promedio de 70%, y toma entre 12 y hasta diez semanas (máximo 20) para que se produzca la emergencia (Stark y Le Quesne, 1998).

### f) Trasplante o repique

Las plántulas deben permanecer en el invernadero sin repique hasta un año hasta el crecimiento de raíces secundarios, luego de lo cual se pueden establecer en ambiente directo (Saavedra *et al.*, 2007).

### Método de propagación asexual o vegetativa

Muñoz (1991) y Hechenleitner *et al.*, (2005), señalar que otros métodos de reproducción de Pitao incluyen la creación de estacas de madera suave en primavera o semidura en verano, las cuales deben ser cortadas de 10 cm de

largo, tratadas con hormonas enraizantes, plantadas en sustrato de turba o arean y mantenidas en invernadero sobre cama caliente a 18°C usando riego nebulizado.

### SUSTRATO

El sustrato para la germinación debe ser poroso o liviano, recomendándose el uso de corteza compostada mezclada con arena (1:1) (Saavedra *et al.*, 2007; Stark y Le Quesne, 1998).

En el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza sustrato compostado de pino insigne tipo gromor G10 con partículas finas menor a 10 mm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

### CONTENEDORES

Para la siembra en contenedores se recomienda depositar el sustrato en bolsas de nylon color negro y de 10 x 15 cm (Saavedra *et al.*, 2007).

### CUIDADOS CULTURALES

#### a) Fertilización

Se han probado distintas dosis de fertilizantes (N, P, K) en mezcla con el sustrato, pero no se ha determinado un protocolo específico de fertilización para esta especie.

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato, (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### b) Riego

La frecuencia de riego se determina por observación directa y táctil del sustrato (Morales *et al.* 1996). Es importante que el sustrato esté húmedo durante todo el proceso germinativo (Saavedra *et al.*, 2007).

### c) Control de malezas

Se debe realizar manualmente durante las primeras semanas después de la emergencia y/o del repique de plántulas pequeñas, tanto en siembra directa como en almácigos (Arnold 1996; Morales *et al.* 1996).

### d) Control de variables ambientales

#### *Temperatura*

La temperatura ha sido determinada vital para la propagación de esta especie en invernaderos (Stark y Le Quesne, 1998), pero no se han determinado parámetros específicos para esta especie.

#### *Humedad*

No se han determinado parámetros específicos para esta especie.

#### *Luminosidad*

Para el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo Malla Raschel al 50%, para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).



**Problemas sanitarios y control**

Los frutos pueden ser dañados por ataques de hongos y bacterias, así como también por insectos como: *Heliothrips haemorrhoidalis* (Thysanoptera; Triptidae) y *Chileulia stalactitis* (Lepidoptera; Tortricidae), siendo éste último el de mayor importancia al comprometer hasta un 40% de semillas (Stark y Le Quesne, 1998).

**BIBLIOGRAFÍA**

**ARNOLD, FRANZ-EUGEN.** 1996. Manual de vivero forestal: elaborado para algunas especies forestales nativas de la zona templada del Sur de Chile [monografías]. [s.l.]: CONAF : Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica. Santiago, Chile.

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**GARCÍA, N. y ORMAZABAL, C.** 2008. Árboles Nativos de Chile. Enersis S.A. Santiago, Chile.

**HECHENLEITNER, P., GARDNER, M., THOMAS, P., ECHEVERRÍA, C., ESCOBAR, B., BROWNLESS, P. y MARTÍNEZ, C.** 2005. Plantas Amenazadas del Centro-Sur de Chile. Distribución, Conservación y Propagación. Primera Edición. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo. Valdivia, Chile.

**HEINZ, V. y KARSTEN, G.** 1996. Evolución del paisaje cuaternario y los suelos en Chile central - sur. En: Armesto, J., Villagrán, C. y Arroyo, M. (eds). Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 29 - 49 pp.

**MORALES, R., DÍAZ, P., HARO, C., PÉREZ, M. y SOTO, P.** 1996. Producción de plantas forestales en viveros de la XI Región de Aysén temporada 1995-1996 (artículos de libros). 1996. Publicado en: Técnicas silvícolas para la recuperación de suelos erosionados en la XI Región de Aysén. Informe final / INFOR. 1996. Aysén, Chile.

**MUÑOZ, R.** 1991. Caracterización del hábitat de *Pitavia punctata* (R. et P.) Mol., a través de su distribución geográfica y algunos antecedentes de su reproducción sexual y asexual. Tesis de grado, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

**RODRÍGUEZ, G., RODRÍGUEZ, R. y BARRALES, H.** 1995. Plantas Ornamentales Chilenas. Editorial y Gráfica Lamas. Concepción, Chile.

**SAAVEDRA, M., HAUENSTEIN, E. y VERA, J.** 2007. Evaluación de la conservación y recuperación del pitao, *Pitavia punctata*, (Rutaceae) en La IX Región de Chile. Una experiencia de 16 años. Gestión Ambiental 13:69-81. Temuco, Chile.

**SERRA, M., GAJARDO, R. y CABELLO, A.** 1986. Ficha técnica de especies en peligro; *Pitavia punctata* Mol. Pitao (Rutaceae). Especie en peligro. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

**STARK, D. y LE QUESNE, C.** 1998. *Pitavia punctata* Mol. Canelillo, Canelilla, Pitrán. Familia: Rutaceae. En: Donoso, C.

(ed.) Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina: Autoecología. 1998. Valdivia, Chile.



*Pitavia punctata* (Ruiz et Pavón) Mol.

# *Prosopis* spp





## Prosopis spp.

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Prosopis* spp.

**GÉNERO:** *Prosopis*

**ESPECIES:** *Prosopis chilensis* (Mol.) Stunz., *Prosopis tamarugo* Phil. y *Prosopis alba* Griseb.

**FAMILIA:** Fabaceae

**ORDEN:** Fabales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Vivero Alejandro Caipa, Región de Tarapacá; Viveros Antofagasta y Vivero Hoy'ri Yali (Lomas Bayas), Región de Antofagasta; Vivero Vallenar, Región de Atacama.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Corresponden a especies caducifolias, de copa abierta y ramas espinosas, que puede alcanzar una altura de 20 m y un diámetro de 1,5 m. Fuste ramificado desde cerca de la base, de corteza rugosa, pardo-oscura y con fisuras irregulares, longitudinales a oblicuas. Las ramas con espinas germinadas, fuertes, gruesas, tortuosas, arqueadas, las espinas alcanzan 6 cm de largo; las ramitas son flexuosas, café-rojizas (Rodríguez *et al.*, 1983; Rodríguez *et al.*, 2005; Altamirano, 2006; Riedemann *et al.*, 2006; García y Ormazábal, 2008).

Hojas compuestas, bipinnadas, cortas, alternas, de 2,5 a 4,5 cm de largo y 8 a 10

mm de ancho, con hasta 15 pares de folíolos de 5 mm. Los folíolos presentan estomas en ambas caras, los que se abren durante la noche en forma proporcional al contenido de humedad (FAO, 1997; Altamirano, 2006; Riedemann *et al.*, 2006; García y Ormazábal, 2008).

#### Distribución geográfica

El género *Prosopis* reúne unas 44 especies, distribuidas por el suroeste de Asia, África y América. En este último continente predomina, y se le encuentra desde el oeste de Norteamérica Hasta la Patagonia, con un centro de polimorfismo en el centro-oeste de Argentina (Trobok, 1985).

El ambiente original de éstas especies se restringe a la Provincia del Tamaru-

gal, a las cercanías de Pozo Almonte y La Huaica, siendo un árbol típico del desierto. Habita en mesetas salinas altas, donde se infiltran aguas provenientes de los sectores preandinos adyacentes, entre los 900 y 1.500 metros de altitud (Rodríguez *et al.*, 2005; García y Ormazábal, 2008).

### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Éste género se encuentra adaptado para crecer en lugares con escasa precipitación. Requiere de una alta radiación solar y la presencia de napas freáticas superficiales y de media profundidad (2 a 15 m), que constituyen su principal fuente de abastecimiento hídrico (FAO, 1997).

El género tolera temperaturas extremas y soporta fuertes vientos.



#### b) Suelo

Crece bien en suelos con muy buen drenaje. Suelos arenosos salinos o franco arcillosos, a menudo con incrustaciones salinas superficiales de sulfato cálcico y cloruro sódico, de 10 a 60 cm de espesor. El pH oscila entre 8,0-8,4. También crece en suelos sin cubierta de sal, tanto are-

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formación y maduración del fruto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseminación de semillas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				



nosos, como arcillosos (FAO, 1997; CONAF/GTZ, 1998; Riedemann *et al.*, 2006).

#### d) Descripción de flor, frutos y semillas

Las flores son actinomorfas, hermafroditas, pequeñas y abundantes.

Dentro del género, el fruto es esencialmente uniforme, a pesar de sus variaciones en curvatura y rizado. Este es generalmente recto, falcado, anular o enrollado en una espiral suelta y abierta o apretada como tornillo; en su interior se encuentran las semillas encerradas en segmentos de endocarpio.

El fruto es una legumbre o vaina coriácea, con forma de maní, amarilla a verde-amarillenta, cilíndrica a falcada y dura.



En el caso del Tamarugo, las semillas son pequeñas, comprimidas y separadas por tabiques, lisas, ovoide u oval de 3 a 4,3 mm de largo, testa de color castaño, dura, resistente, de 0,7 a 0,9 mm de grosor. Tiene 2 cotiledones, carnosos, grandes, la radícula es corta y presentan una delgada capa de endospermo (Rodríguez *et al.*, 1983; Salazar *et al.*, 2000; Altamirano, 2006).

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

Un bajo porcentaje de las flores produce frutos y sólo unos pocos pueden producir semillas viables. El número de semillas por kilogramo oscila entre 79.000 a 110.000. Un kilogramo de frutos o vainas proporcionan entre 70 a 156 gramos de semillas puras (FAO, 1997).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Los árboles fructifican normalmente cada año y los frutos deben ser reco-

lectados entre los meses de diciembre a marzo, cuando ocurre la caída del fruto; deben colectarse directamente del suelo y deben ser almacenados por lo menos un año antes de sacar la semilla (Salazar *et al.*, 2000; Altamirano, 2006).

La extracción de la semilla se ve favorecida por la colocación de los frutos en horno a 40°C durante 6 a 8 horas (CONAF/GTZ, 1998).

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen la viabilidad de uno a dos años. En cámaras frías con contenidos de humedad de 6 a 8% y temperaturas de 3 a 4°C, conservan la viabilidad de cuatro a cinco años (Salazar *et al.*, 2000).

#### c) Tratamientos pregerminativos

Se realiza escarificación mecánica o química con ácido sulfúrico durante alrededor de siete minutos; posteriormente deben ser lavadas con abundante agua, dejando secar en la sombra. Los tiempos de aplicación pueden variar según la edad, condiciones de

almacenamiento y contenido de humedad de la semilla (FAO, 1997).

Como pre-tratamiento se puede utilizar también agua oxigenada y baño caliente durante 12 a 24 horas seguido de golpe de frío (Altamirano, 2006; Riedemann *et al.*, 2006).

Se sugiere utilizar como tratamiento pregerminativo el uso de Ácido Sulfúrico Concentrado (comercial) por 20 minutos (González, Comunicación Personal, 2014).

#### d) Época de siembra

La siembra debe efectuarse desde la segunda quincena de septiembre a la primera quincena de octubre (CONAF/GTZ, 1998).

#### e) Germinación

La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de cinco a diez días después de la siembra y finaliza de 10 a 15 días después (Salazar *et al.*, 2000). Se siembran 3 ó 4 semillas tratadas por bolsa (Altamirano, 2006).

Las semillas presentan una capacidad germinativa superior al 90% (FAO, 1997).

#### f) Trasplante o repique

Cuando las plantas tienen sus primeras hojas verdaderas.

### Método de propagación asexual o vegetativa

#### a) Tipos de material para propagación

La multiplicación vegetativa presenta dificultades. El principal obstáculo que existe para el arraigamiento de estacas e injertos es la abundante secreción que emiten los tejidos cuando sufren algún tipo de daño (Escobar, 1999).

La propagación por estacas debe efectuarse en invernadero con condiciones controladas de temperatura, humedad y luminosidad (INFOR-INIA, 2011). En general se usan propágulos provenientes de plantas jóvenes, de 1 a 2 años de edad (Tapia *et al.*, 2005).

#### b) Obtención del material y almacenamiento

Para la propagación vegetativa por estacas, estas deben ser seleccionadas de

brotos basales o subterráneos (tocones) de 10 a 15 cm de largo con 2,5 a 4,5 mm de diámetro. Se sugiere usar una solución de 2000 ppm de ácido indolbutírico (AIB) en solución y manteniendo el 100% del área foliar de la estaca (FAO, 2000).

### c) Época de propagación

De preferencia en los meses de otoño.

### d) Propagadores y medios de enraizamiento

Plantas de más de 3 años presentan porcentajes de enraizamiento menores que pueden mejorarse en alguna medida utilizando estimulación hormonal con

auxinas sintéticas (INFOR-INIA, 2011).

## SUSTRATO

Se mezcla tierra con guano de oveja en proporción de 2:1 (FAO, 1997). También se puede utilizar una mezcla de suelo con una parte de compost, una de vermiculita, media de perlita y media de arena (Riedemann *et al.*, 2006).

## CONTENEDORES

Se utilizan bolsas plásticas de 12 cm



de diámetro por 30 cm de largo y se ubican en una platabanda bajo nivel. La platabanda debe ser saturada por anegamiento (FAO, 1997).

### CUIDADOS CULTURALES

#### a) Fertilización

Diversos ensayos señalan efectos positivos en cuanto a altura total y diámetro, a partir del uso de fertilizante de liberación lenta y fosfato diamónico aplicado al sustrato.

#### b) Riego

Los riegos iniciales dependerán del suelo y clima. Es importante evitar la desecación de la superficie de la maceta donde se encuentra la semilla. Se debe evitar la excesiva acumulación de agua en el fondo de las bolsas, que provoca ataques de hongos y el amarillamiento de la plántula (FAO, 1997).

Una vez germinada la semilla se riega con mayor cantidad de agua a intervalos de tiempo más largo, asegurando el suministro de humedad a la raíz (FAO, 1997).

#### c) Control de malezas

Se sugiere el control de malezas manual.

#### d) Control de variables ambientales

##### *Humedad*

Se recomienda luego de la siembra mantener un riego constante el primer mes de preferencia dos veces al día.

##### *Luminosidad*

Se sugiere el uso de malla Raschel al 50% los primeros meses posteriores a su siembra, y el retiro de esta en forma paulatina luego de los 3 meses.

### CUIDADOS SANITARIOS

Se ha detectado además la presencia de especies hábitos zoófagos (predadores y parasitoides) incluidas en los órdenes Coleoptera, Hemiptera e Hymenoptera (Carabajal de Belluomini y Fiorentino, 2005).

#### Hongos

Para evitar el ataque de hongos, se debe tratar el suelo antes de la siembra con fungicida (FAO, 1997).

## Insectos

Las semillas de tamarugo son atacadas por *Scotobruchus gastori*. Además, *Cryptophlebia carpophagoides* se alimenta dentro de las vainas y es responsable del 30% del daño (Salazar *et al.*, 2000).

Se debe aplicar insecticida, para evitar el ataque de larvas de *Bruchus* en las semillas (Ibaca, 2001).

Recopilación de antecedentes para 57 especies arbóreas y evaluación de prácticas silviculturales. Proyecto manejo sustentable del bosque nativo. Editorial publicaciones Lo Castillo, Santiago, Chile.

**ESCOBAR, L.** 1999. Ficha Forestal. Tamarugo, *Prosopis tamarugo* Phil. Revista Chile Forestal. Nº 268. Santiago, Chile.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALTAMIRANO, H.** 2006. *Prosopis tamarugo* Phil. Tamarugo. Familia: Mimosaceae. En: Donoso, C. Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina, autoecología. Marisa Cuneo ediciones. Valdivia, Chile.

**CARABAJAL DE BELLUOMINI, M. y FIORENTINO, D.** 2005. Aspectos ecológicos de la fauna de insectos asociada a viveros de *Prosopis alba*. IV Jornadas de Ciencia y Tecnología. UNSE. Libro de Resúmenes.

**CONAF/GTZ.** 1998. Experiencia silvicultural del bosque nativo de Chile.

**FAO.** 1997. Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina. Serie: Zonas áridas y semiáridas Nº 12. Santiago, Chile.

**FAO.** 2000. Los Algarrobos, Las especies del género *Prosopis* (algarrobos) de América Latina con especial énfasis en aquellas de interés económico Impreso Graziani Gráfica. Córdoba, Argentina.

**GARCÍA, N. y ORMAZABAL, C.** 2008. Árboles Nativos de Chile. Enersis S.A. Santiago, Chile.

- GONZALEZ, D.** 2014. Comunicación Personal, Director Centro de Semillas, Genética y Entomología CONAF, Región del Biobío. Chillán, Chile.
- IBACA, R.** 2001. Monografía de árboles y arbustos Chilenos con propiedades medicinales y aromáticas. Tesis de grado, Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Concepción, Chile.
- INFOR-INIA.** 2011. Recursos genéticos forestales. Disponible en <http://www.rgfc.cl/>. Fecha de consulta 26 de julio de 2013.
- RIEDEMANN, P., ALDUNATE, G. y TEILLIER, S.** 2006. Flora nativa de valor ornamental, identificación y propagación, Chile, Zona norte. Productora Gráfica Andros Ltda. Santiago, Chile.
- RODRÍGUEZ, R., MATTHEI O. y QUEZADA, M.** 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- RODRÍGUEZ, R., RUIZ, E. y ELISSETCHE, J.** 2005. Árboles en Chile. Editorial Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- SALAZAR, R., SOIHET, C. y MÉNDEZ, J.** 2000. Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. Vol 1.
- TAPIA, A., CLÉRICI, S. e IRIARTE, A.** 2005. La multiplicación y Propagación del Algarrobo. Revista Chile Forestal N° 319. Santiago, Chile.
- TROBOK, S.** 1985. Morfología de frutos y semillas de Prosopis (Fabaceae-Mimosoideae) chilenos. En: Estado Actual sobre el conocimiento de Prosopis tamarugo. Mario Habit (Ed.) Arica, Chile, 11-15 de junio de 1984. FAO. Impreso en Cegra. Santiago, Chile.



*Quillaja saponaria* Molina



## Quillaja saponaria Molina

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Quillaja saponaria* Molina.

**GÉNERO:** *Quillaja*

**FAMILIA:** Quillajaceae

**ORDEN:** Rosales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Quillay, palo jabón y/o jabón de palo.

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Viveros Vallenar y Copiapo, Región de Atacama; Vivero Illapel, Región de Coquimbo; Viveros Reserva Na-

cional Lago Peñuelas y La Ligua, Región de Valparaíso; Vivero Chomedahue, Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins; Centro de Acopio Pantanillo, Región del Maule; Vivero Centro de Semillas, Genética y Entomología, Centro de Acondicionamiento Duqueco, Región del Biobío; Viveros Imperial y Curacautín, Región de La Araucanía; Centro de Acondicionamiento Butalcura, Región de Los Lagos; Vivero Buin, San Pedro y Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

#### Descripción de la especie

Árbol siempreverde, de copa esférica y ramas gruesas, que puede alcanzar hasta 15 m de altura, 1 m de diámetro y 12 m de diámetro de copa. Fuste recto con uno o varios ejes principales y de forma cilíndrica, corteza lisa y de color pardo claro en los individuos jóvenes, para luego oscurecerse y adoptar una rugosidad gris cenicienta con un veteado rojizo en las rasgadas longitudinales en ejemplares de mayor edad, rica en saponina. (Alvarado *et al.*, 2012).

Hojas simples, alternas, glabras, coriáceas, cortamente pecioladas (2 mm de largo), de 2 a 5 cm de longitud y de 1 a 2,5 cm de ancho, de forma elíptica a ovada, de margen entero y/o levemente denticulado, obtuso a subagudas en el ápice. El haz es de color verde claro amarillento y brillante debido a la gruesa capa de cera que las recubre (Hoffmann, 1998; Montenegro, 2000; Riedemann y Aldunate, 2004; Gutiérrez, 2006). Proyecta una sombra de media densidad.

Crece en condiciones de pleno sol, presentándose naturalmente tanto en las

laderas de exposición norte como en las de exposición sur (Benedetti *et al.*, 2000). Puede alcanzar rotaciones naturales de 100 a 150 años.

### Distribución geográfica

Especie endémica de Chile que se encuentra desde la provincia de Lirímarí, Región de Coquimbo hasta la provincia de Malleco, Región de la Araucanía. Está presente desde el litoral hasta la cordillera de los Andes, desde los 15 hasta los 1.600 msnm. Muy utilizado como árbol urbano en la zona central de Chile, también en Europa y Estados Unidos



heladas y nieve (Prehn *et al.*, 2003; CONAF, 1998). Especie de clima mediterráneo con precipitaciones que van desde los 450 a 675 mm anuales (Gutiérrez, 2006).

### Requerimientos ecológicos

#### a) Clima

Esta especie tolera altas fluctuaciones térmicas y condiciones extremas de sequía, pero se adapta también a sitios más frescos y húmedos, soportando incluso

#### b) Suelo

Se caracteriza por crecer en suelos pobres, degradados y con pendiente

#### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■	■	■
Formación y maduración del fruto	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Diseminación de semillas	□	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□



(Nuñez, 2006; Prehn *et al.*, 2003). Sin embargo, las condiciones idóneas para su crecimiento son principalmente los suelos húmedos, pero de buen drenaje, de textura arenosa o

disgregada, ácidos a neutros (entre 5,5 a 7,5), aunque se adapta bien a terrenos calcáreos o calizos de Ph básico (8,5) (Benedetti *et al.*, 2000).

#### d) Descripción de flor, frutos y semillas

Las flores son hermafroditas, pentámeras, polígamo dioica, de aproximadamente 1 cm de diámetro, con 5 sépalos, 5 pétalos y 10 a 12 estambres en dos series, dispuestas en corimbos terminales, de color blanco amarillentas que florecen durante primavera y verano. (Alvarado *et al.*, 2012).

El fruto es un plurifolículo con cinco secciones bivalvos tomentosos, de alrededor de 1 cm de largo y 5 a 6 cm de diámetro, con la forma de una estrella, que contienen numerosas semillas ala-



das, las que se dispersan con el viento. El fruto seco y vacío queda por largo tiempo prendidos en el árbol (Riedemann y Aldunate, 2004).

Las semillas son numerosas y comprimidas y terminan en un ala de 15 mm de largo por 4 a 5 cm de ancho (Benedetti *et al.*, 2000).

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

La producción de semillas de Quillay es variable, presentando alternancia entre años de alta y baja producción (Nuñez, 2006). La semilla tiene una pureza del 92%, y posee una viabilidad que puede mantenerse por más de un año (CONAF, 1998; Benedetti *et al.*, 2000). Son relativamente ligeras, fluctúan entre 120.000 a 250.000 unidades por kilogramos de semillas (Benedetti *et al.*, 2000).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

La recolección de las semillas se realiza directamente desde el árbol principalmente en el mes de abril. Luego de esto la semilla es secada al sol o en horno a 40°C por 6 a 8 horas (CONAF, 1998). Posterior al secado, se deben eliminar manualmente las alas (Benedetti *et al.*, 2000). Pueden almacenarse por más de un año en ambientes fríos y secos sin perder viabilidad (INFOR, 2000).

#### c) Tratamientos pregerminativos

Para su germinación, se recomienda que las semillas de quillay sean pre-tratadas con una estratificación frío-húmedo durante 15 días o inmersión en agua fría por 72 horas (Benedetti *et al.*, 2000; CONAF, 1998). Resultados obtenidos en ensayos de germinación realizados en la Región del Biobío, sugieren también pre-tratar las semillas mediante inmersión de estas en una solución de ácido giberélico en concentración de 25 ppm (Salazar, 1998).

Se sugiere utilizar como tratamiento pregerminativo el remojo en agua fría

por 12 horas (González, Comunicación Personal, 2014).

#### d) Época de siembra

Los mejores resultados de germinación se han obtenido luego de siembras realizadas entre los meses de junio y agosto (Núñez, 2006; Valenzuela, 2007), aunque de acuerdo a Bennedetti *et al.*, (2000) la época más adecuada es desde la segunda quincena de septiembre a la primera semana de octubre. Para siembra directa en bolsa se deben utilizar de dos a tres semillas (CONAF, 1998).

#### e) Germinación

Las semillas poseen a capacidad germinativa de entre 22 a 80%, la cual ocurre en un rango de temperatura entre 10 a 30°C a partir de los 4 días después de la siembra, alcanzando máximos después de 9 y 12 días a una temperatura constante de 16°C (Salazar, 1998).

#### f) Trasplante o repique

Es recomendable hacer almácigos y repicar la planta a bolsa cuando esta

tiene 2 ó 3 hojas (Bennedetti *et al.*, 2000). De acuerdo a Valenzuela (2007), la fecha de repique debe realizarse con fecha tope en el mes de octubre, para disminuir la tasa de mortalidad más adelante.

Por comunicación personal, en el Vive-ro Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, el trasplante o repique a bolsa se realiza cuando las plántulas alcanzan un tamaño sobre los 15 cm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### Método de propagación asexual o vegetativa

Sin antecedentes bibliográficos disponibles sobre métodos de propagación asexual o vegetativa.

#### SUSTRATO

Para la siembra en almácigos se ha utilizado normalmente corteza composta de pino de granulometría G-10 (Quiroz *et al.*, 2011), mientras que para el repique se ha utilizado una mezcla

de tierra común, compost de eucalipto y arena (3:2:1) (Takayashiki, 1998).

Para el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza sustrato compostado de pino insigne tipo gromor G10 con partículas finas menor a 10 mm (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

de polietileno expandido (aislapol) en volúmenes de 130 a 135 cm<sup>3</sup> (84 cavidades) producen adecuados crecimientos de las plántulas (Quiroz *et al*, 2001; Quiroz *et al*, 2011). El repique es recomendado que se haga en macetas, con buenos resultados en zonas árida y semiáridas (López, 1986).

## CONTENEDORES

Para almácigos, el uso de cajones es un método muy comúnmente usado, y se ha encontrado que la utilización de bandejas

## CUIDADOS CULTURALES

### a) Fertilización

Fertilizar tierra de bolsa o contenedor con nitrógeno, fósforo y potasio; aplicar abonos foliares completos en diciembre, enero y febrero (López, 1986).



Para el caso del Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se utiliza 3 kilogramos de fertilizante Basacote® Plus 6M (fertilizante complejo químico granular N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo de liberación controlada) por metro cúbico de sustrato, (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

#### b) Riego

La determinación de la frecuencia del riego puede determinarse por observación directa y táctil al suelo (Morales *et al.*, 1996) y son determinados según la condición climática (López, 1986). Por lo general, se recomienda regar superficialmente dos veces al día cuando en la etapa de germinación (una por la mañana y una por la tarde), pudiendo disminuir a uno luego de un mes de la germinación (Quiroz *et al.*, 2001).

#### c) Control de malezas

Se debe realizar manualmente durante las primeras semanas después de la emergencia y/o del repique de

plántulas pequeñas, tanto en siembra directa como en almácigos (Arnold, 1996). No existen antecedentes específicos para el control químico de malezas en la producción de esta especie.

#### d) Control de variables ambientales

##### *Temperatura*

En la etapa de germinación la temperatura debe fluctuar entre los 20 y 30 °C.

##### *Humedad*

En el proceso germinativo el sustrato debe mantener humedad permanente y constante.

##### *Luminosidad*

Una vez realizado el repique, la planta necesita sombra hasta mediados de febrero (Benedetti *et al.*, 2000).

Por comunicación personal, en el Vivero Imperial de CONAF en la Región de La Araucanía, se mantienen las plantas los primeros meses bajo malla raschel al 50%, para una buena sobrevivencia post germinación (Canales y Sepúlveda, comunicación personal, 2013).

## CUIDADOS SANITARIOS

En general a nivel de vivero el daño por plagas o enfermedades es muy reducido, observándose principalmente algunos daños por insectos o moluscos como es el caso de caracoles y babosas.

Para el caso del Vivero CONAF Centro de Semillas, Genética y Entomología de Chillán, el principal daño a nivel de plántula es por insectos, específicamente el Gusano Gris (*Agrotis segetum*), el cual en su estado larval afecta el follaje de las plantas jóvenes provocando un brusco marchitamiento y muerte de plantas. Además, se puede observar en el cuello de la planta una coloración amarillenta, producto que esta larva corta la planta a nivel del cuello. Si esta plaga no es controlada puede generar una pérdida considerable de plantas. La medida control y más eficiente de este gusano, se realiza a partir de un insecticida piretroide que por acción de contacto e ingestión permite una alta eficacia en el control de este tipo de insectos defoliadores (Díaz, comunicación personal, 2014).

## BIBLIOGRAFÍA

**ALVARADO, A., BALDINI, A. y GUAJARDO, F.** 2012. Árboles Urbanos de Chile. Guía de Reconocimiento. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Santiago, Chile.

**ARNOLD, F.** 1996. Manual de vivero forestal: elaborado para algunas especies forestales nativas de la zona templada del Sur de Chile. Editado por CONAF: Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica.

**BENEDETTI, S., DELARD, C., ROACH, F., GONZÁLEZ, M., e INFOR,** 2000. Monografía de quillay *Quillaja saponaria*. Proyecto de Desarrollo de las Comunas Pobres de la Zona de Secano (PRODECOP-SECANO). Santiago, Chile.

**CANALES, S. y SEPULVEDA, J.** 2013. Comunicación personal, profesionales Vivero Imperial CONAF, Región de La Araucanía. Nueva Imperial, Chile.

**CONAF.** 1998. Antecedentes generales sobre ocho especies no tradicionales

posibles de cultivar en la región del Maule. Departamento Forestal. Sección Programas y Proyectos. Programa Nacional de Diversificación Forestal.

**DÍAZ, A.** 2014. Comunicación personal, profesional Vivero Centro de Semillas, Genética y Entomología, Región del Biobío. Chillán, Chile.

**GONZALEZ, D.** 2014. Comunicación Personal, Director Centro de Semillas, Genética y Entomología CONAF, Región del Biobío. Chillán, Chile.

**GUTIÉRREZ, P.** 2006. 84 árboles para las ciudades de Chile. Escuela de Ingeniería Forestal. Ediciones Universidad Mayor. Santiago, Chile.

**HOFFMANN, A.** 1998. Flora Silvestre de Chile, Zona Central. Ediciones Fundación Claudio Gay. Cuarta Edición Revisada. Santiago, Chile.

**INFOR.** 2000. Publicación Encuentro de ejecutores de proyectos de innovación en el sector forestal. Diversificación de alternativas de producción forestal y agroforestal para pequeños propieta-

rios en el secano 1997-2000. Santiago, Chile.

**LÓPEZ, J., JIMÉNEZ, G., y REYES, B.** 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. Revista Chile Forestal. Documento técnico N° 14 y 15. Santiago, Chile.

**MONTENEGRO, G.** 2000. Chile Nuestra Flora Útil. Guía de plantas de uso apícola, en medicina folklorica, artesanal y ornamental. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

**MORALES, R., DÍAZ, P., HARO, C., PÉREZ, N. y SOTO, P.** 1996. Producción de plantas forestales en invernaderos de la XI Región de Aysén temporada 1995-1996. Publicado en: Técnicas silvícolas para la recuperación de suelos erosionados en la XI Región de Aysén. Informe final.

**NUÑEZ, Y.** 2006. Crecimiento en un bosque raleado de *Quillaja saponaria* Mol., en la VI Región. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

- PREHN, D., SERRANO, C., BERRIOS, C. G. y ARCE-JOHNSON, P.** 2003. Micropropagación de *Quillaja saponaria* Mol. a partir de semillas. Revista Bosque.
- QUIROZ, I., GARCÍA, E., GONZÁLEZ, M., HERNÁNDEZ, A. y SOTO H.** 2011. Comportamiento en terreno de plantas de Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.), producidas en diferentes volúmenes de contenedor. Publicado en: Ciencia e Investigación Forestal, CIFOR Santiago, Chile.
- QUIROZ, I., FLORES, L., PINCHEIRA, M., y VILLARROEL, A.** 2001. Manual de viverización y plantación de especies nativas. Zona centro sur de Chile. Editado por Instituto Forestal. Valdivia, Chile.
- RIEDEMANN, P. Y ALDUNATE, G.** 2004. Flora nativa de valor ornamental, identificación y propagación, Chile, zona centro. Segunda Edición. Edición revisada y actualizada por Sebastian Teillier. Impresión Productora Grafica Andros Ltda. Santiago, Chile.
- SANTELICES, R. y BOBADILLA, A.** 1997. Arraigamiento de estacas de *Quillaja saponaria* Mol. y *Peumus boldus* Mol. Revista Bosque.
- SALAZAR, C.** 1998. 2Caracterización de semillas de *Quillaja saponaria* Mol., para distintas procedencias de la octava región. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- TAKAYASHIKI, M., ALVARADO, M., GREAU, M., SCHENK, J. y WILLIAMS, E.** 1998. Monografías de especies para la forestación en la zona semiárida de Chile. CONAF : JICA. Santiago, Chile.
- VALENZUELA, L.** 2007. Evaluación de un ensayo de riego y fertilización de Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.), en la comuna de San Pedro, Provincia de Melipilla, Región Metropolitana. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.



A large field of Schinus molle L. plants, commonly known as Peruvian chili, is shown under a green shade net. The plants are densely packed and appear to be in a nursery or cultivation area. The background shows a structure with wooden posts and a dark netting, possibly a greenhouse or a covered walkway. The overall scene is a well-maintained agricultural setting.

*Schinus molle* L.



## Schinus molle L.

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Schinus molle* L.

**GÉNERO:** *Schinus*

**FAMILIA:** Anacardiaceae

**ORDEN:** Sapindales

**CLASE:** Magnoliopsida

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**NOMBRE COMÚN:** Molle, pimienta, pimentero, pimentero del Perú, pimentero de Bolivia, pimienta boliviana, falsa pimienta, molli, pirul, aguaribay, cuyas y/o anacahuita.

**UNIDAD PRODUCTIVA O ACONDICIONAMIENTO CONAF:** Vivero Alejandro Caipa, Región de Tarapaca; Viveros Antofagasta y Lomas Bayas, Región de Antofagasta; Viveros Vallenar y Copiapo, Región de Atacama; Vivero Illapel, Región de Coquimbo; Viveros Reserva Nacional Lago Peñuelas y La Ligua, Región de Valparaíso; Vivero Centro de Semillas, Genética y Entomología, Región del Biobío, Vivero Buin, San Pedro y Clarillo, Región Metropolitana de Santiago.

### ANTECEDENTES GENERALES

rrado, de color algo glauco, ricas en aceites. (Alvarado *et al.*, 2012).

### Descripción de la especie

Árbol siempreverde, de copa muy amplia y compuesta por ramillas colgantes y ramas gruesas y nudosas, que puede alcanzar hasta 25 m de altura y más de 1 m de diámetro de copa. Fuste con un eje principal, pero a veces posee más de un eje que ramifica desde abajo. Corteza rugosa y de color gris oscuro (Alvarado *et al.*, 2012).

Hojas compuestas, de folíolos lineares lanceolados, de entre 25 a 30 cm de largo, de borde levemente ase-

### Distribución geográfica

Especie originaria de Perú, desde donde se ha extendido profusamente. En Chile se identifica como la primera especie introducida al país por los Incas. Actualmente crece en forma natural desde la Región de Arica y Parinacota a la Región Metropolitana, también es posible encontrarlo como ornamental hasta la Región del Biobío. Difundido en América desde Estados Unidos, México, Centroamérica, Bolivia, etc. También en Europa mediterránea, África oriental, Medio oriente e Israel.

## Requerimientos ecológicos

### a) Clima

Crece en una amplia variedad de ambientes, de preferencia en zonas de alta insola- ción y aunque es muy resistente a la sequía, crece mejor en zonas con precipitaciones anuales entre 250 a 600 mm (FAO, 1997; Lojan, 1992).

### b) Suelo

Crece bien en distintos tipos de suelo, pu- diendo adaptarse bien a suelos pesados-ar- cillosos, livianos-arenosos profundos e inclu- so salinos y con anegamientos estacionales (FAO, 1997; García y Ormazabal, 2008).



### c) Ciclo de Vida

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Floración y polinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Formación y maduración del fruto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseminación de semillas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

### d) Descripción de flor, frutos y semillas

Las flores corresponden a panículas ramificadas de color verde amarillen- to que da la formación de un atracti- vo fruto en forma de racimo que per- manece por largo tiempo en el árbol, con un intenso olor un tanto picante. La época de floración es en verano.

El fruto es una drupa globosa, de 4 a 6 mm de diámetro, brillantes, de co- lor rosado a rojiza cuando maduran, reunidas en llamativos racimos col- gantes que se mantienen en el árbol durante el invierno (Rodríguez et al., 1995; Beytía *et al.*, 2012).



Las semillas son redondeadas de aproximadamente 3 a 5 mm (López et al., 1986).

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN

### Método de propagación sexual o por semillas

#### a) Características de las semillas

El número de semillas por kilogramo es de  $29.700 \pm 2.300$ , con una pureza de  $95 \pm 2\%$  (López *et al.*, 1986).

#### b) Recolección de semillas y almacenamiento

Los frutos se cosechan en marzo y abril, directamente desde el árbol o del suelo, y se frotran con guantes para extraer las semillas y eliminar el arilo (López *et al.*, 1986).

#### c) Tratamientos pregerminativos

Se recomienda un remojo en agua fría (temperatura ambiente), por 72 horas,



pudiendo alcanzar una germinación entre 50 y 60% (López *et al.*, 1986).

Para el caso del Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, el tratamiento pregerminativo consiste en extraer toda la cubierta de la semilla que contiene un tegumento aceitoso que impide su germinación, alcanzándose con esto una germinación de más de un 85% (Morales, comunicación personal, 2013).

Se recomienda utilizar como tratamiento pregerminativo el remojo en agua a 60°C por 2 días (González, Comunicación Personal, 2014).

#### d) Época de siembra

De preferencia en octubre (López *et al.*, 1986), pudiendo realizarse de manera directa en el campo, en bolsas de polietileno, en almácigos para posterior repique o para trasplante a raíz desnuda (Lojan, 1992).

#### e) Germinación

La capacidad germinativa es de 64 ± 2% (López *et al.*, 1986). La semilla tarda

en germinar entre 20 y 35 días, pudiendo reducirse a 7 días si las semillas se sumergen en soluciones de hormonas o si se siembra directamente en terrenos de buena calidad (FAO, 1997)

#### f) Trasplante o repique

Desde almácigo a maceta cuando la planta tenga de 6 a 8 cm. (López *et al.*, 1986).

Por comunicación personal en el Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, el repique se realiza cuando las plantas tienen sus primeras hojas verdaderas (Morales, comunicación personal, 2013).

#### Método de propagación asexual o vegetativa

Sin antecedentes bibliográficos disponibles sobre método de propagación asexual o vegetativa.

#### SUSTRATO

En macetas, una mezcla de tierra común, materia orgánica (compost) y arena (3:2:1) es lo normalmente utilizado (FAO, 1997).

En el caso del Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se utiliza mezcla tierra vegetal y tierra de hoja en proporción de 50% cada una (Morales, comunicación personal, 2013).

### CONTENEDORES

Para la producción de plantas de pimiento, se utilizan principalmente en los viveros CONAF, bolsas de plástico polietileno de 20x25 cm.

### CUIDADOS CULTURALES

#### a) Fertilización

Por comunicación personal en el Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se aplica una vez al mes al sustrato de la planta: úrea, más tres gramos de superfosfato triple por planta los primeros cuatro meses, y abono foliar durante los próximos meses hasta su entrega (Morales, comunicación personal, 2013).

#### b) Riego

Para el caso del Vivero Las Maitas de

CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se aplica riego por aspersion los dos primeros meses y luego riego por inundación dos veces por semana (Morales, comunicación personal, 2013).

#### c) Control de malezas

Por comunicación personal en el Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se aplica control manual de maleza (Morales, comunicación personal, 2013).

#### d) Control de variables ambientales

##### *Temperatura*

La temperatura ideal de germinación se encuentra entre 18 a 22 °C (FAO, 1997).

##### *Luminosidad*

Plantas repicadas desde almácigo deben permanecer bajo sombra hasta enero (López *et al.*, 1986).

En el caso del Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se mantienen las plántulas los primeros meses bajo sombra con malla raschel al 85% con el objeto de lograr una buena sobrevivencia post germi-

nación, para luego ser trasladadas a otro sector con 100% de sol para su acondicionamiento (Morales, comunicación personal, 2013).

### CUIDADOS SANITARIOS

Para el caso del Vivero Las Maitas de CONAF en la Región de Arica y Parinacota, se realiza semanalmente una detección de presencia de plaga y/o enfermedad. Como medida preventiva

se aplica pulverización con producto Belt 480 SC para control de polillas, con una dosis de 10 cc por cada 20 litros de agua; Confidor para control de insectos en dosis de 5cc por cada 10 litros de agua; Codicobre para prevenir el ataque de hongos y bacterias con una dosis de 10 cc por cada 20 litros de agua; y Balazos 90 sp en dosis de 20 gramos por cada 20 litros de agua para control de mosquita blanca, pulgones, polillas y araña roja (Morales, comunicación personal, 2013).



## BIBLIOGRAFÍA

**ALVARADO, A., BALDINI, A. y GUARDADO, F.** 2012. Árboles Urbanos de Chile. Guía de Reconocimiento. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Santiago, Chile.

**BEYTÍA, A., HERNÁNDEZ, C., MUSALÉM, M., PRIETO, F. y SALDÍAS, M.** 2012. Guía de Arborización Urbana: Especies para la Región Metropolitana, Santiago, Chile.

**FAO.** 1997. Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina. Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente. Santiago, Chile.

**GARCÍA, N. y ORMAZABAL, C.** 2008. Árboles Nativos de Chile. Enersis S.A. Santiago, Chile.

**GONZALEZ, D.** 2014. Comunicación Personal, Director Centro de Semillas, Genética y Entomología CONAF, Región del Biobío. Chillán, Chile.

**LOJAN, L.** 1992. El verdor de Los Andes. Árboles y arbustos nativos para el desarrollo forestal altoandino. Quito : Proyecto Desarrollo Forestal Participativo en los Andes (DFPA).

**LÓPEZ, J., JIMÉNEZ, G. y REYES, B.** 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. Revista Chile Forestal. Documento técnico N° 14 y 15. Santiago, Chile.

**MORALES, C.** 2013. Comunicación personal, profesional encargado regional de viveros CONAF, Región de Arica y Parinacota. Arica, Chile.

**RODRÍGUEZ, G., RODRÍGUEZ, R. y BARRALES, H.** 1995. Plantas Ornamentales Chilenas. Editorial y Gráfica Lamas.



## 4. GLOSARIO

**ACUMINADA:** Que termina en punta.

**ÃPICE:** Extremo distal o superior de un Ãrgano.

**AXILAR:** De la axila o relativo a ella. Situado, nace, se inserta o crece en una axila.

**CAPACIDAD GERMINATIVA:** porcentaje en una muestra dada, del nÃmero de semillas, esporas o granos de polen que realmente germinan, sin tomar en cuenta el tiempo empleado en ello.

**CORIÃCEO (A):** De consistencia dura o recia, semejante al cuero, aunque posee flexibilidad.

**CORIMBO:** Grupo de flores o inflorescencia cuyos pedÃnculos se insertan a diferentes alturas sobre el tallo, terminando todos en un mismo plano superior o altura.

**COTILEDONES:** Son las hojas primordiales constitutivas de la se-

milla y se encuentran en el germen o embriÃn.

**DEHISCENTE:** Fruto que se abre por si solo a la madurez.

**DRUPA:** Fruto carnoso con una semilla rodeada de un envoltorio leÃioso, como el durazno, cerezo o ciruela. Se origina de un sÃlo carpelo de un ovario sÃpero.

**ENDOSPERMO:** Tejido de almacenamiento que proporciona la nutriciÃn del embriÃn en desarrollo.

**ESCARIFICACIÃN:** Consiste en desgastar, con precauciÃn, la membrana externa de las semillas para que puedan germinar.

**ESTIPITADO (A):** Tallo que en su base tiene una especie de pie o soporte.

**ESTRATIFICACION:** MÃtodo de preparaciÃn de semillas para eliminar la latencia endÃgena con el objeto de lograr la germinaciÃn.

Consiste en mantener regulada la temperatura o humedad de acuerdo a los requerimientos de cada semilla para lograr una mejor germinación.

**EXALBUMINADA:** Semilla que no presenta endosperma en la madurez.

**FLEXUOSAS:** Torcido o doblado, con los dobleces dispuestos alternamente en sentidos opuestos.

**FLORES UNISEXUALES:** Flores que poseen únicamente órganos femeninos (pistilos) o masculinos (estambres).

**FOLÍCULO:** Fruto monocarpelar, seco y dehiscente, que se abre solo por un lado y tiene una única cavidad que normalmente contiene varias semillas.

**FUSTE:** Tronco.

**GLAUCO:** De color verde claro.

**GRANULOMETRÍA:** A la medición y graduación que se lleva a cabo de los granos de una formación sedimentaria, de los materiales sedimentarios, así como de los suelos, con fines de análisis, tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas.

**HELIÓFILO (A):** Que gusta de exposiciones luminosas, soleadas

**HERMAFRODITAS:** Se usa para referirse a las plantas o flores que presentan ambos sexos.

**HIPÓGEA:** Planta o al órgano vegetal que se desarrolla bajo tierra de manera excepcional.

**HOJAS GLABRAS:** Hoja desprovista absolutamente de pelo.

**IMPARIPINNADA:** Se refiere a la hoja compuesta o bicompuesta cuya extremidad termina en un solo folíolo o pinna, haciendo que el número total de folíolos sea impar.

**INFLORESCENCIA:** Sistema de ramificación en las plantas que se traduce en flores.

**INVOLUCRO:** Verticilo de brácteas situado en la base de una flor o de una inflorescencia.

**LATENCIA EXÓGENA:** Retraso en la germinación debido a propiedades físicas y químicas de las cubiertas seminales.

**MICORRIZACIÓN:** Simbiosis biotrófica existente entre diversos hongos y el sistema radicular de determinadas especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, y generalmente, resultando fundamental para el desarrollo de dichas especies vegetales en condiciones naturales.

**MONOICO (A):** Se dice de las plantas de flores unisexuales o de un sólo sexo reunidas en un mismo individuo, es decir, en una misma planta las flores masculinas y las femeninas.

**ÑADI:** Terreno plano que se anega durante la temporada de lluvias por existir una capa impermeable de fierrillo bajo el suelo.

**OBLONGO (A):** Órgano que posee una forma más larga que ancha con una punta redondeada y los lados paralelos.

**OBOVADO (A):** De contorno ovado, pero con la parte ancha hacia el ápice.

**PANÍCULAS:** Inflorescencia muy ramificada consistente en un racimo de racimos. Las ramitas laterales va disminuyendo en tamaño desde la base hacia el ápice.

**PECÍOLOS:** Elemento de inserción de la hoja a la rama o al tallo.

**PERENNES:** Vegetal u hojas que viven o persisten por más de 2 años. El término también se usa generalmente para referirse a las especies que no pierden sus hojas en la estación desfavorable.

**PERICARPIO:** Conjunto de capas del fruto que recubre su semilla.

**PÉRTIGA:** Vara larga y fuerte.

**PROPÁGULOS:** Cualquier parte o estructura de un organismo capaz de desarrollarse separada del mismo para dar lugar a una nueva planta.

**PUBESCENTES:** Órgano vegetal que presenta pelos finos, suaves y cortos.

**RAICES GEMÍFERAS:** Sistema radicular capaz de producir yemas adventicias que permiten la propagación vegetativa de la planta.

**SIEMPREVERDE:** Se utiliza para designar las especies vegetales que poseen hojas vivas a lo largo de todo el año, en contraposición al término caducifolio. Sinónimo perennifolio.

**TEGUMENTO:** Revestimiento externo, tejido superficial.

**TOLERANTE:** En términos forestales cuando no se precisa la referencia a algún tipo de tolerancia específica, se refiere a la habilidad de una planta o árbol para sobrevivir bajo una sombra densa.

**UMBELA:** Conjunto de flores cuyos pedúnculos nacen de un eje común y se elevan a igual altura formando una especie de paraguas.

**UMBELIFORME:** Que tiene forma de umbela.

**VALVA:** Es cada parte en que se separa el pericarpio de los frutos dehiscentes una vez abiertos.

**VASTAGO:** Renuevo, rama tierna de un árbol o planta.

**VERTICILO:** Conjunto de tres o más hojas, ramas u otros órganos que brotan de un tallo en el mismo nivel.





**CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL**

Gerencia Forestal

Departamento de Arborización

**Omar L. Levet Cuminao**, es Ingeniero Forestal de la Universidad de La Frontera, Diplomado en Gestión Pública, Pueblos Indígenas e Interculturalidad de la Universidad Tecnológica Metropolitana y Egresado del Magister en Medio Ambiente, Mención en Gestión y Ordenamiento Ambiental de la Universidad de Santiago de Chile. Actualmente se desempeña en la Corporación Nacional Forestal, trabajando en el Departamento de Arborización como Jefe de la Sección Viveros, donde se ha destacado en la gestión de abastecimiento y producción de plantas. Además, cuenta con experiencia en el trabajo con comunidades indígenas, bosque nativo y medio ambiente.



El “Manual de Protocolos de Producción de especies utilizadas por el Programa de Arborización” describe la producción de plantas de 14 especies, basada en información bibliográfica, como experiencias propias de los viveros CONAF. El objetivo de cada protocolo es brindar información sobre las consideraciones que se deben tener para la producción de especies arbóreas del Programa de Arborización, presentando aspectos como distribución geográfica, clima en que se desarrollan, requerimientos de suelo, ciclo de vida, semillas, métodos de propagación sexual y asexual, tratamiento pregerminativos, época de siembra, entre otros.

ISBN: 978-956-7669-42-4



9 789567 669424