



ÁRBOLES AMENAZADOS DE LA REGIÓN DE ÑUBLE

Una mirada desde la silvicultura

INSTITUTO FORESTAL 2025



**Las fotografías incorporadas en esta obra fueron obtenidas por
Mario Romero Mieres**

Documento de Divulgación N° 80

ÁRBOLES AMENZADOS DE LA REGIÓN DE ÑUBLE
Una mirada desde la silvicultura

Oscar Larrain Larrain
Mario Romero Mieres

Instituto Forestal

2025



Instituto Forestal
Sucre 2397, Ñuñoa, Santiago
Chile
ISBN N° 978-956-318-301-6 Versión Impresa
ISBN N° 978-956-318-302-3 Versión Digital
Registro Propiedad Intelectual N° 2025 - A -12624

www.infor.cl

Este libro se elaboró en el marco del programa: “Transferencia de Innovaciones Tecnológicas Para la Productividad del Bosque Nativo – Fase I”, Código BIP 40025878, financiado por Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), de la región de Ñuble.

(Foto Portada: Guindo Santo. © Mario Romero Mieres)

Se autoriza la reproducción parcial de la presente publicación siempre y cuando se incluya la cita correspondiente:

Larrain, O., & Romero-Mieres, M. (2025). **Árboles amenazados de la región de Ñuble: Una mirada desde la silvicultura**. Instituto Forestal. 105 pp.
<https://doi.org/10.52904/20.500.12220/33116>

Dedicamos este libro a nuestras familias, principales testigos de nuestro profundo respeto y compromiso por la conservación de los bosques nativos de Chile.



Índice

Capítulo

01

**Bosques nativos
de la Región de Ñuble**

Capítulo

02

**Árboles amenazados
de la región de Ñuble**

Aextoxicon punctatum
Austrocedrus chilensis
Beilschmiedia berteriana
Citronella mucronata
Crinodendron patagium
Drimys winteri
Eucryphia glutinosa
Gomortega keule
Legrandia concinna
Luma chequen
Nothofagus glauca
Persea lingue
Pitavia punctata
Prumnopitys andina

Capítulo

03

**Referencias
bibliográficas**

Los autores agradecen la colaboración de los investigadores del Instituto Forestal sede Biobío: Manuel Palacios, Cristian Casanova, Fernando Quezada y Manuel Acevedo, por sus valiosos aportes, discusiones técnicas y el apoyo en diversas jornadas de terreno.

Al Dr. Celso Navarro de la Universidad Católica de Temuco por sus sugerencias e ideas respecto a los alcances y estructura del libro.

Un agradecimiento especial a la investigadora Andrea Álvarez del Instituto Forestal, Sede Metropolitana, quien participó y colaboró activamente en los inicios de este documento.

PRESENTACIÓN

La conservación de la biodiversidad forestal es hoy uno de los pilares fundamentales de la gestión sustentable de los recursos naturales, especialmente en ecosistemas altamente fragmentados y presionados como lo son los bosques templados de Chile.

El bosque nativo de la región de Ñuble se encuentra distribuido en poco más de 245 mil hectáreas, y en ellas, su composición y estructura presenta diferentes estados de crecimiento y desarrollo, lo que incluye una importante diversidad de plantas, varias de ellas, endémicas de la zona central de Chile. De igual forma, la región de Ñuble alberga 14 especies arbóreas nativas que se encuentran clasificadas en algunas de las categorías de conservación vigentes en el país, varias de ellas endémicas, de distribución restringida y con escasa regeneración natural. Frente a este escenario, la silvicultura se presenta como una herramienta clave para compatibilizar la protección de estas especies con acciones destinadas a permitir el desarrollo y permanencia de ellas en el ecosistema boscoso.

Este libro tiene por propósito, compartir con la ciudadanía y sector forestal en general, una mirada de los bosques nativos de la región de Ñuble en dos dimensiones. Primero, centrando el interés en la conservación de los bosques nativos y las especies arbóreas principales que actualmente se encuentran amenazadas, mediante acciones silviculturales que promuevan su regeneración y conservación. Y, segundo, aportar a la construcción de programas de restauración más integrales, que reconozcan la diversidad funcional de las especies en categoría de conservación, sus requerimientos ecológicos y las restricciones operacionales que implica su manejo. Asimismo, se busca orientar a profesionales, técnicos, propietarios y autoridades en la toma de decisiones informadas respecto al uso, protección y restauración de estas especies de manera de favorecer su desarrollo y permanencia en el ecosistema en el cual están insertas.

En un primer capítulo, se abordará el contexto general de los ecosistemas boscosos de la región de Ñuble. Se presentan antecedentes sobre los tipos de bosques que se encuentran en la región, según la tipología forestal actual, mencionando las principales especies arbóreas que le son características y que se ubican en los diferentes ecosistemas costeros, andinos y depresión intermedia. En la segunda parte, se presentan antecedentes botánicos y de distribución de las especies arbóreas que se encuentran en algunas de las

categorías de amenaza vigentes, según Reglamento de Clasificación de Especies, y que habitan en la región de Ñuble. Además, se detallan aspectos relacionados a su hábitat, tolerancia a la sombra, nicho de regeneración, estrategias de regeneración, modos de regeneración y propuestas silvícolas recomendadas para el manejo de los ecosistemas boscosos de la región donde las especies consideradas habitan. Finalmente, en una tercera parte, se comparten referencias bibliográficas que se han utilizado como fuente inspiradora de contenidos y opiniones técnicas emanadas en este texto.



Lleuque



01

Capítulo

Bosques nativos de la Región de Ñuble

La región de Ñuble, situada en la transición ecológica entre el clima mediterráneo y el clima templado húmedo del sur de Chile, alberga una notable diversidad de formaciones boscosas (Gajardo, 1994; Luebert y Plissock, 2017).

El paisaje forestal refleja la fuerte influencia de gradientes climáticos, edáficos y topográficos, que modelan distintos tipos de bosques a lo largo de la cordillera de la Costa, la depresión intermedia y la cordillera de los Andes. Cada zona ecológica presenta características particulares de estructura, composición florística y dinámica sucesional de sus ecosistemas, aspectos esenciales para comprender la distribución actual de las especies en categoría de conservación.

La superficie de bosque nativo en Ñuble, aunque fragmentada, constituye un patrimonio natural significativo. De acuerdo a la clasificación de tipos forestales, en la región existen 247.980 ha de bosque nativo, agrupados en seis tipos forestales (Cuadro 1) (Conaf, 2014; Poblete *et al.*, 2024).

Cuadro 1.
Superficie de bosque nativo por tipo forestal en la región de Ñuble.
(Fuente: Conaf, 2014; Poblete *et al.* 2024).

Tipo Forestal	Superficie (ha)
Ciprés de la Cordillera	6.076
Lenga	49.908
Roble-Hualo	13.375
Roble-Raúlí-Coihue	153.974
Coihue-Raúlí-Tepa	3.679
Esclerófilo	19.390
Siempreverde	1.578
Total	247.980

Cordillera de la Costa

En la cordillera de la Costa, las diferencias de exposición a los vientos oceánicos determinan dos ecosistemas forestales contrastantes.

En la zona de barlovento, las laderas orientadas hacia el océano Pacífico, los bosques están sometidos a mayor humedad atmosférica debido a la influencia marítima, de la niebla y las lluvias invernales (Armesto *et al.*, 1997). Aquí se desarrollan bosques esclerófilos húmedos, dominados por *Persea lingue*

(Ruiz & Pav.) Nees (lingue), *Gevuina avellana* Molina (avellano) y *Laurelia sempervirens* (Ruiz & Pav.) Tul. (laurel). En sectores mejor conservados, se encuentran relictos de *Aextoxicon punctatum* Ruiz & Pav. (olivillo), especie indicadora de microclimas húmedos y de alto valor de conservación (Donoso, 1982).

En las zonas de sotavento de la cordillera de la Costa, donde la influencia oceánica disminuye, los bosques tienden a ser más secos y abiertos. Predominan formaciones de matorral esclerófilo y bosques bajos de *Peumus boldus* (boldo), *Lithraea caustica* (Molina) Hook. & Arn. (litre) y *Quillaja saponaria* Molina (quillay), especies adaptadas a la sequía estival. Esta zona ha sufrido históricamente una fuerte presión antrópica, evidenciada en la fragmentación y empobrecimiento estructural de los bosques remanentes (Hechenleitner, *et al.* 2006; Donoso, 1982).

Depresión intermedia

La depresión intermedia, que atraviesa la región de norte a sur, presenta un paisaje de lomas suaves y suelos de origen volcánico-alóquímico, actualmente de uso agrícola. Originalmente, esta zona estaba cubierta por extensos bosques maulinos, dominados por *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser (hualo), *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (roble) y *Cryptocarya alba* (Molina) Looser (peumo). En la actualidad, sobreviven pequeños fragmentos de este tipo de bosques, donde se encuentran especies amenazadas como *Gomortega keule* (Molina) Baill. (queule) y *Pitavia punctata* (Ruiz & Pav.) Molina (pitao), ambas especies endémicas de Chile y con distribución muy restringida (Donoso, 1982; Donoso y Lara, 1995).

Adicionalmente, en sectores más degradados de la depresión intermedia, particularmente sobre suelos más pobres con períodos de sequía prolongados, y, por otro lado, bajo condiciones de manejo ganadero extensivo, se han desarrollado bosques abiertos de tipo espinal. Estas formaciones, dominadas por *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger (espino) y acompañadas de *Q. saponaria* y *L. caustica*, representan un estado de degradación secundaria del bosque maulino original.

Actualmente, estos espinales constituyen hábitat de numerosas especies de aves y pequeños mamíferos, y cumplen un rol relevante como cobertura vegetal secundaria en los paisajes agrícolas de la región de Ñuble.

Precordillera andina

La precordillera andina de la región (hasta los 1.000 m s.n.m), constituye un ecotono de transición entre la depresión intermedia y los bosques de alta montaña (Veblen *et al.*, 1996). A medida que aumenta la altitud y la humedad, los bosques se vuelven más cerrados y diversos florísticamente.

En esta zona predominan bosques mixtos, dominados por *N. obliqua*, *Nothofagus alpina* (Poepp. & Endl.) Oerst. (raulí), *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (coihue), *L. sempervirens*, *Podocarpus salignus* D. Don (mañío de hojas largas) y *G. avellana*, *P. lingue*, *A. punctatum*, entre otras (Observación de los autores).

Cordillera andina

En la cordillera andina, por sobre los 1.200–1.400 m s.n.m., se desarrollan bosques de altitud dominados por *Nothofagus pumilio* (Poepp. & Endl.) Krasser (lenga) y *Nothofagus antarctica* (G. Forst.) Oerst. (ñirre), especies adaptadas a condiciones de bajas temperaturas y alta acumulación de nieve (Donoso, 1993; Armesto *et al.* 1997).

Desafíos para la conservación de los bosques nativos de Ñuble

La conservación de los bosques nativos de la región de Ñuble enfrenta numerosos desafíos, derivados de las presiones históricas y contemporáneas sobre sus ecosistemas (Echeverría *et al.*, 2007). La fragmentación de hábitats, impulsada principalmente por la expansión agrícola, la urbanización y la sustitución de formaciones nativas por especies exóticas, constituye una de las principales amenazas.

El cambio climático agrega una dimensión adicional de riesgo, al alterar los regímenes de precipitación, aumentar la frecuencia de eventos extremos como incendios forestales, y desplazar las condiciones de hábitat adecuadas para muchas especies.

Otro desafío relevante es la degradación progresiva de los suelos y la pérdida de servicios ecosistémicos, particularmente en sectores donde predominan formaciones secundarias como los espinales. La restauración ecológica en estas áreas resulta fundamental para recuperar funciones ambientales críticas.

Finalmente, la presión sobre especies en categoría de conservación requiere la implementación urgente de estrategias de manejo *in situ* y *ex situ*. Es prioritario fomentar planes de conservación específicos, mejorar la protección de áreas clave, y fortalecer la educación ambiental y la conciencia pública.



Olivillo





02

Capítulo
**Árboles amenazados
de la Región de Ñuble**

En este capítulo se presentan antecedentes botánicos y de distribución¹ de las especies arbóreas que se encuentran en algunas de las categorías de amenaza vigentes (Cuadro 2), según Reglamento de Clasificación de Especies², y que habitan en la región del Ñuble.

La descripción botánica de cada especie ha sido consultada en diversas fuentes de la disciplina, para así complementar con detalles que permitan al lector una mejor comprensión del texto. Bajo este mismo principio, las fuentes consultadas fueron: Hoffmann (1998), Marticorena y Rodríguez (1995, 2001, 2003, 2005, 2011), Riedemann y Aldunate (2003, 2004), Donoso (2006a, b y c), Rodríguez y Marticorena (2019), Retamales (2021), Romero-Mieres y Urrutia (2022), y Mene-goz y Zapata (2023). De igual forma, parte del lenguaje técnico botánico ha sido definido en texto, considerando fuentes botánicas tradicionales, como el diccionario de botánica de Font Quer (2001).

En este capítulo también se detallan para cada especie, aspectos relacionados al hábitat, tolerancia a la sombra, nicho de regeneración, estrategias y modos de regeneración. Además, se comparten reflexiones técnicas sobre las potenciales actividades silviculturales posibles de aplicar en los ecosistemas boscosos donde habitan las especies arbóreas tratadas en este libro, aspecto que se hace especialmente relevante por tratarse de especies que actualmente se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigentes.

Estas reflexiones surgen a partir de diversas experiencias de campo de sus autores y de lo explicitado en literatura científica y técnica (que detallamos en referencias bibliográficas), pero que, no necesariamente, constituyen una regla o directriz estricta, ya que cada sitio donde habitan estas especies tiene una historia ecológica que debe ser evaluada específicamente.

Cuadro 2.

Categorías de clasificación. (Fuente: Ministerio del Medio Ambiente 2025).

Sigla	Significado
EX	Extinta
EW	Extinta en estado silvestre
CR	En peligro crítico
EN	En Peligro
VU	Vulnerable
NT	Casi amenazada
LC	Preocupación menor
DD	Datos insuficientes
NE	No evaluado

¹ Nomenclatura, clasificación, distribución y hábito de crecimiento según Rodríguez *et al.* (2018) y sus actualizaciones.

² Actualizado a mayo de 2024.

***Aextoxicon punctatum* Ruiz & Pav.**
Olivillo, palo muerto, tique, aceitunillo
Aextoxicaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como VU entre las regiones XV-V-RM; y LC entre las regiones VI-XII, según DS 79/2018 MMA.

Origen y distribución en Chile

Nativa de Chile y Argentina. En nuestro país se distribuye entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (Rodríguez *et al.*, 2018).

En el extremo norte de su área de distribución, entre las regiones de Coquimbo y Valparaíso, se encuentra en bosques relictos de laderas costeras con captación de neblina en las regiones de Coquimbo y Valparaíso, o en quebradas húmedas (Donoso *et al.*, 2006a). Desde la región del Maule hacia el sur, su presencia es más frecuente, especialmente en la cordillera de la Costa, donde forma rodales densos o dominantes. En las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, es común en bosques siempreverdes costeros, y en menor grado en sectores bajos de la cordillera andina y del valle central, formando asociaciones mixtas (Donoso, 1993; Donoso *et al.*, 2006a). Altitudinalmente, se distribuye desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1.000 m s.n.m., presente principalmente en los tipos forestales Siempreverde y Roble-Raúl-Coihue (Donoso, 1981; Donoso *et al.*, 2006a).

Descripción

El olivillo es un árbol perennifolio, que puede alcanzar hasta los 30 m de alto, con diámetros en el tronco superiores a 1,5 cm. Su corteza es de color pardo, generalmente lisa. Sus hojas son simples, opuestas, cortamente pecioladas, oblongas, coriáceas y de borde entero, de hasta 8 cm de largo y 2,5 cm de ancho (Figura 1). El haz de la hoja es de color verde oscuro opaco y el envés de color gris glauco, con punteaduras oscuras muy típicas. Sus flores son blancas, en racimos axilares, de cinco sépalos y cinco pétalos. Su fruto es una drupa (Figura 2) de color violeta oscuro, similar en tamaño a una aceituna pequeña. Su semilla es piriforme, de color marrón oscuro. Especie unisexual, dioica.

Hábitat

Por lo general, es una especie que requiere de condiciones de temperaturas y humedad moderadas, por lo que el clima templado húmedo con influencias oceánicas es de su preferencia. En los ambientes de clima mediterráneo, se observa su presencia en sitios ubicados en quebradas costeras de la cordillera de la Costa, hasta los 300 m s.n.m. aproximadamente.

El olivillo se puede encontrar formando parte de los bosques siempreverdes costeros, conocidos como “bosques laurifolios”, caracterizados por alta humedad ambiental y suelos profundos, bien drenados, con alto contenido de materia orgánica (Donoso *et al.*, 2006a). Estos bosques tienen fuerte influencia marítima y presentan frecuentemente neblinas costeras durante gran parte del año, lo que les proporciona condiciones microclimáticas favorables (Armesto *et al.*, 1997). También es común encontrarlo en bosques de la precordillera andina, dominados por *N. obliqua*, *N. alpina*, *L. sempervirens* y *P. lingue*, como también en ambas vertientes de la cordillera de la costa en esta zona geográfica. En su hábitat óptimo, coexiste con especies como *E. cordifolia*, *Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde (tepa), *Drimys winteri* J.R. Forst. & G. Forst. (canelo), *Saxegothaea conspicua* Lindl. (mañío hembra) y *Luma apiculata* (DC.) Burret (arrayán); mientras que, en sectores más septentrionales, comparte sitios con *P. lingue* y *P. punctata* (Donoso, 1993; Gajardo, 1994). En áreas andinas más interiores, el olivillo se asocia con *N. dombeyi* y *Weinmannia trichosperma* Cav. (tineo), formando comunidades boscosas mixtas.

Tolerancia a la sombra

Es una de las especies arbóreas chilenas con mayor tolerancia a la sombra, pudiendo establecerse exitosamente bajo doseles muy densos (Donoso, 1993; Donoso *et al.*, 1996a). Esta característica le permite formar parte del banco de regeneración en etapas sucesionales avanzadas, especialmente en bosques maduros y cerrados del sur de Chile. Sin embargo, y aun cuando posee una gran capacidad para sobrevivir en condiciones de baja luminosidad, experimenta un aumento significativo en la tasa de crecimiento relativo cuando se presentan aperturas parciales en el dosel, aunque estas deben ser moderadas para no causar estrés hídrico en las plántulas e individuos juveniles (Veblen *et al.*, 1981; Armesto y Fuentes, 1988).

Nicho de regeneración

El nicho de regeneración del olivillo se caracteriza por requerir condiciones microambientales estables, principalmente relacionadas con alta humedad atmosférica, suelo mullido con una capa delgada de mantillo y baja competencia herbácea (Donoso *et al.*, 2006a). Las plántulas generalmente se encuentran bajo árboles adultos o en claros pequeños dentro del bosque, donde la luz difusa es suficiente para el crecimiento inicial, sin provocar estrés hídrico o térmico.

La dispersión de semillas es limitada, produciendo un patrón espacial agregado cercano a los árboles parentales. Esto hace que su regeneración natural esté estrechamente vinculada a la continuidad estructural del bosque, lo que lo convierte en una especie particularmente vulnerable a la fragmentación del hábitat (Donoso, 1993; Armesto *et al.*, 1997).

Estrategias y modo de regeneración

El olivillo presenta principalmente regeneración por vía sexual. Sus frutos carnosos atraen a diversas aves, entre ellas, el zorzal y el fío-fío, quienes, al consumirlos, dispersan sus semillas por medio de sus heces, contribuyendo así a la distribución local de la especie (Armesto y Rozzi, 1989). Las semillas germinan fácilmente bajo condiciones apropiadas de sombra y humedad, pero no forman bancos persistentes en el suelo (Donoso *et al.*, 2006a). La especie tiene también una considerable capacidad de regeneración vegetativa, especialmente en forma de brotes basales, particularmente después de daños leves o caídas parciales de ramas. Sin embargo, esta capacidad disminuye en ejemplares adultos o frente a perturbaciones severas. Esta combinación de estrategias (sexual y asexual moderada) permite al olivillo mantener cierta resiliencia frente a perturbaciones de mediana intensidad, aunque siempre dentro de rangos ecológicos restringidos (Donoso, 1993).

El modo de regeneración ocupado por olivillo es principalmente continuo, aunque también puede presentar el modo de regeneración por claros, siempre y cuando estos sean de tamaños reducidos. Es por esta razón que esta especie puede responder favorablemente frente a perturbaciones de menor escala como caída de árboles de menor tamaño o ramas (Donoso, 1993; Donoso *et al.*, 1996a).



Figura 1. Hojas de olivillo.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *A. punctatum*.

Corta de selección y corta protección suave. Dado su carácter de especie tolerante, el método de corta y regeneración más adecuada para esos bosques, es la corta de selección. Sin embargo, podría aplicarse la corta de protección uniforme, como también la corta de protección irregular. Estos tipos de corta permiten intervenir las especies acompañantes más competitivas o heliófilas, manteniendo la estructura del dosel y las condiciones de sombra necesarias para la regeneración del olivillo (Cuadro 3).

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 metros, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 metros de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 3.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Aextoxicon punctatum*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación de sectores con regeneración incipiente	Alta sombra y humedad relativa	Individualizar y evaluación estacional de plántulas y brinzales de olivillo
Corta selectiva de especies más agresivas o de rápido crecimiento que puedan generarle competencia directa	Presencia de mantillo y suelo no compactado	Control de especies colonizadoras posterior a la intervención
Mantenimiento del dosel superior con cobertura continua	Baja oscilación térmica	Protección del suelo y cobertura arbustiva basal
Evitar aperturas > 100 m²	Ausencia de especies invasoras en el estrato bajo	Monitoreo de humedad y cobertura del dosel
Intervenir única y exclusivamente las otras especies, sin afectar el hábitat directo de los individuos presente de olivillo y su regeneración		
Plantación o enriquecimiento		



Figura 2. Frutos de olivillo.

***Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic.Serm. & Bizzarri**
Ciprés de la cordillera, ciprés, len
Cupressaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como VU entre las regiones XV-VI; y NT entre las regiones VII-XII, según DS 79/2018 MMA.

Origen y distribución en Chile

Nativa de Chile y Argentina. En nuestro país se distribuye entre las regiones Valparaíso y Los Lagos, principalmente en la precordillera y cordillera andina (Rodríguez *et al.*, 2018).

En cuanto a su distribución altitudinal, se encuentra desde aproximadamente los 400 hasta los 1.500 m s.n.m., siendo especialmente abundante entre los 700 y 1.200 m s.n.m., donde forma bosques puros o mixtos con especies como *N. antarctica* y *N. dombeyi* (Gajardo, 1994) La reducción histórica de sus poblaciones debido a incendios forestales, pastoreo excesivo y explotación forestal ha fragmentado significativamente sus bosques, especialmente en Chile central (Donoso, 1993; Hechenleitner *et al.*, 2012).

Descripción

El ciprés de la cordillera es un árbol perennifolio, de hasta 25 m de alto, con diámetros en el tronco de hasta 2 m. Su corteza es áspera, de color pardo en la parte inferior y gris-ceniciento en la parte superior. Sus hojas (Figura 3) son escuamiformes, imbricadas, opuestas y dimorfas, de hasta 3 mm las laterales y 1 mm las faciales, con notorias líneas blancas en la cara inferior. Los estróbilos masculinos son amentiformes y los estróbilos femeninos ovoides, provistos de cuatro escamas basifijas (Figura 4). Sus semillas son pequeñas, provistas de alas. Especie unisexual, dioica.

Hábitat

El ciprés de la cordillera, se desarrolla preferentemente en ambientes andi-

nos de clima templado-frío, con marcada estacionalidad hídrica (Donoso *et al.*, 2006b). Habita entre los 900 y 1.800 m s.n.m., en suelos bien drenados, de textura gruesa (arenosos, rocosos o franco-arenosos), con baja fertilidad y escasa acumulación de materia orgánica (Gajardo, 1994).

Es una especie heliófila o intolerante a la sombra, la cual que requiere luz plena para establecerse y regenerar. Muestra alta resistencia a sequías estivales prolongadas, aunque es sensible a anegamientos. Suele ocupar laderas soleadas, con exposición preferente norte o noroeste, donde la competencia con otras especies arbóreas es reducida, lo que le permite formar rodales monoespecíficos en sitios secos o marginales (Pastorino y Gallo, 2002).

En condiciones de mayor humedad o precipitación, se asocia con *Nothofagus dombeyi*, *N. antarctica* y *N. pumilio*; en sectores más bajos, puede coexistir con matorrales xerófitos o especies del género *Maytenus* Molina. Su regeneración natural ocurre preferentemente tras disturbios, ya que es escasa en bosques cerrados pero buena en áreas abiertas.

Tolerancia a la sombra

Es una especie intolerante a la sombra, aunque en ocasiones particulares se ha observado un comportamiento semitolerante. Las plántulas requieren luz directa o semidirecta para establecerse con éxito, por lo que su regeneración está estrechamente vinculada a la presencia de claros grandes o áreas abiertas con alta irradiación solar. Bajo cobertura arbórea cerrada, las plántulas tienen tasas de mortalidad elevadas debido a la competencia por recursos lumínicos (Donoso *et al.*, 2006b). Forma rodales monoespecíficos preferentemente en áreas expuestas, donde domina debido a su ventaja competitiva en ambientes secos con luz abundante, y no logra competir eficazmente con otras especies arbóreas en sitios sombreados (Donoso, 1993; Pastorino y Gallo, 2002).

Nicho de regeneración

El nicho de regeneración del ciprés de la cordillera se asocia a ambientes perturbados natural o artificialmente, tales como incendios, erosión superficial del suelo o remoción parcial de cobertura vegetal (Donoso *et al.*, 2006b). Su regeneración natural es abundante en sitios expuestos, como laderas rocosas

o arenosas, deslizamientos de tierra, áreas erosionadas o claros generados por caídas de árboles o incendios (Donoso, 1993; Gajardo, 1994; Pastorino y Gallo, 2002). El establecimiento exitoso depende de suelos con buena aireación, ausencia de vegetación herbácea densa y alta disponibilidad de luz. Debido a estos requerimientos específicos, su regeneración rara vez ocurre bajo bosques maduros cerrados, limitándose a claros de gran tamaño o sitios perturbados recientemente (Donoso, 1993).

Estrategias y modo de regeneración

La estrategia regenerativa principal del ciprés de la cordillera es sexual, mediante semillas pequeñas, ligeras y aladas (dispersión anemócora), lo que facilita su dispersión eficiente a distancias considerables, especialmente en terrenos abiertos y ventosos (Pastorino y Gallo, 2002). Las semillas germinan exitosamente sobre suelos desnudos o con poca vegetación con moderada a alta humedad estacional, lo que se da principalmente entre primavera y comienzos del verano (Donoso *et al.*, 2006b).

En cuanto a regeneración vegetativa, la capacidad de rebrote de esta especie es prácticamente nula. Los individuos adultos no presentan capacidad de rebrotar tras incendios o daños mecánicos severos, lo que limita su persistencia frente a perturbaciones intensas (Donoso, 1993; Donoso *et al.*, 2006b).

El modo de regeneración del ciprés de la cordillera es principalmente catastrófico y en menor grado por claros, siempre y cuando estos sean de mayor tamaño (Donoso, 1993; Donoso *et al.*, 2006b, Pastorino y Gallo, 2002).

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *A. chilensis*.

Dada su intolerancia a la sombra, los métodos más recomendables serían el método de árbol semillero y tala rasa, sin embargo, genera efectos en el hábitat no compatibles con presencia de especies protegidas, por lo tanto, se recomienda aplicar una variante restringida de corta de protección o cortas intermedias de liberación, actuando únicamente sobre especies acompañantes en sectores donde se verifique regeneración del ciprés. Este método permite mejorar las condiciones lumínicas sin alterar negativamente el hábitat de la especie (Cuadro 4).

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 4.

Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Austrocedrus chilensis*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Aperturas pequeñas sobre acompañantes en competencia directa	Alta disponibilidad de luz solar directa	Censos de plántulas y juveniles en primavera y verano
Corta de liberación sobre especies acompañantes	Suelo mineral o con escasa hojarasca	Control de especies invasoras post-intervención
Retiro manual de vegetación acompañante o matorral colonizador	Condiciones de escasa competencia lateral	Evaluación de tasas de crecimiento en nuevos individuos
Disminuir cobertura del mantillo, pero mantener cierto grado de protección del suelo frente a escorrentía	Ausencia de sombra densa y cobertura arbustiva compacta	Vigilancia de erosión en laderas abiertas
Exclusión ganadera en sitios de regeneración activa		
Intervenir única y exclusivamente las otras especies, sin afectar el hábitat directo de los individuos presentes de ciprés de la cordillera y su regeneración		
Plantación o enriquecimiento		



Figura 3. Hojas de ciprés de la cordillera.



Figura 4. Estróbilos femeninos de ciprés de la cordillera.

***Beilschmiedia berteriana* (Gay) Kosterm.**
Belloto, belloto del centro, belloto del sur
Lauraceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como EN, según DS 50/2008 MINSEGPRES.

Origen y distribución en Chile

Endémica de Chile. Se distribuye entre las regiones Metropolitana y Ñuble (Rodríguez *et al.*, 2018).

Su distribución original, históricamente más extensa, se ha reducido drásticamente debido a la explotación maderera, la expansión agrícola y forestal, y los incendios recurrentes. Actualmente, algunas de sus poblaciones están protegidas en áreas silvestres del Estado, como la Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha y la Reserva Nacional Los Bellotos del Mellado. Altitudinalmente, ocupa sitios entre los 50 y 500 m s.n.m., de manera particular en la cordillera de la Costa (Gajardo, 1994; Cabello *et al.*, 2006, Hechenleitner *et al.*, 2012).

Descripción

Árbol perennifolio de hasta 15 m de alto, pudiendo alcanzar en algunos sitios hasta 25 m. Su tronco puede llegar a medir hasta 2,5 m de diámetro, con una corteza de color grisáceo. Posee hojas simples, opuestas o subopuestas, generalmente elípticas, de hasta 4 cm de largo (Figura 5). El haz es liso y brillante, mientras que el envés es glauco. El peciolo es pubescente, con pelos ferrugíneos. Sus flores se disponen en inflorescencias, con tépalos amarillo-verdosos, dispuestos en dos series. Su fruto es globoso, pruinoso, de color verde-amarillento, con una semilla de testa muy dura. Especie hermafrodita.

Hábitat

Su área de distribución natural es el clima mediterráneo y el clima templado cálido con estación seca prolongada. Crece de preferencia en ambientes

húmedos, a orilla de esteros, en bosques siempreverdes costeros húmedos o de transición hacia el bosque caducifolio, así como también en terrenos secos y rocosos (Cabello *et al.*, 2006). Se desarrolla en un margen altitudinal de entre los 100 y 800 m s.n.m., formado pequeños bosquetes puros o en forma aislada. Se establece preferentemente en laderas con exposición sur y en quebradas profundas, con alta humedad ambiental, precipitaciones elevadas (>1.000 mm anuales) y frecuente cobertura nubosa (Gajardo, 1994). De lo anterior se desprende que los suelos en que se desarrolla son generalmente profundos, fértiles, con buena acumulación de materia orgánica y drenaje adecuado. En estos ambientes, el belloto convive con otras especies características de los bosques relictos de Chile central, como *A. punctatum*, *P. punctata*, *G. keule*, *P. lingue* y *C. alba*. Estos bosques relictos, conocidos localmente como “bellotales”, son considerados ecosistemas críticos para la conservación por su alta biodiversidad y singularidad florística (Cabello *et al.*, 2006).

Tolerancia a la sombra

Es una especie con alta tolerancia a la sombra, aunque su crecimiento óptimo ocurre bajo claros pequeños. Las plántulas y brinzales pueden establecerse y persistir bajo coberturas densas durante varios años, formando parte del banco de regeneración de bosques de edad sucesionalmente avanzada, en los ecosistemas boscosos costeros maduros (Cabello *et al.*, 2006). Estudios ecológicos sobre el género *Beilschmiedia* Nees en poblaciones del tipo forestal Esclerófilo (Armesto y Pickett, 1985), indican que esta especie forma parte de la etapa final de la sucesión, y que requiere de protección para su regeneración en las etapas iniciales, lo que sugiere que el belloto requiere inicialmente sombra para una supervivencia exitosa en ambientes altamente competitivos.

Nicho de regeneración

Su nicho de regeneración está estrechamente vinculado a condiciones ambientales muy específicas: sombra moderada a profunda, humedad constante del suelo y protección frente a estrés hídrico y térmico. Sus plántulas requieren micrositios húmedos, protegidos por la vegetación adulta, con suelos bien estructurados, aireados y cubiertos por una fina capa de hojarasca. Su regeneración natural es limitada en sitios abiertos o degradados, dado que

sus semillas presentan baja dispersión y necesitan condiciones edáficas muy particulares para germinar. Por ello, la integridad estructural del bosque relicto es esencial para la regeneración exitosa y el mantenimiento de sus poblaciones naturales (Armesto *et al.*, 1997; Cabello *et al.*, 2006).

Estrategias y modo de regeneración

La estrategia principal de regeneración de esta especie es la reproducción sexual, mediante sus grandes semillas contenidas en frutos carnosos. Estas son dispersadas principalmente por aves frugívoras como la torcaza y el zorzal (Armesto y Rozzi, 1989). Las semillas germinan en condiciones de humedad estable y sombra moderada a intensa, sin formar bancos persistentes (Cabello *et al.*, 2006).

La especie presenta también cierta capacidad de regeneración vegetativa, particularmente a través de brotes basales en individuos juveniles o frente a disturbios de baja intensidad. Esta capacidad se reduce significativamente en árboles adultos y no constituye una vía principal de persistencia poblacional. Por ello, su regeneración depende mayoritariamente del establecimiento exitoso desde semilla, lo que incrementa su vulnerabilidad frente a la fragmentación del hábitat (Donoso, 1993, Cabello *et al.*, 2006).

Por conclusión, la especie presenta un modo de regeneración de tipo continuo o por claros pequeños, lo que es absolutamente concordante con su tolerancia a la sombra y sus estrategias de regeneración descritas por varios autores.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *B. berteriana*.

Se recomienda aplicar el método de corta de selección o corta de protección irregular en sectores puntuales del rodal, manteniendo sombra lateral y cobertura de dosel para resguardar la humedad ambiental. Las intervenciones deben enfocarse exclusivamente en especies acompañantes que generen competencia directa por luz o espacio (Cuadro 5).

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2

veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 metros, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 metros de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 5.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Beilschmiedia berteriana*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Selección de sectores con regeneración incipiente de belloto del sur	Alta humedad edáfica y ambiental	Registro anual de establecimiento y sobrevivencia de plántulas
Evitar aperturas al norte y exposición directa prolongada	Sombra parcial o densa	Control de herbivoría por fauna silvestre o ganado
Aperturas menores a 80 m²	Ausencia de especies colonizadoras de rápido crecimiento	Mantenición de la cobertura de hojarasca
Mantenición de individuos dominantes que proyecten sombra parcial	Suelo suelto, sin compactación ni exposición mineral	Exclusión de sectores con regeneración activa
Extracción manual o dirigida con maquinaria de bajo impacto		
Intervenir única y exclusivamente las otras especies, sin afectar el hábitat directo de los individuos presentes de belloto y su regeneración		
Plantación o enriquecimiento		



Figura 5. Hojas de belloto.

***Citronella mucronata* (Ruiz & Pav.) D. Don**
Huillipatagua, naranjillo
Cardiopteridaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como VU, según DS 16/2016 MMA.

Origen y distribución en Chile

Endémica de Chile. Se distribuye entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (Rodríguez *et al.*, 2018).

Su rango geográfico abarca principalmente la cordillera de la Costa y precordillera andina, aunque también se encuentra dispersa en la depresión intermedia, especialmente hacia el sur del país. Su distribución es fragmentada debido a las fuertes presiones antrópicas de los ecosistemas boscosos en los que habita, como la deforestación, incendios recurrentes y expansión agrícola, que han limitado significativamente sus poblaciones naturales. Actualmente, algunos lugares importantes donde se conservan sus poblaciones, son las áreas protegidas Reserva Nacional Los Queules (región del Maule), el Parque Nacional Nonguén (región del Biobío) y el Monumento Natural Cerro Nielol (región de La Araucanía) (Hechenleitner y Gardner, 2006; Hechenleitner *et al.*, 2012). Por otra parte, no existen registros de formaciones puras de la especie.

Descripción

Árbol perennifolio de hasta 10 m de alto, con diámetros en el tronco normalmente de hasta 1 m, con una corteza rugosa de color gris oscuro. Sus hojas son simples, alternas, ovadas u ovado-oblongas de hasta 4 cm de largo, de ápice mucronado y borde entero, salvo en las hojas nuevas que es espino-so-dentado (Figura 6). El haz es de color verde oscuro y el envés verde-amarillento. Sus flores se disponen en panículas terminales, de color blanco-amarillento, con cinco pétalos libres (Figura 7). Su fruto es una drupa ovoide, de color negro violáceo al madurar, con una semilla. Especie hermafrodita.

Hábitat

Habita preferentemente en bosques esclerófilos húmedos y bosques siempre-

verdes de transición, típicamente en sitios de alta humedad ambiental, como quebradas profundas o laderas de exposición sur (Hechenleitner y Gardner, 2006). Se establece en suelos fértiles, bien drenados, con buen desarrollo de horizontes orgánicos y alto contenido de humedad, condiciones esenciales para su desarrollo exitoso (Gajardo, 1994). De acuerdo a observaciones y registros de campo³, es posible encontrarla con una alta frecuencia en bosques del tipo forestal Roble-Raulí-Coihue, en asociación con *N. obliqua*, *N. alpina*, *P. lingue*, *G. avellana* y *Lomatia dentata* (Ruiz & Pav.) R. Br. (Avellanillo), entre otras, en la precordillera de los Andes de las regiones de Ñuble y Biobío.

Frecuentemente se asocia con otras especies como *C. alba*, *Luma chequen* (Molina) A. Gray (chequén), *P. boldus* y *P. lingue*, y, en el extremo sur de su distribución, también con especies más húmedas como *A. punctatum* y *E. cordifolia*. Estos ecosistemas son altamente vulnerables debido a su fragmentación y al limitado rango ecológico que presentan (Donoso, 1993; Hechenleitner y Gardner, 2006).

Tolerancia a la sombra

La huillipatagua presenta características de especie semitolerante o de tolerancia media, características que le permite sobrevivir en condiciones de semisombra, aunque requiere niveles moderados de luz para un crecimiento vigoroso (Hechenleitner y Gardner, 2006). Sin embargo, en ocasiones es posible observarla regenerar y desarrollarse a plena luz. Sus plántulas y brinzales se desarrollan satisfactoriamente en ambientes de semisombra, pero su crecimiento se ve acelerado considerablemente con el aumento de luminosidad tras la apertura parcial del dosel (Corvalán *et al.*, 2023).

Diversas observaciones de campo³ sugieren que esta especie aprovecha eficientemente claros pequeños y bordes de bosque, presentando una estrategia flexible que le permite colonizar ambientes, desde moderadamente sombreados hasta parcialmente expuestos, siempre que se mantengan condiciones de alta humedad edáfica y atmosférica. Esta condición demuestra su alta plasticidad o capacidad de adaptarse a distintas condiciones ambientales (Corvalán *et al.*, 2023). En relación a lo recientemente expuesto, es común poder observarla regenerando posterior a cortas intermedias en renovales de roble y raulí en la región de Ñuble y Biobío³.

³ Oscar Larrain. Datos no publicados.

Nicho de regeneración

El nicho de regeneración de la huillipatagua está asociado estrechamente a micrositios con elevada humedad, sombra moderada y baja competencia herbácea, como los encontrados en quebradas húmedas o sectores protegidos dentro del bosque. Las plántulas requieren un suelo cubierto por una fina capa de hojarasca o mantillo orgánico, lo cual facilita el establecimiento temprano al protegerlas del estrés hídrico y térmico (Hechenleitner y Gardner, 2006).

Debido a estas condiciones específicas, su regeneración natural es muy limitada en sitios abiertos o severamente perturbados. Por tanto, el mantenimiento estructural de los bosques es clave para sostener la regeneración efectiva y las poblaciones viables a largo plazo (Armesto y Fuentes, 1988), lo que, sumado a su gran capacidad de adaptación, permite que la especie logre permanecer en el sitio, adaptarse y desarrollarse (Corvalán *et al.*, 2023).

Estrategias y modo de regeneración

La especie presenta una buena regeneración de tipo sexual, a través de frutos carnosos que maduran en otoño y que son consumidos por aves frugívoras como el zorzal y la tenca, quienes dispersan eficientemente sus semillas (Armesto y Rozzi, 1989; Hechenleitner y Gardner, 2006). Las semillas tienen buena capacidad de germinación bajo condiciones adecuadas de humedad y sombra moderada, aunque no forman bancos persistentes, lo que limita temporalmente su regeneración (Corvalán *et al.*, 2023).

Además, posee una notable capacidad de regeneración vegetativa mediante el rebrote basal, especialmente en individuos juveniles que han sufrido daño mecánico o cortes parciales. Esta habilidad le confiere una significativa ventaja competitiva en ambientes sujetos a perturbaciones recurrentes de baja intensidad, como incendios ocasionales o perturbaciones naturales menores (Donoso, 1993; Corvalán *et al.*, 2023).

La especie presenta un modo de regeneración por claros y esporádico, de acuerdo a su tolerancia a la sombra y a su modo de dispersión de las semillas.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *C. mucronata*.

Método de corta y regeneración de protección irregular o método de corta y regeneración de selección, también se pueden aplicar cortas intermedias de liberación y podas a las especies competidoras directas. Este tipo de intervenciones, permiten reducir la competencia de las especies acompañantes, sin alterar el microclima del rodal. Se aplica únicamente para reducir la competencia por luz y espacio, evitando una fuerte apertura del dosel y manteniendo el equilibrio hídrico del sitio (Cuadro 6).

De acuerdo con el último instructivo de la Corporación Nacional Forestal según ORD 365/2025, en caso de encontrar individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del rodal es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su supervivencia y desarrollo.

Cuadro 6.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Citronella mucronata*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Intervenir en sectores con presencia de plántulas o juveniles	Alta humedad ambiental y edáfica	Seguimiento de plántulas en al menos tres estaciones anuales
Aperturas muy reducidas ($\leq 60\text{ m}^2$), en bordes o interiores sombríos	Sombra y semisombra	Control de especies invasoras post-corta
Mantenición de árboles sombra sobre individuos de huillipatagua	Suelo mullido con cobertura orgánica	Exclusión ganadera total o parcial
Control dirigido de competidores cercanos con bajo impacto	Escasa competencia herbácea o arbustiva	Protección de individuos en crecimiento mediante señalización o cercos
Prohibición de maquinaria pesada o tala rasa en el área de influencia		
Intervenir única y exclusivamente las otras especies, sin afectar el hábitat directo de los individuos presentes de huillipatagua y su regeneración		
Plantación y enriquecimiento		



Figura 6. Hojas de huillipatagua.



Figura 7. Flores de huillipatagua.

***Crinodendron patagua* Molina**
Patagua, patahua
Elaeocarpaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como VU, según DS 10/2023 MMA.

Origen y distribución en Chile

Endémica de Chile. Se distribuye entre las regiones de Valparaíso y Biobío. Presente también en el archipiélago de Juan Fernández (Rodríguez *et al.*, 2018).

Su distribución se concentra principalmente en la depresión intermedia y en la cordillera de la Costa, siendo particularmente frecuente en las regiones del Maule y Ñuble. Altitudinalmente, se encuentra desde el nivel del mar hasta los 700 m s.n.m., habitando preferentemente en zonas bajas, húmedas y protegidas. La intervención humana ha causado una notable reducción y fragmentación de sus poblaciones, limitando su presencia natural a sectores específicos como fondos de quebradas y zonas ribereñas (Gajardo, 1994; Cabello, 2006).

Descripción

Árbol perennifolio de hasta 15 m de alto y 60 cm de diámetro en su tronco. Su corteza es de color gris, agrietada irregularmente. Sus hojas, de hasta 8 cm de largo, son simples, oblongas u ovado-oblongas, glabras, verde oscuro y brillante en el haz (Figura 8), más pálidas en el envés, y con finos pelos en sus nervios primarios. Sus flores son solitarias y blancas (Figura 9), sobre pedúnculos de hasta 5 cm de largo. Su fruto es una cápsula leñosa, aristada, de color rojizo al madurar. Sus semillas son oscuras, redondeadas. Especie hermafrodita.

Hábitat

La patagua habita principalmente en bosques pantanosos, zonas ribereñas y humedales, mostrando gran afinidad por ambientes con alta humedad edáfica y drenaje deficiente, conocidos localmente como “bosques inundables” o

“pataguales”. Se establece en suelos arcillosos, limosos y saturados de agua durante buena parte del año, siendo una de las pocas especies arbóreas chilenas adaptadas a condiciones de anegamiento prolongado (Gajardo, 1994; Cabello, 2006).

Es frecuente en comunidades vegetales donde se asocia con especies tolerantes a la saturación hídrica como *Blepharocalyx cruckshanksii* (Hook. & Arn.) Nied. (temu), *L. chequen* y *Myrceugenia exsucca* (DC.) O. Berg (pitra), y, en ciertos casos, con especies arbóreas de zonas más secas como *P. boldus* o *C. alba* en sitios de transición (Donoso, 1993; Cabello, 2006).

Tolerancia a la sombra

La patagua es una especie tolerante a semitolerante a la sombra. Sus plántulas y brinzales pueden establecerse bajo cobertura arbórea moderada a densa, formando parte del banco de regeneración de bosques inundables y sectores ribereños con dosel cerrado (Cabello, 2006).

En ocasiones, la patagua responde positivamente a aumentos moderados de luz, presentando un crecimiento significativamente más rápido cuando se generan pequeños claros o perturbaciones leves del dosel (Donoso, 1993; Armesto *et al.*, 1997). Esta flexibilidad en cuanto a la disponibilidad lumínica le permite regenerar tanto en condiciones de sombra como en ambientes parcialmente expuestos, siempre que se mantenga una alta humedad edáfica.

Esta combinación de tolerancia parcial a la sombra (semitolerante) y su respuesta favorable a la apertura de claros, sugiere que la patagua presenta un comportamiento regenerativo intermedio, lo que le permite aprovechar microhábitats diversos dentro de los ecosistemas húmedos donde habita.

Nicho de regeneración

Su nicho regenerativo está estrictamente ligado a condiciones microambientales húmedas, con suelos saturados, sombra moderada y baja competencia herbácea. Las plántulas requieren micrositios con una delgada capa de hojarasca, capaces de mantener humedad constante y prevenir estrés hídrico o térmico (Cabello, 2006).

Debido a estas necesidades ecológicas específicas, su regeneración es limitada fuera de humedales o zonas ribereñas. Por esta razón, la especie muestra muy escasa capacidad de colonizar ambientes secos o perturbados

severamente, lo que restringe su presencia natural a áreas con integridad ecológica y funcional de humedales (Gajardo, 1994).

Estrategias y modo de regeneración

La patagua presenta una buena capacidad de regeneración sexual, a través de semillas que son dispersadas principalmente por viento, y en menor medida por agua. Sus semillas germinan fácilmente en condiciones de humedad edáfica constante y sombra moderada, no formando bancos persistentes de estas en el suelo (Cabello, 2006).

Esta especie también posee una alta capacidad de regeneración vegetativa mediante rebrotes basales, especialmente tras daños mecánicos leves, incendios superficiales o perturbaciones moderadas en su hábitat. Esta capacidad de rebrote vegetativo es particularmente importante en ambientes ribereños, donde perturbaciones periódicas son frecuentes, permitiendo una rápida recuperación de las poblaciones tras eventos de daño parcial (Donoso 1993; Cabello, 2006).

De acuerdo a los antecedentes existentes sobre la especie, se concluye que esta presenta un modo de regeneración por claros.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *C. patagua*.

Se recomienda un método de corta final y de regeneración de selección o de protección suave, así como cortas intermedias de tipo raleo suave o cortas de liberación. La intervención se debe aplicar a las especies acompañantes, eliminando competencia sin modificar sustancialmente la estructura del rodal.

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad (Cuadro 7).

Cuadro 7.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Crinodendron patagua*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificar y liberar individuos juveniles	Alta humedad ambiental y edáfica	Seguimiento de plántulas en al menos tres estaciones anuales
Reducir competencia directa sin reducir excesivamente el dosel protector (corta intermedia)	Sombra permanente	Control de especies invasoras post-corta
Mantener cobertura de dosel sobre 60%	Suelo mullido con cobertura orgánica y presencia de hojarasca	Exclusión ganader a total o parcial
Plantación y enriquecimiento	Escasa competencia herbácea o arbustiva	—
Intervenir única y exclusivamente las otras especies, sin afectar el hábitat directo de los individuos presentes de patagua y su regeneración		



Figura 8. Hojas de patagua.



Figura 9. Flores de patagua.

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

Canelo, foye

Winteraceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como EN entre las regiones XV-VI; y LC entre las regiones VII-XII, según DS 06/2017 MMA.

Origen y distribución en Chile

Esta especie presenta dos variedades: la variedad *chilensis* (endémica) y la variedad *winteri* (nativa). La especie se distribuye entre las regiones de Coquimbo y Magallanes (Rodríguez *et al.*, 2018).

Se encuentra desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1.200 m s.n.m., siendo especialmente abundante en zonas bajas y de altitud media, con fuerte influencia oceánica y precipitaciones elevadas durante todo el año (Donoso, 1993; Gajardo, 1994; Donoso *et al.*, 2006c).

Descripción

Árbol perennifolio de hasta 30 m de alto y diámetros de hasta 1 m. Su corteza es de color gris claro, delgada y lisa. Sus hojas son simples, alternas, oblongas u obovado-oblongas, coriáceas, glabras, de color verde pálido en el haz y glaucas por el envés (Figura 10). Sus flores son de color blanco (Figura 11), dispuestas en cimas multiflorales o solitarias, según la variedad, con anteras amarillas y carpelos globosos de color verde. El fruto es una baya negra-violácea y sus semillas reniformes, negras y brillantes. Especie hermafrodita.

Hábitat

El canelo habita principalmente bosques siempreverdes húmedos y mixtos, así como zonas ribereñas o pantanosas, demostrando una notable adaptabilidad a suelos con drenaje pobre y alta saturación hídrica (Donoso *et al.*, 2006c). Frecuentemente domina áreas de alta humedad atmosférica y pluviometría abundante, con suelos profundos, orgánicos y generalmente ácidos (Gajardo, 1994).

En estos ambientes, suele formar comunidades mixtas o puras junto con especies como *L. philippiana*, *A. punctatum*, *E. cordifolia*, *N. dombeyi*, *Amomyr-*

tus luma (Molina) D. Legrand & Kausel (*Luma*) y *S. conspicua*. Debido a su alta tolerancia a suelos anegados, también coloniza áreas pantanosas o en recuperación tras perturbaciones, jugando un rol clave en la sucesión ecológica (Donoso, 1993; Armesto *et al.* 1997; Donoso *et al.*, 2006c).

También es posible encontrarla como especie marginal en bosques mixtos de *N. obliqua*, *N. alpina*, *P. lingue*, *A. punctatum*, *L. sempervirens* y otras especies secundarias, en suelos no necesariamente anegables en las regiones de Ñuble y Biobío⁴.

Tolerancia a la sombra

El canelo es una especie intolerante a semitolerante, con un comportamiento pionero, siendo capaz de germinar y crecer eficientemente en ambientes semisombreados, donde llegue luz directa a cierta hora del día. Sus plántulas pueden mantenerse por periodos prolongados en condiciones de semisombra, pero con escasas posibilidad de continuar con su desarrollo si no reciben luz directa (Donoso *et al.*, 2006c). En bosques mixtos o secundarios, su crecimiento mejora notablemente con aumentos moderados en la disponibilidad de luz, aprovechando claros naturales o generados por perturbaciones leves, lo que facilita su ascenso al dosel superior (Armesto y Fuentes, 1988; Donoso, 1993).

Nicho de regeneración

El nicho de regeneración del canelo está asociado principalmente con micrositios húmedos, protegidos y con una fina capa orgánica en el suelo, como los que se encuentran bajo el dosel cerrado de bosques húmedos o en claros moderados. Las plántulas se establecen con éxito en sitios con baja competencia herbácea y alta humedad edáfica, características típicas de sotobosques maduros o perturbados levemente (Donoso *et al.*, 2006c).

Estudios ecológicos indican que la regeneración natural del canelo es frecuente en condiciones de sombra parcial a profunda, pero se incrementa considerablemente cuando ocurren aperturas moderadas del dosel, siempre en ambientes donde la humedad del suelo es alta y constante. La regeneración se da con mucha abundancia en bosques quemados o terrenos abandonados por la ganadería (Navarro, 1992; Donoso, 1993; Donoso *et al.*, 2006c; Romero-Mieres *et al.*, 2014).

4 Observaciones de terreno_ O. Larrain

Estrategias y modo de regeneración

La principal estrategia de regeneración del canelo es sexual, a través de semillas contenidas en frutos carnosos tipo baya, que maduran principalmente entre otoño e invierno. Estas semillas son dispersadas por aves frugívoras, como el zorzal y otras aves del bosque templado, favoreciendo una dispersión eficiente y amplia en ambientes húmedos (Armesto y Rozzi, 1989; Donoso *et al.*, 2006c).

Además, el canelo posee cierta capacidad de regeneración vegetativa mediante rebrotes basales, especialmente en respuesta a daños mecánicos leves o moderados. Esta capacidad regenerativa le permite recuperarse tras eventos como caídas de ramas o árboles, derrumbes menores o perturbaciones de baja intensidad (Donoso, 1993), así como también posterior a intervenciones silvícolas suaves como raleos.⁵

El canelo presenta un modo de regeneración catastrófico, colonizando áreas denudadas producto de incendios y/o abandono de terrenos ocupados por actividades agrícolas y ganaderas, así como también, y en menor proporción, por un modo de regeneración por claros (Armesto y Rozzi, 1989; Navarro, 1992; Donoso, 1993; Donoso *et al.*, 2006c).

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *D. winteri*.

Se recomienda realizar intervenciones intermedias (cortas intermedias), selectivas sobre las especies acompañantes, con el objetivo de reducir la competencia sin modificar sustancialmente la estructura del rodal. No obstante, dadas las características autoecológicas de la especie, puede ser necesario abrir el dosel con mayor intensidad en sectores donde se busque promover su regeneración natural.

Es fundamental evitar cualquier alteración del hábitat de la especie objetivo. En este contexto, las cortas intermedias como liberación, sanitarias y raleos dirigidos a las especies acompañantes, pueden resultar beneficiosas. Como método de regeneración, se sugiere aplicar cortas de protección en forma homogénea o en fajas, siempre que las condiciones estructurales del rodal lo permitan y se mantenga la integridad del hábitat y no se afecte a la especie.

⁵ Observación personal de terreno registrada por los autores

Asimismo, se recomienda favorecer el desarrollo de individuos juveniles mediante liberación selectiva de competencia directa ejercida por otras especies (véase Cuadro 8).

Debe considerarse que, en función de las características autoecológicas del canelo, su nicho y sus estrategias de regeneración, así como su modo de regeneración, solo las intervenciones de mayor intensidad, como cortas de protección en fajas o la apertura de claros de mayor tamaño (hoyos de luz), permitirán favorecer eficazmente la regeneración natural de la especie. Estas acciones deben contemplar la extracción y aprovechamiento sustentable de individuos de canelo, como especie dominante, a fin de abrir espacios y permitir el establecimiento y persistencia de estos bosques en condiciones similares a las actuales. La ausencia de intervenciones de mayor intensidad puede limitar su regeneración de la especie y finalmente la pérdida de estos ecosistemas debido a la dinámica sucesional de estos bosques.

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 8.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Drimys winteri*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación y liberación de juveniles en crecimiento	Alta humedad edáfica y ambiental	Registro de árboles maduros
Abrir sectores donde no se encuentre la especie y escarificar levemente el suelo	Suelos delgados a moderadamente profundos	Seguimiento de crecimiento de juveniles
Plantar y enriquecer en claros	Especie intolerante	Educación y participación local en conservación
Intervenir única y exclusivamente las otras especies, sin afectar el hábitat directo de los individuos presentes de canelo y su regeneración		



Figura 10. Hojas de canelo.



Figura 11. Flores de canelo.

***Eucryphia glutinosa* (Poepp. & Endl.) Baill.**

Guindo santo

Cunoniaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como VU, según DS 16/2016 MMA.

Origen y distribución en Chile

Endémica de Chile. Se distribuye entre las regiones del Maule y La Araucanía (Rodríguez *et al.*, 2018).

Se encuentra especialmente en la precordillera andina. Las poblaciones conocidas se ubican, por ejemplo, en la cuenca alta del río Achibueno (Maule), en sectores andinos de Ñuble (Reserva Nacional Los Huemules de Niblinto) y en valles precordilleranos de la Araucanía (como río Renaico). Su rango altitudinal oscila entre los 200 y 1.400 m s.n.m., habitando a orillas de ríos o quebradas húmedas (Hechenleitner y Gardner, 2006).

Descripción

Arbusto o árbol pequeño caducifolio, de hasta 5 m de alto. Su tronco presenta diámetros de hasta 25 cm de diámetro, y con una corteza de color castaño, lisa y brillante. Sus hojas se ubican en ramas abiertas y bifurcadas, y son compuestas (Figura 12), imparipinnadas y opuestas. Los folíolos son de borde aserrado, algo pilosos, de color verde oscuro en el haz y más claras por el envés. Sus flores son solitarias, blancas y muy estaminadas (Figura 13). Su fruto es una cápsula oblonga, con 12 valvas naviculares, cada una de las cuales con hasta tres semillas pequeñas y aladas. Especie hermafrodita.

Hábitat

El guindo santo crece en bosques templados deciduo-lluviosos andinos. Prefiere sectores de ladera con suelos profundos y mal drenados, cercanos a cursos de agua o de alta pluviometría. Típicamente se halla en bosques densos sobre suelos gleyzados o aledaños a vegas, donde el drenaje es pobre (Hechenleitner y Gardner, 2006).

Suele formar parte del estrato arbóreo en comunidades mixtas dominadas por *N. glauca* y *N. obliqua* en la zona del Maule. También se le asocia con otras especies higrófilas de la cordillera maulina, como *A. punctatum*, *C. alba* y *P. lingue* en sectores bajos, y con *N. dombeyi* y *L. philippiana* hacia el sur de su rango de distribución. Su hábitat típico son bosques caducifolios húmedos sobre suelos pesados cerca de cursos de agua. Por ejemplo, en la cordillera de Ñuble crece en bosque denso de hualo en valles angostos mal drenados. A diferencia de su pariente *E. cordifolia*, *E. glutinosa* tolera más el frío y se restringe a la montaña interior, no llegando a la costa. En otoño pierde su follaje, a veces parcialmente, lo que sugiere adaptación a periodos fríos y posiblemente secos del verano andino (Hechenleitner y Gardner, 2006).

En estudios realizados en la cordillera de los Andes de la región del Biobío (Larrain, 2021⁶), se observó que el guindo santo suele aparecer en las partes altas de cordillera, en sectores expuestos y con suelos delgados y rocosos, en forma de pequeños bosquetes de baja altura. En estas condiciones se asocia a comunidades de bosques en el límite altitudinal, junto a *Orites myrtoidea* (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook.f. ex B.D. Jacks. (radal enano) y *N. dombeyi*, así como también formando parte de los tipos forestales ciprés de la cordillera y Roble-Raulí-Coihue. A mayores altitudes se asocia también a *N. obliqua*, *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels (radal) y *L. dentata*. A menores altitudes, se asocia a *N. obliqua*, *L. dentata*, *C. alba*, *Q. saponaria* y *A. punctatum*.

Tolerancia a la sombra

El guindo santo presenta un amplio rango de tolerancia a la sombra. Se le observa creciendo en bosques densos, a menudo en el sotobosque o subdosel bajo especies más altas como *N. obliqua* o *N. dombeyi*. Sus plántulas soportan condiciones de baja luminosidad en bosques húmedos, lo cual coincide con su condición de árbol de estrato medio en bosques maduros. Presenta hojas relativamente grandes y delgadas (no coriáceas como *E. cordifolia*), indicativo de adaptación a ambiente sombrío. Esto le permite persistir en bosques cerrados sin requerir claros grandes para regenerar, exhibiendo así rasgos de especie umbrófila de bosque templado: regeneración bajo dosel y crecimiento lento hasta encontrar un claro (Hechenleitner y Gardner, 2006).

Su presencia suele pasar inadvertida mezclada en bosques densos, prueba de su tolerancia a la sombra. No obstante, se ha observado que esta especie asciende en altitud, ocupando a mayores altitudes sitios más xéricos, pe-

dregosos y expuestos a la luz del sol, con baja cobertura de copas de otras especies (Larrain, 2021⁶). Esto estaría indicando que la especie es bastante plástica en cuanto a su tolerancia a la luz y describe otra habilidad competitiva de la misma.

Nicho de regeneración

Esta especie ocupa un nicho de etapa tardía de sucesión en bosques andinos húmedos. Regenera debajo del dosel de especies pioneras (*N. glauca*, *N. obliqua*, *N. alpina*) con presencia de especies tolerantes a la sombra, entrando al rodal en etapas maduras. Sus plántulas requieren suelos constantemente húmedos; suelen encontrarse en musgos o mantillo grueso en zonas sombreadas cerca de arroyos. A diferencia de especies pioneras que colonizan claros tras disturbios, esta especie parece establecerse durante la sucesión sin necesidad de perturbaciones mayores, aprovechando microclaros o la muerte natural de árboles vecinos. En su rango restringido, compite con la regeneración de especies del género *Nothofagus* Blume. Por ejemplo, en bosques de *N. glauca*, el guindo santo se instala en sectores demasiado húmedos o sombríos donde *N. glauca* no prospera. También ocupa un nicho similar al de algunas lauráceas (*C. alba*, *P. lingue*) en quebradas internas. No es muy eficiente colonizando áreas abiertas grandes; su nicho óptimo es dentro de bosques estables, lo que concuerda con su rareza cuando los bosques se fragmentan o son perturbados intensamente (no aparece en renovales) (Hechenleitner y Gardner, 2006).

Sin embargo, es capaz de establecerse y desarrollarse en las zonas altas de la cordillera de los Andes, sobre suelos secos, pedregosos y soleados, evitando la competencia con especies arbustivas y herbáceas. A esas altitudes se desarrolla en bosques de *N. obliqua* y *N. alpina* de baja cobertura de copas e incluso, sin cobertura de árboles dominantes (Larrain, 2021⁶).

Estrategias y modo de regeneración

El guindo santo se reproduce exclusivamente por vía sexual, mediante semillas pequeñas aladas que se dispersan por el viento a distancias cortas. Esta estrategia limita su capacidad de recolonización en hábitats degradados o fragmentados, ya que depende de la cercanía de árboles madre para repoblar un sitio (Hechenleitner y Gardner, 2006).

6 Observaciones de campo. Estudio técnico cuenca del río Biobío. Datos sin publicar.

No presenta regeneración vegetativa funcional en el medio natural: no rebrota desde raíz ni emite brotes basales tras corte, aunque se han logrado propagaciones experimentales en vivero mediante estacas semileñosas. Su persistencia poblacional se basa en la longevidad de los árboles adultos y en un banco de plántulas que permanece en el sotobosque esperando aperturas del dosel para crecer (Hechenleitner y Gardner, 2006).

Esta dinámica sugiere un modo de regeneración por claros pequeños, característico de especies umbrófilas de etapa intermedia o tardía de la sucesión. Sin embargo, observaciones recientes en la cordillera de Ñuble y sectores altos del Biobío, donde aparece en sitios expuestos y soleados (Larrain, 2021⁶), abren la posibilidad de que el guindo santo también pueda regenerar tras disturbios mayores. Se requiere más evidencia para clasificar su estrategia como regeneración catastrófica, pero podría considerarse como especie plástica en este aspecto.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *E. glutinosa*.

Corta de Protección. No se recomienda intervención directa. Las acciones deben orientarse a proteger el hábitat existente, evitando fuertes aperturas del dosel y manteniendo la continuidad de la cobertura vegetal (Cuadro 9).

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 9.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Eucryphia glutinosa*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación y liberación de juveniles en crecimiento	Alta humedad edáfica y ambiental, así como sectores más xéricos a mayor altitud	Registro de árboles maduros
Abrir sectores donde no se encuentre la especie y escarificar levemente el suelo	Suelos delgados rocosos y también moderadamente profundos. También tolera los suelos de mayor acidez con hojarasca	Seguimiento de crecimiento de plántulas y juveniles
Exclusión estricta del ganado	Sectores soleados y expuestos a mayor altitud y sectores de semisombra a orillas de esteros y ríos	Educación y participación local en conservación
Intervenir única y exclusivamente las otras especies, sin afectar el hábitat directo de los individuos presentes de guindo santo y su regeneración		
Plantar y enriquecer en espacios a semisombra	Especie semitolerante de gran plasticidad	—



Figura 12. Hoja de guindo santo.

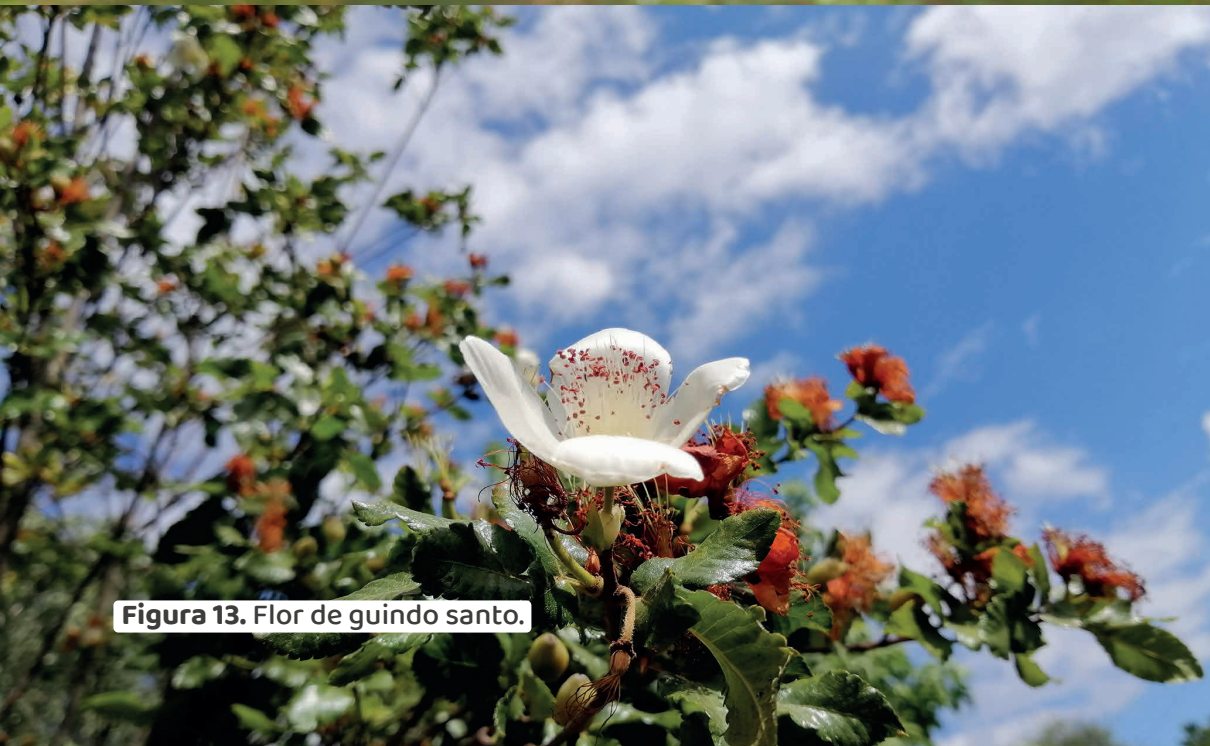


Figura 13. Flor de guindo santo.

***Gomortega keule* (Molina) Baill.**
Queule, Keule
Gomortegaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como EN, según DS 151/2007 MINSEGPRES.

Origen y distribución en Chile

Endémica de Chile. Se distribuye entre las regiones del Maule y Biobío (Rodríguez *et al.*, 2018).

Debido a la intensa presión antrópica derivada de la expansión agrícola, explotación maderera y fragmentación del bosque nativo, su distribución actual está sumamente restringida y fragmentada, con núcleos poblacionales principales en la cordillera de la Costa, en lugares específicos como la Reserva Nacional Los Queules y sectores cercanos a Cobquecura (Le-Quesne y Stark, 2006; Hechenleitner *et al.*, 2012).

Descripción

Árbol perennifolio, de hasta 15 m de alto. Posee un tronco recto y cilíndrico, de hasta 60 cm de diámetro, y una corteza de color gris-ceniciento (Figura 14). Sus hojas son coriáceas, simples, oblongo-lanceoladas, de color verde oscuro en el haz y más claro en el envés (Figura 15). Sus flores son pediceladas, en racimos, con tépalos de color verde-cremoso, dispuestos en espiral. Sus frutos son drupas globosas, amarillas al madurar, con una semilla comprimida en su interior. Especie hermafrodita.

Hábitat

La especie habita principalmente en bosques húmedos costeros siempreverdes, con marcada influencia oceánica. Es frecuente encontrarla en fondos de quebradas profundas y en laderas húmedas con exposición sur, sitios que mantienen condiciones ambientales favorables en términos de humedad edáfica y atmosférica durante todo el año (Gajardo, 1994; Le-Quesne y Stark, 2006). Prefiere suelos profundos, fértiles, ricos en materia orgánica, con drenaje adecuado y humedad constante. Suele coexistir con otras especies

propias de estos bosques relictos, tales como *P. punctata*, *A. punctatum*, *P. lingue* y *B. berteroana* (Donoso, 1993; Le-Quesne y Stark, 2006).

Tolerancia a la sombra

Se clasifica como especie semitolerante, con adaptaciones que le permiten desarrollarse en ambientes de luz parcial, pero con requerimientos lumínicos moderados para un crecimiento óptimo. Sus plántulas y brinzales pueden permanecer bajo cobertura densa, formando parte de los estratos inferiores en bosques adultos de alta cobertura (Le-Quesne y Stark, 2006). No obstante, la especie responde favorablemente al aumento moderado de luminosidad. Cuando ocurren pequeñas aperturas en el dosel, debido a caídas naturales de árboles a causa de perturbaciones leves, su crecimiento puede acelerarse significativamente, facilitando su eventual ascenso al dosel superior (Donoso, 1993; Armesto *et al.*, 1997).

Nicho de regeneración

El nicho regenerativo del queule está vinculado estrechamente a condiciones ambientales específicas, que incluyen alta humedad del suelo, sombra moderada a intensa, ausencia de estrés térmico extremo y baja competencia herbácea. Las plántulas suelen establecerse preferentemente en sitios con suelos cubiertos por hojarasca ligera o humus bien estructurado (Le-Quesne y Stark, 2006).

Esta especie muestra una regeneración natural limitada en sitios abiertos o severamente perturbados, dada su alta sensibilidad al estrés hídrico y térmico. Por tanto, la conservación estructural del bosque nativo y la continuidad ecológica son fundamentales para mantener poblaciones viables de queule (Armesto y Fuentes, 1988).

Estrategias y modo de regeneración

La estrategia regenerativa sexual del queule es limitada. Esta ocurre mediante semillas contenidas en frutos carnosos de color amarillo, muy aromáticos, que maduran principalmente entre verano y principios del otoño. Estos frutos son dispersados por aves y mamíferos frugívoros (roedores locales), que contribuyen a la dispersión y establecimiento en sitios adecuados (Armesto y Rozzi, 1989; Le-Quesne y Stark, 2006).

La regeneración por rebrotes es actualmente la de mayor importancia, ocurriendo desde un rebrote basal después de daños significativos, tales como incendios o cortes severos. Sin embargo, su capacidad de regeneración vegetativa no es suficiente para mantener o expandir poblaciones por sí sola, lo que aumenta su vulnerabilidad ecológica frente a perturbaciones intensas o recurrentes (Donoso, 1993; Le-Quesne y Stark, 2006). De acuerdo a lo descrito por los diferentes autores, se puede deducir que la especie presenta un modo de regeneración por claros.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *G. keule*.

Se recomienda no realizar intervenciones directas. Cortas intermedias de tipo liberación y sanitarias son recomendables de manera de evitar la competencia interespecífica, resguardando el no alterar el hábitat de la especie, buscando mantener las condiciones de humedad y luminosidad en las que se está desarrollando. En cuanto a un método de corta final en este tipo de ecosistemas, se podría recomendar un método de corta de selección, sobre las especies acompañantes resguardando siempre el no provocar daño a la especie protegida y no alterar su hábitat. Se recomienda realizar plantaciones con individuos de queule provenientes de semillas del mismo lugar o sectores cercanos una vez efectuadas las intervenciones (Cuadro 10).

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 10.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Gomortega keule*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación y liberación de juveniles en crecimiento	Suelo profundo, húmedo, con mantillo	Registro de árboles maduros
Abrir el dosel suavemente en sectores donde no se encuentre la especie y escarificar levemente el suelo	Sombra densa o luz filtrada. Especie semitolerante a tolerante	Seguimiento de crecimiento de plántulas y juveniles
Prohibición de uso de maquinaria	Ausencia de perturbación antrópica	Propagación ex situ y reintegración en sectores adecuados
Exclusión estricta del ganado. Cercado de sectores prioritarios con regeneración incipiente	Suelo profundo, húmedo, con mantillo	Educación y participación local en conservación
Plantar y enriquecer en espacios a semisombra		



Figura 14. Hojas de queule.



Figura 15. Tronco y corteza de queule.

***Legrandia concinna* (Phil.) Kausel**
Luma del norte, luma blanca, luma
Myrtaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada EN, según DS 51/2008 MINSEGPRES.

Origen y distribución en Chile

Endémica de Chile. Se distribuye entre las regiones del Maule y Ñuble (Rodríguez *et al.*, 2018).

Sus poblaciones se encuentran principalmente en quebradas húmedas de exposición sur, en altitudes que van entre los 100 y 1.000 m s.n.m. Los registros incluyen localidades como Alto Huemul y otras quebradas andinas y costeras del Maule y Ñuble (Martínez *et al.*, 2006; Hechenleitner *et al.*, 2012; Retamales, 2021).

Descripción

Arbusto o árbol pequeño perennifolio, que puede medir hasta 10 m de alto y hasta 40 cm de diámetro.. Sus hojas son simples, opuestas, de forma elípticas, oblongas u ovaladas, de color verde oscuro brillante en el haz y más claro en el envés, muy fragantes. Sus flores son solitarias, blancas y muy estaminadas (Figura 16). Su corteza se desprende en placas o tiras longitudinales al madurar, de colores que van desde el blanco hasta café oscuro (Figura 17). El fruto es una baya redonda, brillante, con muy pocas semillas de color café oscuro. Especie hermafrodita.

Hábitat

Esta especie se encuentra circunscrita a bosques relictos húmedos de la cordillera de los Andes, así como también en la cordillera de la Costa como uno de los ambientes donde aún persiste (Hechenleitner *et al.*, 2012). En general, se encuentra principalmente en formaciones siempreverdes o esclerófilas húmedas que sobreviven en un contexto mediterráneo templado. Prefiere microhábitats con humedad constante, como fondos de quebradas o laderas con exposición sur, frecuentemente influenciadas por humedad orográfica en sectores andinos. Los suelos en los que se desarrolla son usualmente pro-

fundos, de textura franco-arenosa, con drenaje restringido y alto contenido de materia orgánica. Se le encuentra en asociación con especies caducifolias y siempreverdes como *A. punctatum*, *C. alba*, *C. mucronata*, *G. keule*, *N. dombevi*, *N. glauca*, *N. obliqua*, *N. alpina* y *P. punctata*, entre otras (Martínez *et al.*, 2006; Hechenleitner *et al.*, 2012).

Tolerancia a la sombra

La luma del norte es una especie tolerante. Las plántulas e individuos juveniles pueden sobrevivir bajo doseles densos durante largos períodos, manteniéndose en crecimiento lento hasta que la apertura de un claro les permite desarrollarse con mayor vigor. Observaciones de campo confirman su capacidad para persistir en condiciones de baja iluminación, lo que la hace dependiente de la estructura continua del bosque. A diferencia de especies pioneras, no coloniza ambientes abiertos ni bordes degradados, lo que restringe su presencia a bosques nativos maduros con buen estado de conservación.

Nicho de regeneración

El nicho de regeneración de la luma del norte depende de una serie de condiciones microambientales. Las plántulas se establecen en ambientes sombreados, con alta humedad edáfica, cobertura arbórea cerrada y suelos con hojarasca estable. Se ha observado que prefiere regenerar cerca de árboles adultos o en depresiones del terreno que favorecen la acumulación de humedad. No posee estrategias colonizadoras amplias, lo que implica que no se establece en sitios abiertos ni perturbados severamente. Su éxito regenerativo depende de la dinámica de pequeños claros dentro del bosque, en los cuales puede aprovechar la leve apertura del dosel para crecer sin perder las condiciones de humedad y sombra que requiere. Esta estrategia la convierte en una especie particularmente sensible a la fragmentación y pérdida de continuidad del hábitat (Martínez *et al.*, 2006).

Estrategias y modo de regeneración

La regeneración de la luma del norte es fundamentalmente de tipo vegetativa, a partir de regeneración de tocón y de raíces. Sus frutos carnosos son probablemente dispersados por aves frugívoras, aunque la escasez de individuos reproductivos y la fragmentación del paisaje han reducido la eficacia de esta dispersión. Las semillas, de alta viabilidad, germinan en ambientes húmedos,

sombreados y con escasa competencia herbácea, pero no forman bancos persistentes en el suelo, siendo entonces la regeneración por semillas, en general, escasa (Martínez *et al.*, 2006). En base a lo descrito, esta especie posee un modo de regeneración por claros.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *L. concinna*.

En sectores donde se observe regeneración incipiente, se recomienda reducir la competencia herbácea mediante corta de limpieza, y la arbustiva a través de cortas de liberación y sanitarias de baja intensidad. Asimismo, puede considerarse el enriquecimiento con la especie objetivo, en bajas densidades, conforme a lo indicado en el Cuadro 11.

Respecto a las intervenciones sobre el dosel dominante, se sugieren cortas intermedias de liberación y sanitarias dirigidas a los individuos acompañantes que compiten directamente, procurando mantener la cobertura del dosel sin generar aperturas excesivas de manera de no alterar el hábitat de la especie.

En cuanto a tratamientos finales o regenerativos, se recomienda aplicar el método de corta de selección o de protección irregular, dirigido exclusivamente a las especies acompañantes del rodal. La intervención debe realizarse con un nivel de intensidad muy bajo, evitando dañar los individuos establecidos de la especie objetivo ni alterar significativamente el microhábitat y a fin de conservar las condiciones microambientales favorables para la regeneración natural de la especie.

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 metros, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 metros de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 11.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Legrandia concinna*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación y liberación de plántulas y juveniles en crecimiento	Suelo profundo, húmedo, con hojarasca	Registro de árboles maduros
Abrir el dosel suavemente en sectores donde no se encuentre la especie, mediante cortas de liberación	Sombra densa o luz filtrada Especie semitolerante a tolerante	Seguimiento de crecimiento de plántulas y juveniles
Exclusión estricta del ganado. Cercado de sectores prioritarios con regeneración incipiente	Ausencia de perturbaciones antrópicas de escala media a alta	Educación y participación local en conservación
Plantar y enriquecer en espacios a semisombra	Suelo semi profundo a profundo	—



Figura 16. Flores de luma del norte.



Figura 17. Tronco y corteza de luma del norte.

***Luma chequen* (Molina) A. Gray**
Chequén, arrayán blanco
Myrtaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especie

Actualmente es clasificada como LC, según DS 10/2023 MMA.

Origen y distribución en Chile

Endémica de Chile. Se distribuye entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (Rodríguez *et al.*, 2018).

Se encuentra a altitudes que van desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 800 m s.n.m., con mayor frecuencia entre los 100 y 600 m. Su distribución latitudinal y altitudinal refleja una gran amplitud ecológica, adaptándose tanto a climas mediterráneos subhúmedos como a climas templado-lluviosos. Es especialmente común en matorrales, bosques esclerófilos y bordes de bosques valdivianos en transición (Gajardo, 1994; Luebert y Pliscoff, 2017).

Descripción

Arbusto o árbol pequeño perennifolio, que puede alcanzar hasta los 10 m de alto, con troncos delgados. Su corteza es de color café-grisácea y sus hojas son simples, coriáceas, opuestas, ovaladas, rígidas, perfumadas y de hasta 2,5 cm de largo (Figura 18). Sus flores son blancas (Figura 19), solitarias, de cuatro pétalos, con estambres muy numerosos. Sus frutos son bayas negruzcas, con pequeñas semillas en su interior.

Hábitat

El chequén habita una diversidad de ambientes, desde matorrales costeros y bosques esclerófilos degradados, bosques caducifolios hasta bordes de bosques siempreverdes del sur de Chile. Prefiere suelos húmedos o con buen contenido de humedad, y se le encuentra con frecuencia en áreas con escasa pendiente, como fondos de quebradas, vegas, bordes de cursos de agua, y ambientes con drenaje moderado (Retamales, 2021; Riedemann y Aldunate, 2004). A menudo aparece como una de las especies dominantes del sotobosque, especialmente en sitios perturbados o con una historia de perturbaciones antrópicas.

En el bosque maulino y costero del centro-sur, forma parte del estrato arbustivo junto a *P. boldus*, *Maytenus boaria* Molina (maitén), *C. mucronata* y otras especies del bosque esclerófilo (Gajardo, 1994). En sectores más australes (e.g. La Unión, Chiloé), se integra al estrato medio de bosques valdivianos secundarios, a menudo acompañado de *Myrceugenia planipes* (Hook. & Arn.) O. Berg (patagua de Valdivia), *A. luma* y *L. apiculata* (Donoso, 1993).

Tolerancia a la sombra

Es una especie semitolerante. Puede establecerse y desarrollarse bajo doseles parcialmente cerrados, especialmente en etapas juveniles. Sin embargo, muestra mayor vigor y velocidad de crecimiento en ambientes con mayor disponibilidad lumínica, como bordes de caminos, claros, márgenes de bosque o sitios abiertos con humedad constante (Squeo *et al.*, 2001).

Esta plasticidad lumínica le permite colonizar tanto sotobosques como espacios abiertos, lo cual le otorga una ventaja competitiva en ambientes en regeneración o en mosaicos de vegetación secundaria. Es común observar su regeneración en fajas de cortafuegos, linderos de plantaciones o zonas de matorral en recuperación, donde su tolerancia a la sombra moderada le permite coexistir con especies más intolerantes o más tolerantes según el contexto.

Nicho de regeneración

El nicho de regeneración del chequén se ubica en ambientes húmedos, con luminosidad parcial y baja competencia herbácea, como bordes de bosque, márgenes de cursos de agua y claros naturales o inducidos. Suele establecerse con facilidad en áreas degradadas o de perturbación intermedia, gracias a su capacidad de rebrote y rápida colonización desde individuos cercanos.

En ecosistemas del centro-sur de Chile, actúa como especie acompañante en la regeneración secundaria, especialmente tras incendios, cortas o taludes de caminos, siendo una de las primeras especies leñosas en aparecer junto a arbustos pioneros (Squeo *et al.*, 2001). En rodales bien conservados, su regeneración es más escasa y depende de aperturas puntuales en el dosel. Esto sugiere que su nicho regenerativo se vincula estrechamente con procesos de perturbación natural o antrópica moderada.

Estrategias y modo de regeneración

El chequén se regenera tanto por vía sexual como vegetativa. Sus frutos carnosos maduran en verano, y son consumidos y dispersados principalmente por aves (Squeo *et al.*, 2001). Las semillas germinan con facilidad en ambientes húmedos y con suelo desnudo o con mantillo delgado, aunque en ambientes altamente sombreados la germinación es menor.

Una de sus principales estrategias de persistencia de individuos de esta especie es el rebrote. Luego de incendios, cortas o daños mecánicos, es común observar individuos brotando desde la base o desde raíces superficiales. Esta capacidad le confiere al chequén gran resiliencia frente a perturbaciones frecuentes y le permite regenerar densamente en matorrales secundarios o bosques degradados. Además, presenta rápido crecimiento, buena producción de biomasa y tolerancia a suelos pobres, lo que la convierte en una especie competitiva en fases tempranas e intermedias de sucesión.

En razón de todo lo expuesto, se puede concluir que el chequén presenta un modo de regeneración por claros.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *L. chequen*.

En rodales mixtos, puede favorecerse su desarrollo mediante cortas intermedias de liberación, limpieza de competencia herbácea y control de especies invasoras. Su rol ecológico permite considerar su promoción como especie acompañante del futuro bosque después de una perturbación ya sea antrópica o natural de baja intensidad. Como método de corta y regeneración por tratarse de unas especies en categoría de conservación se recomienda aplicar el método de corta y regeneración de selección o protección irregular, intervención que debe aplicarse a las otras especies del rodal cuidando no afectar el hábitat del chequén, y siempre buscando el beneficio para la especie objetivo, en este caso el chequén (Cuadro 12).

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 metros, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 metros de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 12.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Luma chequen*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación y liberación de plántulas y juveniles en crecimiento	Suelo profundo, húmedo, con hojarasca	Registro de árboles maduros
Poda de ramas bajas de otras especies y control de especies competidoras mediante cortas de liberación	Especie semitolerante	Seguimiento de crecimiento de plántulas y juveniles
Exclusión estricta del ganado. Cercado de sectores prioritarios con regeneración incipiente	Suelos profundos con alta humedad	Educación y participación local en conservación
Plantar y enriquecer en espacios a semisombra		



Figura 18. Corteza y hojas de chequén.



Figura 19. Flores de chequén.

***Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser**
Hualo, roble maulino, roble colorado
Nothofagaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada NT, según DS 42/2011 MMA.

Origen y distribución en Chile

Endémica de Chile. Se distribuye entre las regiones Metropolitana y Biobío (Rodríguez *et al.*, 2018).

Se distribuye principalmente en la cordillera de la Costa y la precordillera andina, pero también forma poblaciones aisladas en la depresión intermedia. La especie ha sufrido un importante retroceso de su rango original debido a la expansión agrícola, incendios forestales y reemplazo por plantaciones exóticas. Altitudinalmente, el hualo se presenta desde los 200 hasta aproximadamente los 1.200 m s.n.m., siendo más frecuente entre los 400 y 1.000 m. Su distribución actual es fragmentada y muchas de sus poblaciones están desconectadas, lo que constituye un riesgo para su viabilidad genética y ecológica a largo plazo (Gajardo, 1994; Le-Quesne y Sandoval, 2001; Santelices *et al.*, 2006; Hechenleitner *et al.* 2012).

Descripción

Árbol caducifolio de hasta 30 m de alto y 2 m de diámetro en su tronco. Su corteza es papirácea, de color gris-rojizo, desprendiéndose en placas alargadas en ejemplares maduros (Figura 20). Sus hojas son simples, alternas, ovadas, papilosa-glandulosas, verde claras, de borde lobulado (Figura 21). Sus flores masculinas son solitarias con varios estambres y las femeninas se disponen en una inflorescencia triflora. Desarrolla nueces de hasta 18 mm de largo, con la nuez central bialada y las laterales triangulares y trialadas. Comúnmente, a estas nueces se le denominan “semillas”, debido a que es este órgano el utilizado para reproducción sexual. Especie monoica.

Hábitat

El hualo se desarrolla en bosques caducifolios mesotermes de la zona de clima mediterráneo húmedo de Chile central, caracterizados por veranos secos e inviernos lluviosos (Donoso, 1993). Su hábitat típico son laderas de exposición sur y fondos de quebrada, con suelos de origen coluvial o volcánico, generalmente profundos, de textura franca y buen drenaje. Estas condiciones permiten una mayor retención hídrica, lo que resulta fundamental para una especie que, aunque adaptada a cierto nivel de estacionalidad hídrica, es sensible a períodos prolongados de sequía (Quiroz *et al.*, 2023).

El hualo forma parte del tipo forestal Roble-Hualo, junto a *N. obliqua* y *N. alpina*, aunque muestra una mayor tolerancia a condiciones de aridez relativa que sus congéneres (Santelices *et al.*, 2006). También se le encuentra formando asociaciones con especies del bosque esclerófilo como *P. boldus*, *L. caustica*, *C. alba* y *Q. saponaria*, generando comunidades de transición entre el bosque esclerófilo y el caducifolio (Gajardo, 1994). Estas comunidades, conocidas localmente como “hualares”, cumplen un importante rol ecológico como relictos de biodiversidad en paisajes altamente fragmentados (Hechenleitner *et al.* 2012).

Tolerancia a la sombra

Es una especie intolerante a semitolerante, lo que significa que puede establecerse bajo cobertura parcial del dosel, pero requiere niveles moderados de luz para desarrollar un crecimiento sostenido (Donoso, 1993). Las plántulas y brinzales toleran la sombra durante las primeras etapas, pero su desarrollo posterior exige la apertura del dosel o la presencia de claros, donde se incrementa la radiación solar disponible (Santelices *et al.*, 2013). Esta característica lo diferencia de especies más tolerantes o umbrófilas como *C. alba*, y lo acerca a un comportamiento más intolerante o heliófilo, particularmente en su etapa de crecimiento activo.

En bosques de las regiones del Maule y Ñuble, el hualo regenera con mayor éxito en claros medianos, bordes de bosque y sitios abiertos de laderas de exposición sur, lo que sugiere que su establecimiento está condicionado por un equilibrio entre disponibilidad lumínica y humedad edáfica. En bosques secundarios o intervenidos, su regeneración puede ser favorecida por cortas selectivas o disturbios naturales de baja intensidad, que abren el dosel sin alterar completamente la estructura del suelo (Santelices *et al.*, 2006).

Nicho de regeneración

El hualo ocupa un nicho de regeneración asociado a microambientes con perturbación moderada, donde la cobertura de dosel se ha reducido sin eliminar la protección edáfica y la humedad basal del sitio (Santelices *et al.*, 2013). Las plántulas se desarrollan en sitios con escasa cobertura herbácea, baja competencia radicular superficial y suelos aireados. Las condiciones ideales incluyen claros de tamaño medio, bordes de quebradas y laderas con sombra parcial, donde se mantiene un equilibrio favorable entre luz, temperatura y humedad (Donoso, 1993).

Dado que sus semillas no presentan latencia prolongada ni forman bancos duraderos en el suelo, la regeneración está fuertemente vinculada a la producción de semillas del año y a la existencia de condiciones edáficas y lumínicas óptimas. En ausencia de perturbaciones, su regeneración es limitada, lo que indica una estrategia adaptativa orientada a ambientes en transición sucesional (Santelices *et al.*, 2006).

Estrategias y modo de regeneración

El hualo se reproduce principalmente por vía sexual, mediante semillas que son dispersadas por gravedad o por viento a corta distancia. La especie presenta una producción de semillas anual, aunque con variaciones interanuales que responden a factores climáticos y fenológicos. La germinación ocurre preferentemente en primavera, sobre sustratos húmedos, aireados y con escasa cobertura superficial, pero las plántulas son sensibles a la desecación estival, lo que limita su establecimiento en sitios expuestos o de baja retención hídrica (Santelices *et al.*, 2013).

Adicionalmente, esta especie presenta una moderada capacidad de regeneración vegetativa, la que se da principalmente en individuos jóvenes afectados por cortas o daños por incendios. En dichas condiciones, puede generar brotes basales, lo que facilita su regeneración vegetativa y puede dar origen a formaciones boscosas de monte bajo o monte medio, en combinación con individuos provenientes de regeneración sexual. No obstante, esta capacidad disminuye significativamente con la edad, siendo poco frecuente en árboles adultos, lo que restringe su persistencia en rodales maduros sometidos a perturbaciones severas (Donoso, 1993).

Sobre la base de los antecedentes expuestos se puede concluir que el hualo presenta un modo de regeneración por claros y catastrófico.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *N. glauca*.

Se recomienda aplicar cortas intermedias del tipo liberación y sanitarias, con el objetivo de reducir la competencia directa y eliminar focos de enfermedades que puedan afectar la regeneración natural y la sanidad del rodal de hualo. Asimismo, se sugiere realizar cortas de limpieza para controlar la competencia de herbáceas y arbustivas, de manera de favorecer el desarrollo de las plántulas establecidas de hualo.

En cuanto a las cortas de regeneración, se recomienda implementar cortas de protección en forma de hoyos de luz, dirigidas a especies acompañantes, con el fin de generar pequeños claros que favorezcan e induzcan la regeneración natural de hualo. En sectores degradados, estas acciones deben ser complementadas con labores de enriquecimiento.

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Todas las intervenciones deben resguardar la conservación de la matriz boscosa, evitando su fragmentación y manteniendo la funcionalidad ecosistémica del rodal (ver Cuadro 13).



Figura 20. Tronco y corteza de hualo.



Figura 21. Hojas de hualo.

Cuadro 13.

Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Nothofagus glauca*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación y liberación de plántulas y juveniles en crecimiento	Suelos con buen drenaje, con poca hojarasca	Instalación de parcelas permanentes de regeneración
Poda de ramas bajas de otras especies y control de especies competidoras mediante cortas de liberación	Especie intolerante	Seguimiento de crecimiento de plántulas y juveniles
Exclusión estricta del ganado. Cercado de sectores prioritarios con regeneración incipiente	Especie colonizadora	Educación y participación local en conservación
Abrir claros de hasta 400 m ²		
Plantar y enriquecer en espacios a semisombra y manejar la competencia post plantación		

***Persea lingue* (Ruiz & Pav.) Nees**
Lingue
Lauraceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como VU entre las regiones XV-VI; y LC entre las regiones VII-XII, según DS 42/2011 MMA.

Origen y distribución en Chile

Nativa de Chile y Argentina. En nuestro país se distribuye entre las regiones de Valparaíso y Los Lagos (Rodríguez *et al.*, 2018).

Altitudinalmente, se encuentra desde el nivel del mar hasta los 900 m s.n.m., y excepcionalmente hasta los 1.200 m, especialmente en laderas húmedas y quebradas protegidas del viento y la radiación solar directa (Donoso, 1993; Donoso y Escobar, 2006).

Descripción

Árbol perennifolio, de hasta 30 m de alto, con diámetros en su tronco de hasta 80 cm. Su corteza es de color ceniza, gruesa y rugosa (Figura 22). Sus hojas simples, alternas, elípticas a aovado-suborbiculares, verdes y glabras en el haz, y pilosas en el envés, con variaciones en su rango de distribución (Figura 23). Sus flores son pequeñas, pediceladas, amarillas. Sus frutos son bayas carnosas, de color negro-violáceo al madurar. Especie hermafrodita.

Hábitat

El lingue habita principalmente bosques siempreverdes templado-húmedos y mixtos, estableciéndose en zonas con alta humedad edáfica y ambiental, como fondos de quebradas, laderas de exposición sur y terrazas fluviales (Donoso y Escobar, 2006). Prefiere suelos profundos, bien drenados, de textura franca a franco-arcillosa, ricos en materia orgánica y con pH levemente ácido, lo que favorece el desarrollo de su sistema radicular (Gajardo. 1994).

Persea lingue es una especie que comúnmente forma parte del dosel o subdosel en asociaciones mixtas con especies como *A. punctatum*, *Laureliopsis*

philippiana, *N. obliqua*, *Eucryphia cordifolia* Cav. y *G. keule*, constituyendo un componente relevante del bosque laurifolio costero (Donoso, 1993; Armesto et al., 1997). También se encuentra en bordes de bosque y parches secundarios, siempre que persistan condiciones de humedad ambiental relativamente estables (Donoso y Escobar, 2006).

Su presencia es común y a menudo abundante en bosques del Tipo Forestal Roble–Raulí–Coihue, especialmente en el Subtipo Roble–Laurel–Lingue, donde puede formar parte importante de todos los estratos del bosque en asociación con *N. obliqua*, *N. alpina*, *E. punctatum*, *L. sempervirens*, entre otras. También es posible encontrarlo con menor frecuencia en otros tipos forestales, como el Tipo Forestal Roble–Hualo, entre otros (Donoso, 1981).

Tolerancia a la sombra

Es una especie tolerante a la sombra, especialmente durante las fases de plántula y juvenil, donde puede sobrevivir por largos períodos bajo cobertura densa de dosel (Donoso y Escobar, 2006). Este comportamiento le permite formar parte del banco de regeneración en bosques maduros, persistiendo en el sotobosque a la espera de condiciones más luminosas. Sin embargo, para alcanzar el estrato superior, requiere de aumentos progresivos en la disponibilidad de luz, como lo generado por claros naturales o intervenciones de baja intensidad (Veblen *et al.*, 1981). En este contexto, puede presentar un cambio en su tasa de crecimiento, lo que confirma su estrategia como especie intermedia o tolerante facultativa (Donoso, 1993; Armesto y Rozzi, 1989).

Nicho de regeneración

El nicho de regeneración del lingue está asociado a micrositios húmedos, sombreados y con baja competencia herbácea, típicamente en el sotobosque de formaciones siempreverdes bien conservados (Donoso y Escobar, 2006). Las plántulas se desarrollan en suelos con cobertura ligera de mantillo, preferentemente en ambientes con protección contra la desecación y la radiación solar directa (Gajardo, 1994).

Su regeneración natural ocurre con mayor frecuencia bajo árboles adultos o en sectores de bosque donde la estructura vertical del dosel se mantiene intacta, lo que genera un microclima favorable para el reclutamiento (Armesto y Rozzi, 1989; Donoso y Escobar, 2006).

Estrategias y modo de regeneración

El lingue se reproduce por vía sexual produciendo frutos carnosos que maduran en otoño y son consumidos por diversas aves y pequeños mamíferos que dispersan sus semillas a distancias cortas o medias (Armesto y Rozzi, 1989). Las semillas germinan con facilidad en condiciones húmedas y sombreadas, pero no forman bancos de semillas persistentes, por lo que su regeneración depende directamente de la producción anual y la integridad del hábitat (Donoso y Escobar, 2006).

En cuanto a regeneración vegetativa, la especie tiene una alta capacidad de regeneración vegetativa, la que muchas veces se ve restringida a individuos jóvenes que han sufrido daños leves (Donoso, 1993). Aunque puede emitir brotes tras cortes parciales, esta estrategia no le confiere a la especie una alta resiliencia frente a disturbios intensos como incendios o talas severas, diferenciándola de especies con mayor capacidad de regeneración vegetativa como *L. apiculata* o *P. boldus* (Donoso y Escobar, 2006).

Sobre la base de estos antecedentes, el lingue presentaría un modo de regeneración continuo y por claros.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *P. lingue*.

Se recomienda aplicar cortas intermedias del tipo liberación y sanitarias, con el objetivo de reducir la competencia directa y eliminar focos de enfermedades que puedan afectar la regeneración natural y la sanidad del rodal.

En cuanto a las cortas de regeneración, se recomienda implementar cortas de protección irregular y cortas de selección, dirigidas a especies acompañantes, con el fin de generar pequeños claros que favorezcan e induzcan la regeneración natural y el desarrollo del lingue.

El objetivo principal de las intervenciones es favorecer el desarrollo y la regeneración natural del lingue, liberando individuos juveniles de la competencia interespecífica y conservando la cobertura para mantener la humedad del suelo y favorecer la regeneración natural (Cuadro 14).

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2

veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 14.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Persea lingue*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación y liberación de plántulas y juveniles en crecimiento	Suelos con buen drenaje, con alta humedad. Soporta la hojarasca	Instalación de parcelas permanentes de regeneración
Poda de ramas bajas de otras especies y control de especies competidoras mediante cortas de liberación	Suelos no compactados	Seguimiento de crecimiento de plántulas y juveniles, estudios de fenología
Exclusión estricta del ganado. Cercado de sectores prioritarios con regeneración incipiente	Especie tolerante	Educación y participación local en conservación
Mantener cobertura de dosel ≥ 60%. Evitar intervenciones fuertes.		
Plantar y enriquecer en espacios a semisombra y manejar la competencia post plantación		



Figura 22. Tronco y corteza de lingue.



Figura 23. Hojas de lingue.

Pitavia punctata (Ruiz & Pav.) Molina

Pitao

Rutaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada EN, según DS 151/2007 MINSEGPRES.

Origen y distribución en Chile

Endémica de Chile. Se distribuye entre las regiones del Maule y La Araucanía (Rodríguez *et al.*, 2018).

Se encuentra de forma discontinua y fragmentada, con núcleos importantes en la Reserva Nacional Los Queules (región del Maule), el Parque Nacional Nonguén (región del Biobío) y relictos de bosque siempreverde costero en las regiones del Biobío y La Araucanía. En la región de La Araucanía se encuentra en un sector denominado Maitenrehue en el extremo norte de la región (Stark y Le-Quesne, 2006; Hechenleitner *et al.*, 2012).

Altitudinalmente, se presenta entre los 50 y 800 m s.n.m., en sectores de baja altitud con influencia oceánica, especialmente en laderas de exposición sur y fondos de quebradas con microclima húmedo (Gajardo, 1994). Su distribución histórica ha sido severamente reducida por la expansión de actividades agrícolas, forestales e incendios (Stark y Le-Quesne, 2006; Hechenleitner *et al.*, 2012).

Descripción

Árbol perennifolio de hasta 15 m de alto, con el tronco de hasta 50 cm. Su corteza es de color gris-pardo, con rugosidades cuando adulto. Sus hojas son aromáticas, oblongas, de color verde oscuro en el haz y más claras en el envés, con margen aserrado y ondulado (Figura 24). Sus flores se disponen en racimos compuestos, axilares, con cuatro pétalos blancos (Figura 25). Sus frutos son drupas ovoides, de color amarillo-verdoso, con una semilla ovada y lisa, de color marrón. Especie hermafrodita o unisexual, principalmente por aborto.

Hábitat

El pitao habita principalmente en quebradas húmedas, sectores de baja altitud con buen contenido de humedad edáfica, generalmente en ambientes sombríos de la cordillera de la Costa, donde las condiciones locales permiten mantener microclimas estables durante gran parte del año (Hauenstein y Saavedra, 2014). Se asocia frecuentemente con otras especies del bosque maulino costero como *P. boldus*, *C. alba*, *L. caustica* y *M. planipes* (Rodríguez *et al.*, 1983; Hauenstein y Saavedra, 2014).

Sus poblaciones se encuentran generalmente por debajo de los 850 m s.n.m., en sectores de baja altitud, donde existen condiciones de drenaje deficiente o suelos profundos con buen contenido de materia orgánica (Rodríguez *et al.*, 1983). Su hábitat está severamente fragmentado debido a la tala para leña, incendios forestales y sustitución del bosque nativo por plantaciones comerciales, lo que ha restringido su regeneración natural y conectividad genética (Hauenstein y Saavedra, 2014). Se establece en suelos de textura media a fina, bien drenados, con buen desarrollo de horizonte orgánico y en áreas donde no se presentan heladas intensas, lo cual limita su expansión hacia zonas interiores (Gajardo, 1994).

En su hábitat típico coexiste con especies como *A. punctatum*, *P. lingue*, *C. mucronata*, *G. keule*, y en ocasiones con *N. glauca* en áreas de transición. En estos lugares, donde además coexisten un conjunto florístico relictivo de origen subtropical, altamente dependiente de microclimas húmedos y protegidos, refuerza la vulnerabilidad del pitao ante la fragmentación (Armesto *et al.*, 1997; Hechenleitner *et al.*, 2012).

Tolerancia a la sombra

El pitao se establece en ambientes húmedos con cobertura parcial, como quebradas o protegidos por sotobosque. Aunque tolera cierta sombra, su regeneración se ve favorecida en condiciones de luz difusa o claros parciales (Stark y Le-Quesne, 2006). Es una especie de tolerancia media o semitolerante. Su crecimiento se ve favorecido por la apertura parcial del dosel, ya sea por caída de árboles o disturbios de baja intensidad, donde puede incrementar significativamente su tasa de desarrollo (Armesto y Fuentes, 1988).

Nicho de regeneración

El nicho de regeneración del pitao está vinculado a micrositios húmedos, sombreados y protegidos, típicos de bosques costeros maduros con baja intervención antrópica (Stark y Le-Quesne, 2006). Sus plántulas se establecen preferentemente en ambientes húmedos y sombreados, especialmente en quebradas o sectores con suelo suelto, profundo y bien desarrollado. Su regeneración natural es limitada, y se ve obstaculizada por la compactación del suelo, la pérdida de cobertura arbórea y la competencia con vegetación herbácea densa, lo que restringe su establecimiento a microhábitats protegidos dentro del bosque nativo (Stark y Le-Quesne, 2006). Observaciones de campo en los hábitats del pitao⁷, sugieren que su regeneración natural ocurre en ambientes húmedos y sombreados, como quebradas y fondos de valles, donde la humedad edáfica se mantiene constante, lo que es necesario validar científicamente.

La especie muestra baja capacidad para colonizar sitios abiertos, lo que la hace altamente vulnerable a la pérdida de cobertura arbórea y a los cambios del microclima generados por fragmentación.

Estrategias y modo de regeneración

La principal vía de regeneración del pitao es sexual, mediante la dispersión de sus frutos que maduran a fines del verano. Aunque se ha sugerido que podrían ser consumidos por aves frugívoras, no existen estudios concluyentes que identifiquen a sus dispersores específicos en condiciones naturales (Hauenstein y Saavedra, 2014). Los frutos presentan una sola semilla de tamaño grande, cuya viabilidad es limitada en el tiempo. Las semillas requieren condiciones húmedas y sombreadas para germinar, sin formar bancos persistentes en el suelo, lo que hace que su establecimiento dependa de años reproductivos favorables y de la estabilidad ambiental del micrositio (Stark y Le-Quesne, 2006; Hauenstein y Saavedra, 2014).

La especie también tiene cierta capacidad de regeneración vegetativa, especialmente en individuos jóvenes que han sido talados o dañados por efecto del fuego. Sin embargo, esta estrategia es limitada y no representa su principal vía de persistencia poblacional, siendo su regeneración asexual insuficiente para compensar la pérdida de individuos adultos en bosques fragmentados (Stark y Le-Quesne, 2006; Hechenleitner *et al.*, 2012).

⁷ Observaciones de campo de los autores. Datos no publicados.

La especie presenta un modo de regeneración por claros, sustentado en su tolerancia a la sombra y la respuesta que tiene frente a la formación de claros de tamaño menor.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *P. punctata*.

Se recomienda aplicar cortas intermedias del tipo liberación y sanitarias, con el objetivo de reducir la competencia directa y eliminar focos de enfermedades que puedan afectar la regeneración natural y la sanidad del rodal y de los individuos de pitao.

En cuanto a las cortas de regeneración, se recomienda implementar cortas de protección en hoyos de luz, cortas de protección irregular y cortas de selección, dirigidas a especies acompañantes, con el fin de generar pequeños claros que favorezcan e induzcan la regeneración natural y el desarrollo del pitao (Cuadro 15).

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 15.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Pitavia punctata*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación y liberación de plántulas y juveniles en crecimiento	Suelos con alta humedad. Soporta la hojarasca	Instalación de parcelas permanentes de regeneración
Poda de ramas bajas de otras especies y control de especies competidoras mediante cortas de liberación	Suelos no compactados y profundos y semiprofundos	Seguimiento de crecimiento de plántulas y juveniles, estudios de fenología.
Exclusión estricta del ganado. Cercado de sectores prioritarios con regeneración incipiente	Especie semitolerante	Educación y participación local en conservación
Mantener cobertura permanente de dosel. Evitar intervenciones fuertes, se deben generar claros para favorecer la regeneración de pitao	Reducir competencia con especies pioneras como <i>N. obliqua</i> , <i>N. alpina</i> , <i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz y con especies agresivas de alta cobertura como <i>G. avellana</i> , <i>L. hirsuta</i> , <i>L. dentata</i> , entre otras	—
Plantar y enriquecer en espacios a semisombra y manejar la competencia post plantación		



Figura 24. Hojas de pitao.



Figura 25. Flores de pitao.

***Prumnopitys andina* (Poepp. ex Endl.) de Laub.**
Lleuque, uva de la cordillera
Podocarpaceae

Categoría vigente según Reglamento de Clasificación de Especies

Actualmente es clasificada como VU, según DS 13/2013 MMA.

Origen y distribución en Chile

Nativa de Chile y Argentina. En nuestro país se distribuye entre las regiones del Maule y La Araucanía (Rodríguez *et al.*, 2018).

Habita sectores de la precordillera andina y algunas áreas colindantes de la depresión intermedia y la cordillera de la Costa. Aunque históricamente su distribución fue más amplia, hoy se encuentra en poblaciones aisladas y fragmentadas, como en los alrededores de Talca, Vilches, Ralco, Parque Nacional Conguillío y Lonquimay. Altitudinalmente, se presenta entre los 400 y 1.200 m s.n.m., siendo más frecuente entre los 600 y 1.000 m en ambientes de alta humedad atmosférica (Hechenleitner *et al.*, 2006; Romero-Mieres y Urrutia, 2022).

Descripción

Árbol perennifolio que alcanza 15 m de alto y diámetros de hasta 1 m en su tronco. Su corteza es de color gris, delgada, brillante, ligeramente azulada. Sus hojas son simples, alternas, casi sésiles, dispuestas en dos planos lineares, de hasta 2,5 cm de largo, de color verde en el haz y con dos bandas estomáticas blancas en el envés. Sus flores masculinas (Figura 26) se disponen en espigas terminales, mientras que las femeninas tanto en espigas terminales como axilares. Desarrolla una excrecencia carnosa que envuelve a la semilla, formando un fruto drupáceo similar a una ciruela (Figura 27), de color blanco-amarillento en un comienzo y azul-violáceo en la madurez. En su interior, una semilla ovoide. Especie unisexual, principalmente dioica.

Hábitat

El lleuque habita en bosques mixtos templados húmedos, en laderas andinas con buena humedad edáfica, suelos volcánicos profundos y alta cobertura

boscosa (Hechenleitner *et al.*, 2006). Se desarrolla en suelos de textura franca franco-arenosa, con buen drenaje, alto contenido de materia orgánica y una capa de mantillo persistente, lo cual favorece el desarrollo de su sistema radicular (Gajardo, 1994).

Forma parte del estrato medio o superior en bosques mixtos junto a especies como *N. obliqua*, *N. dombeyi*, *N. alpina*, *L. philippiana*, *Archidasyphyllum diacanthoides* (Less.) P.L. Ferreira, Saavedra & Groppo (trevo), *S. conspicua* y *E. cordifolia* (Donoso, 1993) También se encuentra en rodales puros muy raros o formando agrupaciones dispersas en bosques nativos intervenidos, donde su presencia indica condiciones de humedad y conservación estructural favorables (Hechenleitner *et al.*, 2012).

Tolerancia a la sombra

Es una especie semitolerante, siendo más tolerante en las fases iniciales de su ciclo de vida. Sus plántulas y juveniles pueden desarrollarse por años bajo coberturas densas de dosel, mostrando baja demanda lumínica durante el establecimiento (Hechenleitner *et al.*, 2006). Esta característica le permite formar parte del banco de regeneración avanzada, persistiendo en sotobosques estables sin requerir aperturas de dosel inmediato para sobrevivir (Hechenleitner *et al.*, 2012).

No obstante, para alcanzar el dosel adulto requiere de mayor disponibilidad lumínica, por lo que el crecimiento puede acelerarse en microambientes más abiertos como claros naturales o bordes internos de bosque (Armesto y Fuentes, 1988). Esta combinación de tolerancia alta en fases juveniles y exigencia lumínica moderada en fases adultas posiciona al lleuque como una especie clímax de larga vida y lento crecimiento, adaptada a ambientes estructuralmente estables (Donoso, 1993).

Nicho de regeneración

El lleuque regenera en ambientes húmedos, sombreados y con suelos multidos, principalmente bajo el dosel de bosques primarios o poco intervenidos (Hechenleitner *et al.*, 2006). Su establecimiento es favorecido por suelos con cobertura de hojarasca ligera, sin compactación y con buena aireación, evitando lugares alterados por pisoteo, ganadería o exposición directa al sol (Hechenleitner *et al.*, 2012).

A diferencia de otras coníferas nativas como *Podocarpus nubigenus* Lindl. (Mañío macho), su regeneración en ambientes degradados es escasa, ya que no tolera condiciones de exposición, sequedad superficial o alta competencia herbácea (Donoso, 1993). Estudios en la precordillera andina han mostrado que su presencia está directamente asociada a relictos forestales bien conservados, donde puede regenerar de manera continua, aunque en bajas densidades (Armesto *et al.*, 1997).

Estrategias y modo de regeneración

La principal estrategia reproductiva del lleuque es sexual, mediante semillas grandes y carnosas (arilo) que son consumidas y dispersadas por aves frugívoras, especialmente por el choroy y el zorzal (Armesto y Rozzi, 1989). Las semillas germinan con éxito bajo condiciones húmedas y sombreadas, pero la especie no forma bancos de semillas persistentes, lo que hace que su regeneración dependa estrechamente de eventos reproductivos recientes (Hechenleitner *et al.*, 2006).

Esta especie posee, además, una capacidad limitada de rebrote basal, particularmente en individuos jóvenes o tras daños mecánicos leves, pero esta estrategia no es suficiente para sostener poblaciones donde la regeneración sexual ha sido interrumpida. La escasez de individuos reproductivos y la pérdida de dispersores naturales han reducido su capacidad de recolonizar hábitats fragmentados, situando a la especie en riesgo elevado de extinción local en varias cuencas (Hechenleitner *et al.*, 2006; Hechenleitner *et al.*, 2012).

La especie presenta un modo de regeneración por claros, sustentado por sus características autoecológicas.

Intervenciones silvícolas recomendadas para los bosques con presencia de *P. andina*.

Se recomienda aplicar cortas intermedias del tipo liberación y sanitarias, con el objetivo de reducir la competencia directa y eliminar focos de enfermedades que puedan afectar la regeneración natural y la sanidad del rodal y de los individuos de lleuque.

En cuanto a las cortas de regeneración, se recomienda implementar cortas de protección irregular y cortas de selección, dirigidas a especies acompañantes, con el fin de generar pequeños claros que favorezcan e induzcan la regeneración natural y el desarrollo del lleuque, se recomienda mantener intacto el

hábitat donde la especie se encuentra y aplicar técnicas de enriquecimiento con protección en zonas donde exista regeneración incipiente (Cuadro 16).

En caso de encontrarse individuos aislados de la especie, se recomienda establecer un área de protección con un radio equivalente a entre 1,5 y 2 veces la altura de los árboles dominantes del rodal. Si la altura dominante del bosque circundante es inferior a 10 m, se sugiere aplicar una franja de exclusión o no intervención de entre 10 y 20 m de radio. Estas medidas buscan preservar las condiciones de microclima necesarias para favorecer y permitir el desarrollo natural de la especie, evitando alteraciones que comprometan su viabilidad.

Cuadro 16.
Prescripciones, requerimientos y monitoreo para *Prumnopitys andina*.

Aplicación técnica	Requisitos ecológicos para la regeneración	Monitoreo y medidas complementarias
Identificación y liberación de plántulas y juveniles en crecimiento	Suelos con alta humedad. Soporta la hojarasca	Instalación de parcelas permanentes de regeneración
Poda de ramas bajas de otras especies y control de especies competidoras mediante cortas de liberación	Suelos no compactados y profundos y semiprofundos	Seguimiento de crecimiento de plántulas y juveniles, estudios de fenología.
Exclusión estricta del ganado. Cercado de sectores prioritarios con regeneración incipiente	Especie tolerante a semitolerante	Educación y participación local en conservación
Mantener cobertura permanente de dosel. Evitar intervenciones fuertes.	Reducir competencia con especies pioneras como <i>N. obliqua</i> , <i>N. alpina</i> , <i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz y con especies agresivas de alta cobertura como <i>G. avellana</i> , <i>L. hirsuta</i> , <i>L. dentata</i> , entre otras	—
Plantar y enriquecer en espacios a semisombra y manejar la competencia post plantación		



Figura 26. Flores masculinas de lleuque.



Figura 27. Excrecencias carnosas de lleuque.

Los Cuadros 17 y 18, muestran las intervenciones recomendables de realizar en el contexto de cortas intermedias y de cortas finales y regeneración, considerando los aspectos de la autoecología de las especies, su dinámica regenerativa (nicho ecológico) y las restricciones legales derivadas de sus categorías de conservación.

Cuadro 17.

Cortas intermedias aplicadas a bosques con presencia de especies en categoría de conservación en la región del Ñuble.

Cortas intermedias aplicables a las especies en categoría de conservación presentes en los bosques de la Región de Ñuble							
Especie	Tolerancia a la sombra	Poda	Clareo	Raleo	Corta de liberación	Corta sanitaria	Corta de mejoramiento
En general se debe tener presente que para todas estas especies, por su condición de estar en una categoría de conservación, las cortas intermedias propuestas están dirigidos a las especies acompañantes y además no se debe alterar el hábitat negativamente para la respectiva especie analizada.							
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Tolerante	Aplicable en rodales con alta densidad de acompañantes para reducir competencia sin alterar microhábitat.	Aplicable en alta densidad de acompañantes. La extracción debe ser baja.	Aplicable en rodales con alta densidad de acompañantes. El raleo debe ser baja intensidad.	Recomendable para acompañantes de alto crecimiento que limiten el crecimiento de la especie objetivo.	Recomendable para rodales con problemas sanitarios que pongan en riesgo la permanencia de la especie en categoría de conservación en el sitio	Debe realizarse con extrema precaución de no dañar a las especies objetivo, sólo debe ser aplicada si está afectando de manera importante y directa a la especie objetivo, en este caso la especie en categoría de conservación
<i>Austrocedrus chilensis</i>	Semitolerante a intolerante			Aplicable con monitoreo técnico y bajo intensidad.			
<i>Beilschmiedia berteroa</i>	Tolerante						
<i>Citronella mucronata</i>	Semitolerante						
<i>Crinodendron patagua</i>	Semitolerante						
<i>Drimys winteri</i>	Semitolerante a intolerante						
<i>Gomortega keule</i>	Tolerante a semitolerante						
<i>Eucryphia glutinosa</i>	Semitolerante a tolerante	No recomendable, puede modificar sombra y humedad crítica.					
<i>Legrandia conicina</i>	Tolerante			Aplicable con monitoreo técnico y bajo intensidad.			
<i>Luma chequen</i>	Tolerante a semitolerante			Aplicable con moderación en bosques mixtos.			
<i>Nothofagus glauca</i>	Semitolerante a intolerante			Aplicables solo a acompañantes de crecimiento			
<i>Persea lingue</i>	Tolerante	Aplicable en acompañantes para reducir competencia sin alterar microhábitat.		Muy limitado, requiere evaluación			
<i>Pitavia punctata</i>	Semitolerante			Aplicable con moderación en bosques mixtos.			
<i>Prumnopitys andina</i>	Semitolerante						

Cuadro 18.

Cortas finales y de regeneración aplicables a bosques con presencia de especies en categoría de conservación. Se incluye simbología que indica lo recomendable ✓, lo factible ⚠ y la prohibición ✗ de actividades específicas.

Especie	Tolerancia	Tipo de reproducción	Modo de Regeneración	Corta de selección	Corta de protección	Tala rasa	Corta de árbol semillero
En general se debe tener presente que para todas estas especies, por su condición de estar en una categoría de conservación, los métodos de corta y regeneración propuestos están dirigidos a las especies acompañantes y además no se debe alterar el hábitat negativamente para la respectiva especie analizada.							
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Tolerante	Sexual y vegetativa	Continua y por claros	✓ Recomendable. La especie requiere sombra constante y ambiente húmedo. Aperturas intensas limitan la regeneración natural.	⚠ Posible en bordes amplios, manteniendo el dosel intacto en el interior.		
<i>Austrocedrus chilensis</i>	Semitolerante a intolerante	Sexual	Catastrófico y por claros	✓ Factible con planificación. Su regeneración ocurre en claros y bordes.	✓ Viable. Favorece establecimiento progresivo en rodales abiertos sin comprometer sombra total.		
<i>Beilschmiedia berteriana</i>	Tolerante	Sexual	Continua y por claros	✓ Recomendable. La especie requiere sombra constante y ambiente húmedo. Aperturas intensas limitan la regeneración natural.	⚠ Aplicable en forma muy limitada, evitando apertura directa.		
<i>Citronella mucronata</i>	Semitolerante	Sexual y vegetativa	Esporádica	⚠ Factible, mantener cobertura y sombra difusa. Permite favorecer regeneración bajo dosel de la especie y de las acompañantes	✓ Aplicable para fomentar su regeneración y la de las acompañantes sin alterar sombra basal. Compatible con preservación si se hace en forma puntual.		
<i>Crinodendron patagua</i>	Semitolerante	Sexual y vegetativa	Continua y por claros	⚠ Viable solo con cobertura parcial y monitoreo de humedad.	✓ Mejora la regeneración en ambientes semihúmedos si es aplicada con precaución.		
<i>Drimys winteri</i>	Semitolerante a intolerante	Sexual	Catastrófico y por claros	✗ No recomendable. Autocólogicamente requiere mayor luz para regenerar.	✓ Adecuada para esta especie en su variante en grupos o fajas, permite regeneración protegida. Las cortas deben estar en sectores sin la especie debido a su condición de conservación		
<i>Gomortega keule</i>	Tolerante a semitolerante	Sexual	Continua y por claros	⚠ Factible, mantener cobertura y sombra difusa. Permite favorecer regeneración bajo dosel si se limita a pequeñas aperturas controladas.	⚠ Muy restringida. Aplicación posible solo en bordes de rodales grandes.	✗ Prohibida por alteración negativa del hábitat y pérdida de especies	✗ Prohibida por alteración negativa del hábitat y pérdida de especies
<i>Eucryphia glutinosa</i>	Semitolerante a tolerante	Sexual y vegetativa	Por Claros y esporádica	✓ Factible con planificación. Su regeneración ocurre en claros y bordes. Se debe evitar exposición excesiva.	⚠ Aplicable bajo planificación en rodales mixtos.		
<i>Legrandia concinna</i>	Tolerante	Sexual limitada	Continua	✓ Recomendable. La especie requiere sombra constante y ambiente húmedo. Aperturas intensas limitan la regeneración natural.	⚠ Posible en bordes sin alterar nicho específico.		
<i>Luma chequen</i>	Tolerante a semitolerante	Sexual y vegetativa	Continua y por claros	✓ Recomendable. La especie requiere sombra constante y ambiente húmedo. Aperturas intensas limitan la regeneración natural.	✓ Viable. Favorece establecimiento progresivo en rodales intervenidos sin comprometer la cobertura total.		
<i>Nothofagus glauca</i>	Semitolerante a intolerante	Sexual y vegetativa	Catastrófico y por claros	✓ Aplicable en acompañantes dominantes. Mejora condiciones de regeneración en claros intermedios.	✓ Viable. Favorece establecimiento progresivo en rodales intervenidos sin comprometer la cobertura total.		
<i>Persea lingue</i>	Tolerante	Sexual y vegetativa	Continua	✓ Recomendable. La especie requiere sombra constante y ambiente húmedo. Aperturas intensas limitan la regeneración natural.	✓ Viable. Favorece establecimiento progresivo en rodales intervenidos sin comprometer la cobertura total.		
<i>Pitavia punctata</i>	Semitolerante	Sexual lenta	Continua y por claros	⚠ Potencialmente viable si no altera el microclima. Alta dependencia de humedad y mantillo.	⚠ Factible si se mantiene cobertura basal y humedad.		
<i>Prumnopitys andina</i>	Semitolerante	Sexual	Continua y por claros	⚠ Potencialmente viable si no altera el microclima. Alta dependencia de humedad y mantillo.	✓ Viable. Favorece establecimiento progresivo en rodales intervenidos sin comprometer la cobertura total.		



03

Capítulo
Referencias bibliográficas
Las Especies arbóreas de los bosques templados
de Chile y Argentina. Autoecología

Armesto, J., Villagrán, C. & Arroyo, M.K. (Eds.). (1997). Ecología de los bosques nativos de Chile. Segunda edición. Editorial Universitaria. 477 p.

Armesto, J. & Rozzi, R. (1989). Seed dispersal syndromes in the rain forest of Chiloé: evidence for an anachronism in seed dispersal agents. *Revista Chilena de Historia Natural*, 62: 103-110.

Armesto, J. & Pickett, S.T. (1985). A mechanistic approach to the study of succession in the Chilean matorral. *Revista Chilena de Historia Natural*, 58: 9-17. **Cabello, A. (2006).** *Crinodendron patagua* Molina. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 201-211.

Cabello, A., Hechenleitner, P. & Gardner, M. (2006). *Beilschmiedia berteiroana* (Gay) Kosterm. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 173-179.

CONAF (Corporación Nacional Forestal). (2014). Informe final: Monitoreo de cambios, corrección cartográfica y actualización del catastro de los recursos vegetacionales nativos de la región de Ñuble. Santiago, Chile. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal. 43 p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal). (2025). ORD N° 365/2025. Criterios para la formulación y evaluación de planes de manejo en bosques nativos con presencia de *Citronella mucronata* (naranjillo). Oficina Central. Santiago. Chile. 4 p.

Corvalán, P., González-Castro, V. & Estados, C. (Eds.). (2023). Secretos del Naranjillo. Andros Impresores. Santiago, Chile. 145 p.

Donoso, C. (1981). Tipos Forestales de los bosques nativos de Chile. Investigación y Desarrollo Forestal (CONAF/PNUD/FAO). Publicación FAO, Documento de Trabajo N°38. Santiago, Chile. 83 p.

Donoso, C. (1982). Bosque esclerófilo maulino: composición y estructura. En Gajardo, R. (Ed.), Vegetación natural de Chile (pp. 35–80). Santiago: Editorial Universitaria.

Donoso, C. (1993). Los bosques templados de Chile y Argentina: Variación, estructura y dinámica. Santiago, Chile: Editorial Universitaria. 484 p.

Donoso, C. & Escobar, B. (2006). *Persea lingue* Ness. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 501-509.

Donoso, C., Núñez, M., Donoso, P. & Escobar, B. (2006a). *Aextoxicon punctatum* R. et Pav. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 135-147.

Donoso, C., Escobar, B., Pastorino, M., Gallo, L., & Aguayo, J. (2006b). *Austrocedrus chilensis* (D.Don) Pic.Ser. et Bizarri. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 54-67.

Donoso, C., Escobar, B., Donoso, P. & Utreras, F. (2006c). *Drimys winteri* J.R. et G. Forster. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 220-232.

Font Quer, P. (2001). Diccionario de Botánica. Segunda edición. Ediciones Península. Barcelona, España. 1.244 p.

Gajardo, R. (1994). La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Primera edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165 p.

Hauenstein, E. & Saavedra, M. (2014). Monitoreo a la Gestión del Plan Nacional de Conservación del Pitao, *Pitavia punctata* Molina (Rutaceae), en Chile. *Gestión Ambiental*, 28: 9-23.

Hechenleitner, P. & Gardner, M. (2006). *Eucryphia glutinosa* (Poepp. & Endl.) Baill. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 256-263.

Hechenleitner, P., Gardner, M., Escobar, B. & Cabello, A. (2006). *Prumnopitys andina* (Poepp. Ex Endl.) de Laub. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies

arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 109-115.

Hechenleitner, P., Gardner, M., Thomas, P., Echeverría, C., Escobar, B., Brownless, P. & Martínez, C. (2012). Plantas amenazadas del centro-sur de Chile. Segunda edición. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo. 188 p.

Hoffmann, A. (1998). Flora silvestre de Chile. Zona central. Cuarta edición. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile. 254 p.

Le-Quesne, C. & Sandoval, L. (2001). Extensión del límite sur para *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser. *Gayana Botanica*, 58(2): 139-142.

Le-Quesne, C. Stark, D. (2006). *Gomortega keule* (Mol.) Baillon. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 277-284.

Luebert, F. & Pliscoff, P. (2017). Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 381 p.

Martcorena, C. & Rodríguez, R. (1995). Flora de Chile. Vol. 1. Pteridophyta-Gymnospermae. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 351 p.

Martcorena, C. & Rodríguez, R. (Eds.). (2001). Flora de Chile. Vol. 2(1). Winteraceae-Ranunculaceae. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 99 p.

Martcorena, C. & Rodríguez, R. (Eds.). (2003). Flora de Chile. Vol. 2(2). Berberidaceae-Betulaceae. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 93 p.

Martcorena, C. & Rodríguez, R. (Eds.). (2005). Flora de Chile. Vol. 2(3). Plumbaginaceae-Malvaceae. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 128 p.

Martcorena, C. & Rodríguez, R. (Eds.). (2011). Flora de Chile. Vol. 3(1). Mimosodendraceae-Zigophyllaceae. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 148 p.

Martínez, C., Hechenleitner, P., Gardner, M., Donoso, C. & Escobar, B. (2006). *Legrandia concinna* (Phil.) Kausel. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 325-332.

Menegoz, K. & Zapata, A. (2023). Flora cordillerana del Ñuble y sus usos tradicionales. Segunda edición. Trama impresores S.A. Hualpén. Chile. 196 p.

Navarro, C. (1992). Estudio de raleo renovales de canelo, sector Hueicolla, Cordillera de la Costa de Valdivia. Instalación y evaluación del ensayo. Tesis Ingeniero Forestal. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile.

Pastorino, M. & Gallo, L. (2002). Quaternary evolutionary history of *Austrocedrus chilensis*, a cypress native to the Andean-Patagonian forests. *Journal of Biogeography*, 29(9): 1167-1178.

Poblete, P., Kahler, C., Bañados, J.C., Gysling, J., Pardo, E., Soto, D., Baeza, D., Catelicán, L., Hernández, J. & Troncoso, H. (2024). Anuario Forestal 2024. Instituto Forestal, Chile. Boletín Estadístico N° 199. 290 p.

Quiroz, I., Gutiérrez, B., Garrido, P., San Martín, J. & Gómez, P. (2023). Restauración ecológica y participación comunitaria en bosques de Roble-Hualo del secano costero de la región del Maule. Instituto Forestal. Concepción, Chile. Manual 63. 155 p.

Retamales, H. (2021). Mirtáceas en la flora silvestre de Chile: historia natural y situación actual. Ediciones Bosque Chileno. Primera edición. Chile. 225 p.

Riedemann, P. & Aldunate, G. (2003). Flora nativa de valor ornamental. Identificación y propagación. Chile, zona sur y austral. Editorial Andrés Bello. Santiago, Chile. 516 p.

Riedemann, P. & Aldunate, G. (2004). Flora nativa de valor ornamental. Identificación y propagación. Chile, zona centro. Santiago, Chile. 563 p.

Rodríguez, R. & Marticorena, A. (Eds.). (2019). Flora de Chile. Vol. 3(2). Droseraceae-Quillajaceae. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 266 p.

Rodríguez, R., Marticorena, C., Alarcón, D., Baeza, C., Cavieres, L., Finot, V., Fuentes, N., Kiessling, A., Mihoc, M., Pauchard, A., Ruiz, E., Sánchez, P. & Marticorena, A. (2018). Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana Botanica*, 75: 1-430.

Rodríguez, R., Matthei, O. & Quezada, M. (1983). Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 400 p.

Romero-Mieres, M., González, M.E., Lara, A. (2014). Recuperación natural del bosque siempreverde afectado por tala rasa y quema en la Reserva Costera Valdiviana, Chile. *Bosque* 35(3): 257-267.

Romero-Mieres, M. & Urrutia-Estrada, J. (2022). Flora del Parque Nacional Conguillío. Ediciones UC Temuco. 408 p.

Santelices, R., Donoso, C. & Cabello, A. (2006). *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 433-442.

Santelices, R., Gerding, V., Cabrera, A. (2013). Aspectos ecológicos y genéticos del Hualo (*Nothofagus glauca*). *Bosque*, 34(1): 9-19.

Stark, D. & Le-Quesne, C. (2006). *Pitavia punctata* Mol. En: Donoso, C. (Ed.). Las Especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. Pp: 516-522.

Squeo, F, Arancio, G. & Gutiérrez, J. (Eds.). (2001). Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile. 372 p.

Veblen, T., Schlegel, F. & Oltremari, J. (1981). Forest dynamics in south-central Chile. *Journal of Biogeography*, 8(3): 211-247.

Veblen, T., Hill, R. & Read, J. (1996). The Ecology and Biogeography of *Nothofagus* Forests. Yale University Press, New Haven. 403 p.

Nota de los Autores (Solapas del libro)

OSCAR LARRAIN LARRAIN nació en Concepción, Chile, en 1969. Es Ingeniero Forestal de la Universidad Austral de Chile (1997), y Magíster en Administración de Empresas (MBA) de la Universidad del Desarrollo (2012). Actualmente cursa el Doctorado en Ciencias Forestales en la Universidad de Concepción. Con más de 25 años de trayectoria profesional, ha desarrollado su labor en los ámbitos de la silvicultura de bosques nativos, restauración, manejo forestal sustentable, PFNM y gestión forestal y ambiental. Ha sido docente en cátedras como Ecología Forestal, Dinámica de Bosques y Silvicultura de los Bosques Nativos de Chile y Silvicultura de Plantaciones en universidades como la Universidad Católica de Temuco y la Universidad de Concepción. Es autor y coautor de diversos libros, manuales técnicos y publicaciones científicas sobre silvicultura del bosque nativo y plantaciones, y ha participado como expositor en congresos y seminarios, tanto en Chile como en el extranjero. Actualmente, se desempeña como investigador y jefe de proyectos de investigación aplicada (FIBN, FNDR, FIC, FONDEF) en el Instituto Forestal, sede Biobío. olarrain@infor.cl

MARIO ROMERO MIERES nació en Coyhaique en 1974. Es Ingeniero Forestal por la Universidad Católica de Temuco (2000) y Doctor en Ciencias Forestales por la Universidad Austral de Chile (2015). Actualmente se desempeña como Profesor Asociado en el Departamento de Ciencias Ambientales de la Universidad Católica de Temuco. Desde 1994, ha recorrido diversos ecosistemas del país, desarrollando estudios sobre la flora vascular de Chile. Sus investigaciones han sido difundidas a través de la formación académica de numerosas generaciones de estudiantes de pre y posgrado, así como también mediante publicaciones en revistas científicas, presentaciones en congresos nacionales e internacionales, libros, capítulos de libros, guías de campo y, en los últimos cinco años, a través de redes sociales. Entre sus principales aportes editoriales al conocimiento de la flora chilena destacan los libros Árboles de Temuco y Flora del Parque Nacional Conguillío, así como las guías de campo Flora Nativa de los Ecosistemas Costeros de la Región de La Araucanía y Flora Nativa en los Campus de la Universidad Católica de Temuco. mario.romero@uct.cl

