

# BOSQUE ESCLERÓFILO MEDITERRÁNEO COSTERO DE CHILE

## Una formación única en el mundo

Alexandra Alvarado

### 1. ¿Qué es el bosque esclerófilo mediterráneo costero?

El bosque esclerófilo mediterráneo costero de Chile constituye una de las formaciones vegetacionales más representativas de la zona central del país, desarrollándose bajo condiciones climáticas mediterráneas caracterizadas por inviernos húmedos y veranos prolongados, cálidos y secos (Di Castri & Hajek, 1976; Armesto *et al.*, 2007; Garreaud, 2018). Este régimen climático altamente estacional ha condicionado la evolución de una vegetación especializada, capaz de persistir bajo escenarios de marcada limitación hídrica durante gran parte del año (Boisier *et al.*, 2018).

Desde una perspectiva ecológica y biogeográfica, este ecosistema corresponde a una formación dominada por árboles y arbustos de hojas duras, pequeñas y persistentes —denominadas esclerófilas— que presentan adaptaciones morfofisiológicas específicas orientadas a la conservación del agua, tales como cutículas engrosadas, reducción de la superficie foliar, estomas protegidos y sistemas radiculares profundos (Mooney & Dunn, 1970; Rundel *et al.*, 2007). Estas características permiten a las especies mantener actividad fisiológica durante los periodos secos, constituyendo una respuesta adaptativa clave frente al estrés hídrico estacional.

El bosque esclerófilo mediterráneo costero no solo es relevante a escala nacional, sino también a nivel global, ya que forma parte del *hotspot* de biodiversidad de Chile central, reconocido internacionalmente por su alto grado de endemismo y su elevado nivel de amenaza (Myers *et al.*, 2000; Arroyo *et al.*, 2004; Moreno-Chacón *et al.*, 2018). En este contexto, Chile comparte similitudes ecológicas con otras cuatro regiones del mundo que presentan clima mediterráneo —la cuenca del Mediterráneo, California, Sudáfrica y el suroeste de Australia—, aunque se distingue por la singularidad de su flora y los procesos evolutivos que han dado origen a numerosas especies exclusivas del territorio.

En términos de clasificación ecológica, la tipología del bosque esclerófilo mediterráneo costero ha sido sistematizada en la obra “Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile” (Luebert & Pliscoff, 2017), donde se reconocen 125 pisos de

vegetación zonal a nivel nacional. Dentro de este esquema, tres pisos corresponden específicamente a variantes del bosque esclerófilo mediterráneo costero, lo que refleja su diversidad interna, así como la influencia de gradientes climáticos, topográficos y edáficos en su estructuración.

En conjunto, este ecosistema representa una expresión compleja y altamente adaptada del paisaje mediterráneo chileno, donde la interacción entre clima, relieve, suelos e historia evolutiva ha dado lugar a una vegetación resiliente, pero al mismo tiempo vulnerable frente a las crecientes presiones antrópicas y al cambio climático.

## 2. ¿Dónde se encuentra?

El bosque esclerófilo mediterráneo costero se distribuye principalmente en la **Cordillera de la Costa**, desde el sur de la Región de Coquimbo hasta el norte del Biobío (Armesto *et al.*, 2007; Luebert & Pliscoff, 2017; Garfias-Salinas *et al.*, 2018).

Se desarrolla especialmente en:

- Laderas occidentales expuestas al océano
- Quebradas con mayor disponibilidad de humedad
- Sectores influenciados por neblinas costeras (camanchaca)

En términos altitudinales, se encuentra desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1.300 metros, dependiendo de las condiciones locales.

La influencia oceánica genera condiciones más húmedas en sectores costeros, lo que permite la presencia de elementos laurifolios en contraste con el interior más seco (Rundel *et al.*, 2007; Luebert & Pliscoff, 2017).

## 3. ¿Por qué es tan característico y qué determina su presencia?

El bosque esclerófilo mediterráneo costero de Chile se distingue como un ecosistema único debido a la interacción compleja de factores climáticos, geográficos y evolutivos que han condicionado su desarrollo, estructura y funcionamiento a lo largo del tiempo. Su carácter distintivo no solo radica en las especies que lo componen, sino también en las condiciones ambientales restrictivas bajo las cuales estas han logrado adaptarse, persistir y establecer relaciones ecológicas altamente especializadas.

En este contexto, la presencia, distribución y variabilidad de este ecosistema no responden a una condición aleatoria, sino a un equilibrio dinámico entre múltiples factores ambientales. De manera general, puede entenderse que el clima define la

disponibilidad de agua, la influencia oceánica modula las condiciones térmicas y de humedad, la topografía regula la exposición y los microclimas locales, y el suelo condiciona la disponibilidad efectiva de recursos para la vegetación. La interacción de estos elementos explica tanto su existencia como su heterogeneidad espacial.

### ***Clima mediterráneo: el factor estructurante principal***

El elemento más determinante en la configuración del bosque esclerófilo es el clima mediterráneo, caracterizado por una marcada estacionalidad en la disponibilidad de agua (Di Castri & Hajek, 1976; Armesto *et al.*, 2007; Garreaud, 2018). Este régimen presenta inviernos lluviosos, donde se concentra la mayor parte de las precipitaciones anuales, y veranos prolongados, secos y calurosos, que pueden extenderse entre cinco y siete meses sin lluvias significativas.

En este contexto, estudios recientes han evidenciado una intensificación de las condiciones de sequía en la zona central de Chile, asociada a la denominada megasequía que ha afectado al país en la última década (Garreaud, 2018; Boisier *et al.*, 2018).

Esta condición genera un escenario de estrés hídrico estacional que constituye el principal factor limitante para el desarrollo de la vegetación. A ello se suma una alta variabilidad interanual de las precipitaciones, lo que implica que los periodos húmedos pueden alternarse con años particularmente secos. Esta variabilidad ha sido clave en la evolución de las especies esclerófilas, favoreciendo aquellas con mayor tolerancia a la escasez de agua.

### ***Influencia oceánica: regulación térmica y aporte hídrico indirecto***

La cercanía al océano Pacífico juega un rol fundamental en la configuración del bosque esclerófilo costero, diferenciándolo de sus equivalentes en zonas interiores (Rundel *et al.*, 2007). La influencia marina genera un efecto moderador sobre las temperaturas, reduciendo las amplitudes térmicas y atenuando las condiciones extremas tanto en verano como en invierno.

Además, el océano contribuye significativamente al aumento de la humedad atmosférica, favoreciendo la formación de neblinas costeras, conocidas como camanchaca. Estas nieblas representan una fuente adicional de humedad, particularmente relevante durante el verano, cuando las precipitaciones son prácticamente inexistentes. En ciertos sectores, esta humedad atmosférica permite sostener comunidades vegetales más densas y con mayor diversidad florística que aquellas presentes en zonas interiores sometidas a condiciones más secas.

De esta forma, la influencia oceánica no solo incrementa la disponibilidad hídrica indirecta, sino que también genera microclimas que favorecen la coexistencia de especies con distintos requerimientos ecológicos.

### **Topografía: generación de microclimas y heterogeneidad espacial**

La topografía constituye un factor clave en la distribución local del bosque esclerófilo, ya que determina la exposición solar, la acumulación de humedad y la generación de microclimas (Armesto *et al.*, 2007).

Las laderas con exposición norte, que reciben mayor radiación solar, presentan condiciones más cálidas y secas, favoreciendo el desarrollo de comunidades más abiertas o matorrales esclerófilos. En contraste, las laderas con exposición sur mantienen condiciones más frescas y húmedas, permitiendo el establecimiento de formaciones boscosas más densas y estructuralmente complejas.

Asimismo, las quebradas y fondos de valle actúan como zonas de acumulación de humedad, donde se desarrollan condiciones más favorables para especies menos tolerantes al estrés hídrico. Estas variaciones a escala local generan contrastes muy marcados en la vegetación, incluso entre sectores cercanos.

Por otra parte, los gradientes altitudinales influyen en variables como la temperatura y la precipitación, contribuyendo a la diferenciación de distintos pisos de vegetación dentro del bosque esclerófilo mediterráneo costero.

### **Suelos: disponibilidad de agua y nutrientes**

Las características del suelo condicionan de manera directa la disponibilidad de agua y nutrientes para la vegetación. En general, los suelos asociados a este ecosistema son delgados, pedregosos y con baja capacidad de retención hídrica, especialmente en sectores expuestos o con pendiente (Miranda *et al.*, 2017).

No obstante, en posiciones topográficas más favorables, como fondos de quebrada o terrazas, los suelos pueden presentar mayor profundidad, desarrollo estructural y contenido de materia orgánica, lo que permite una mayor retención de humedad y favorece el establecimiento de comunidades vegetales más complejas.

La interacción entre suelo y topografía resulta particularmente relevante, ya que determina la disponibilidad efectiva de agua, influyendo directamente en la estructura del bosque y en la composición de especies.

### **Adaptaciones de la vegetación esclerófila**

Como respuesta a este conjunto de condiciones ambientales, las especies del bosque esclerófilo han desarrollado una serie de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y

estructurales que les permiten sobrevivir y funcionar bajo escenarios de déficit hídrico prolongado (Moreno-Chacón *et al.*, 2018).

Desde el punto de vista morfológico, destacan las hojas duras, coriáceas y generalmente pequeñas, que reducen la superficie expuesta y limitan la pérdida de agua. Estas hojas suelen presentar superficies brillantes o cerosas que reflejan la radiación solar, junto con cutículas gruesas que actúan como barrera frente a la desecación. Asimismo, los estomas suelen estar protegidos o hundidos, lo que contribuye a disminuir la transpiración.

A nivel fisiológico, estas especies presentan una baja tasa de transpiración y una alta eficiencia en el uso del agua, lo que les permite mantener actividad metabólica incluso en condiciones de escasez hídrica.

En términos estructurales, es común la presencia de sistemas radiculares profundos y extensos, capaces de acceder a reservas de humedad en capas más profundas del suelo. Además, la mayoría de estas especies presenta una estrategia siempreverde, manteniendo su follaje durante todo el año, lo que les permite aprovechar de manera inmediata las precipitaciones invernales sin necesidad de regenerar hojas.

### ***Resultado ecológico: un sistema resiliente y altamente especializado***

La combinación de los factores ambientales descritos y las adaptaciones de la vegetación da lugar a un ecosistema altamente resiliente, capaz de mantenerse funcional incluso durante largos periodos sin precipitaciones.

A diferencia de otros sistemas vegetacionales, donde la sequía implica una reducción significativa de la actividad biológica, en el bosque esclerófilo las especies han evolucionado para operar bajo condiciones de estrés hídrico, lo que se traduce en una notable estabilidad estructural y funcional.

En conjunto, el bosque esclerófilo mediterráneo costero puede entenderse como el resultado de un delicado equilibrio entre disponibilidad hídrica, regulación térmica, condiciones edáficas y heterogeneidad del paisaje. Esta combinación de factores no solo explica su presencia y distribución, sino también su diversidad interna, su complejidad ecológica y su alta sensibilidad frente a cambios ambientales, tanto naturales como antrópicos.

#### 4. *Especies características*

El bosque esclerófilo mediterráneo costero de Chile se caracteriza por una **composición florística diversa y estratificada**, en la que coexisten árboles, arbustos, hierbas, trepadoras y, en condiciones más húmedas, especies epífitas. Esta diversidad refleja tanto la heterogeneidad ambiental del ecosistema como las distintas estrategias adaptativas desarrolladas por las especies frente al estrés hídrico estacional (Armesto *et al.*, 2007; Luebert & Pliscoff, 2017).

Desde un punto de vista estructural, la vegetación se organiza en distintos estratos, cuya composición y desarrollo varían en función de factores como la disponibilidad de agua, la exposición y el grado de perturbación.

En este sentido, la composición florística del bosque esclerófilo mediterráneo costero ha sido ampliamente descrita en la literatura ecológica de Chile central (Armesto *et al.*, 2007; Luebert & Pliscoff, 2017).

##### ***Estrato arbóreo***

El estrato arbóreo está conformado por especies esclerófilas siempreverdes, que constituyen el componente estructural principal del bosque. Estas especies presentan hojas duras y persistentes, adaptadas a reducir la pérdida de agua y a resistir condiciones de sequía prolongada.

Entre las especies más representativas destacan:

- **Peumo (*Cryptocarya alba*)**, una de las especies dominantes en sectores más húmedos, especialmente en quebradas o áreas con mayor influencia oceánica.
- **Boldo (*Peumus boldus*)**, ampliamente distribuido y reconocido tanto por su importancia ecológica como por su uso tradicional.
- **Litre (*Lithraea caustica*)**, especie altamente tolerante a la sequía, que suele dominar en condiciones más secas y expuestas.
- **Quillay (*Quillaja saponaria*)**, frecuente en sectores interiores o de menor humedad, con gran importancia ecológica y económica.
- **Molle (*Schinus latifolia*)**, que se desarrolla en diversos ambientes dentro del rango del bosque esclerófilo, contribuyendo a la heterogeneidad estructural.

La dominancia relativa de estas especies puede variar significativamente dependiendo de las condiciones locales, lo que explica la existencia de distintos tipos de bosque dentro de esta formación.

### Estrato arbustivo

El estrato arbustivo suele estar bien desarrollado, especialmente en condiciones más secas o en áreas perturbadas, donde puede llegar a dominar la fisionomía del paisaje. Este estrato cumple un rol ecológico clave, tanto en la protección del suelo como en la facilitación de procesos de regeneración vegetal.

Entre las especies arbustivas más frecuentes se encuentran:

- **Colligüay (*Colliguaja odorifera*)**, característico de sectores secos y expuestos.
- **Retamo o trevo (*Retanilla trinervia*)**, especie espinosa que suele aumentar su abundancia en condiciones de degradación.
- **Romerillo (*Baccharis linearis*)**, ampliamente distribuido y asociado a etapas sucesionales tempranas o intermedias.

Estas especies presentan adaptaciones similares a las del estrato arbóreo, incluyendo hojas reducidas o modificadas, alta tolerancia a la radiación solar y mecanismos eficientes de uso del agua.

### Trepadoras y epífitas

En sectores donde las condiciones de humedad son más favorables —particularmente en ambientes costeros con influencia de neblinas o en fondos de quebrada—, es posible encontrar un componente adicional de especies trepadoras y, en menor medida, epífitas.

Entre las más representativas destacan:

- **Voqui (*Lardizabala biternata*)**, liana leñosa que utiliza los árboles como soporte estructural.
- **Pilpilvoqui (*Boquila trifoliolata*)**, especie trepadora conocida por su plasticidad morfológica y su capacidad de mimetismo foliar.

La presencia de estas especies suele ser un indicador de condiciones microclimáticas más húmedas dentro del bosque esclerófilo, ya que requieren niveles de humedad superiores a los predominantes en sectores más expuestos.

### Consideraciones ecológicas

La composición florística del bosque esclerófilo mediterráneo costero no es homogénea, sino que varía en función de gradientes ambientales y del historial de perturbaciones. En este sentido, la dominancia de ciertas especies, la densidad de los estratos y la presencia de componentes como epífitas o trepadoras permiten interpretar las condiciones ecológicas del sitio.

En conjunto, las especies que conforman este ecosistema reflejan una **alta especialización adaptativa**, donde cada grupo funcional cumple un rol específico en la dinámica del bosque, contribuyendo a su estabilidad, resiliencia y capacidad de recuperación frente a perturbaciones.

## **5. Tipos de bosque esclerófilo mediterráneo costero en Chile**

El bosque esclerófilo mediterráneo costero presenta una importante variabilidad ecológica a lo largo de su distribución en la zona central de Chile, lo que ha permitido reconocer distintas unidades o pisos de vegetación en función de gradientes climáticos, topográficos y de influencia oceánica.

De acuerdo con la clasificación bioclimática y vegetacional propuesta por Luebert y Pliscoff (2017), en Chile se identifican tres tipos principales de bosque esclerófilo mediterráneo costero, los cuales reflejan diferencias en disponibilidad hídrica, composición florística y estructura de la vegetación.

### **Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* – *Peumus boldus***

Este tipo de bosque corresponde a la variante más húmeda dentro del gradiente costero. Se caracteriza por la dominancia de especies lauri-esclerófilas como el peumo (*Cryptocarya alba*) y el boldo (*Peumus boldus*), las cuales se desarrollan bajo condiciones de mayor humedad relativa, generalmente asociadas a sectores con fuerte influencia oceánica o a ambientes topográficamente protegidos, como fondos de quebrada.

Una de sus características distintivas es la presencia significativa de epífitas vasculares y trepadoras, lo que evidencia condiciones ambientales más favorables en términos de disponibilidad hídrica. Esta mayor humedad también se traduce en una estructura más compleja y en una mayor diversidad florística en comparación con otras variantes más secas.

### **Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithraea caustica* – *Cryptocarya alba***

Este tipo de bosque representa una condición intermedia dentro del gradiente de humedad, aunque con una tendencia hacia condiciones más secas en comparación con el tipo anterior. Se caracteriza por la dominancia del litre (*Lithraea caustica*), acompañado por especies como el peumo (*Cryptocarya alba*) y el boldo (*Peumus boldus*), aunque con menor protagonismo relativo.

En este caso, la vegetación presenta una estructura más abierta y una menor presencia de epífitas, lo que refleja una reducción en la humedad ambiental disponible. A su vez,

se observa un mayor desarrollo del estrato arbustivo, incluyendo especies esclerófilas y espinosas, lo que evidencia condiciones más restrictivas desde el punto de vista hídrico.

Este tipo de bosque es particularmente relevante, ya que corresponde a una de las expresiones más representativas del bosque esclerófilo costero bajo condiciones de estrés hídrico moderado.

### ***Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithraea caustica* – *Azara integrifolia****

Esta variante se desarrolla bajo una mayor influencia oceánica y en condiciones climáticas relativamente más húmedas dentro del contexto costero, especialmente hacia sectores más australes de su distribución. Se caracteriza por la dominancia conjunta de *Lithraea caustica*, *Cryptocarya alba* y *Azara integrifolia*, incorporando además elementos florísticos asociados a ambientes más húmedos, incluyendo especies del bosque caducifolio maulino.

En términos estructurales, este tipo de bosque puede presentar una mayor complejidad y diversidad, incluyendo la presencia de epífitas y una mayor heterogeneidad en los estratos vegetacionales. Asimismo, constituye en algunos casos una transición hacia formaciones vegetacionales más húmedas, lo que refleja su carácter intermedio dentro de los gradientes ecológicos de la zona central.

En conjunto, estos tres tipos de bosque esclerófilo mediterráneo costero evidencian cómo pequeñas variaciones en factores como la humedad, la exposición y la influencia oceánica pueden traducirse en diferencias significativas en la composición y estructura de la vegetación.

## ***6. Bosque esclerófilo mediterráneo costero presente en la RETP: *Lithraea caustica* – *Cryptocarya alba****

El bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithraea caustica* – *Cryptocarya alba* corresponde al tipo de vegetación identificado en el área de la RETP, representando una expresión del ecosistema bajo condiciones relativamente más secas dentro del gradiente costero (Armesto *et al.*, 2007; Luebert & Plissock, 2017; SBAP, 2026).

### ***Caracterización general***

Este tipo de bosque se caracteriza por la dominancia del litre (*Lithraea caustica*), especie altamente adaptada a condiciones de déficit hídrico, la cual suele constituir el elemento estructural principal del estrato arbóreo. A esta se asocian, en menor proporción, especies como el peumo (*Cryptocarya alba*) y el boldo (*Peumus boldus*),

que tienden a presentarse en posiciones más favorables desde el punto de vista hídrico, como quebradas o sectores con menor exposición solar.

En comparación con otras variantes del bosque esclerófilo costero, este tipo presenta una menor influencia de elementos laurifolios y una escasa presencia de epífitas, lo que refleja condiciones ambientales más restrictivas en términos de humedad.

Asimismo, se observa un desarrollo importante del estrato arbustivo, compuesto principalmente por especies esclerófilas y, en muchos casos, espinosas, tales como *Colliguaja odorifera* y *Retanilla trinervia*. Este componente arbustivo adquiere mayor relevancia estructural en la medida que aumentan las condiciones de aridez o perturbación.

### Estructura de la vegetación

Desde el punto de vista estructural, este bosque presenta una organización relativamente simple en comparación con variantes más húmedas, caracterizada por:

- Un **estrato arbóreo discontinuo o parcialmente abierto**, dominado por individuos de *Lithraea caustica*.
- Un **estrato arbustivo denso y bien desarrollado**, que en muchos casos domina visualmente el paisaje.
- Un **estrato herbáceo escaso**, limitado por la baja disponibilidad de humedad y la competencia por recursos.

Este patrón estructural refleja una adaptación directa a condiciones de mayor estrés hídrico, donde la reducción de la cobertura arbórea y el predominio de arbustos permiten una utilización más eficiente de los recursos disponibles.

### Interpretación ecológica

La configuración de este tipo de bosque puede entenderse como una respuesta a condiciones ambientales más restrictivas dentro del ecosistema esclerófilo. La dominancia de especies altamente tolerantes a la sequía, la reducción de epífitas y la simplificación estructural son indicadores claros de un sistema sometido a mayor estrés hídrico.

Asimismo, este tipo de vegetación suele ser más susceptible a procesos de degradación, pudiendo transitar hacia formaciones de matorral esclerófilo o espinales en caso de perturbaciones antrópicas como incendios, tala o sobrepastoreo.

## 7. Dinámica ecológica

El bosque esclerófilo mediterráneo costero corresponde a un ecosistema altamente dinámico, cuya estructura y composición han sido históricamente moldeadas por la interacción entre procesos naturales y perturbaciones antrópicas. Su funcionamiento ecológico se basa en equilibrios relativamente frágiles, donde los cambios en la frecuencia o intensidad de las perturbaciones pueden modificar significativamente la trayectoria sucesional de la vegetación.

En condiciones naturales, este ecosistema presenta una dinámica sucesional que permite la regeneración y mantención de sus comunidades vegetales a lo largo del tiempo. Sin embargo, cuando se ve sometido a perturbaciones intensas o recurrentes —como incendios forestales, tala, habilitación de terrenos o sobrepastoreo—, se desencadenan procesos de degradación que alteran su estructura original.

### Procesos de degradación

Frente a perturbaciones severas, el bosque esclerófilo puede experimentar una transición progresiva hacia estados de menor complejidad estructural, siguiendo una secuencia típica de degradación (Fuentes *et al.*, 1984; Armesto *et al.*, 2007):

#### **Bosque → Matorral esclerófilo → Espinal (dominado por *Vachellia caven*)**

En este proceso, la pérdida del estrato arbóreo genera una mayor exposición del suelo y una disminución de la humedad disponible, lo que favorece la expansión de especies arbustivas más tolerantes a la sequía. En etapas más avanzadas de degradación, estas comunidades pueden ser reemplazadas por espinales, caracterizados por la dominancia de especies espinosas y una estructura más abierta.

Este tipo de transformación no solo implica cambios en la fisionomía del paisaje, sino también una reducción en la biodiversidad, en la complejidad ecológica y en la provisión de servicios ecosistémicos.

Estudios más recientes han evidenciado que las perturbaciones antrópicas afectan significativamente los procesos de regeneración natural y la trayectoria sucesional de estos sistemas (Zamorano-Elgueta *et al.*, 2015).

### Procesos de recuperación y sucesión

En ausencia de perturbaciones, el bosque esclerófilo posee una capacidad de regeneración natural, aunque generalmente lenta. Este proceso se desarrolla a través de distintas etapas sucesionales, donde participan diversos grupos de especies con roles ecológicos diferenciados (Holl *et al.*, 2000; Armesto *et al.*, 2007; Suding *et al.*, 2004).

En una primera fase, suelen establecerse especies pioneras, adaptadas a condiciones más expuestas y con alta capacidad de colonización. Posteriormente, adquieren relevancia las denominadas plantas nodrizas, las cuales generan microambientes más favorables —por ejemplo, mayor sombra y retención de humedad— que facilitan el establecimiento de especies arbóreas propias del bosque esclerófilo.

A medida que avanza la sucesión, se produce un aumento progresivo en la cobertura vegetal, la complejidad estructural y la diversidad florística, hasta eventualmente recuperar condiciones cercanas al bosque original. No obstante, este proceso puede tardar varias décadas, e incluso siglos en algunos casos, dependiendo del grado de degradación inicial y de las condiciones ambientales del sitio (Holl *et al.*, 2000; Armesto *et al.*, 2007).

### **Factores que condicionan la dinámica**

La trayectoria de degradación o recuperación del bosque esclerófilo depende de diversos factores, entre los que destacan:

- La frecuencia e intensidad de las perturbaciones
- La disponibilidad de propágulos (semillas y brotes)
- Las condiciones climáticas, particularmente la disponibilidad de agua
- La presencia de especies invasoras
- Las características del suelo y la topografía

La alteración de estos factores puede limitar o incluso impedir la recuperación del bosque, favoreciendo la persistencia de estados degradados.

## **8. Estado de conservación**

El bosque esclerófilo mediterráneo costero es considerado uno de los ecosistemas más amenazados de Chile, debido a la intensidad y extensión de las presiones antrópicas que han afectado su distribución, estructura y funcionalidad ecológica (Myers *et al.*, 2000; Arroyo *et al.*, 2004; Miranda *et al.*, 2017).

Históricamente, este ecosistema se ha desarrollado en la zona más densamente poblada del país, lo que ha implicado una fuerte competencia por el uso del suelo. Como resultado, gran parte de su superficie original ha sido transformada, fragmentada o reemplazada por actividades humanas.

Estudios recientes han documentado una pérdida significativa de bosque nativo en la zona central, asociada principalmente a cambios de uso de suelo y expansión antrópica (Miranda *et al.*, 2017).

Asimismo, el cambio climático representa una amenaza creciente, evidenciándose una disminución sostenida de precipitaciones y un aumento en la frecuencia de sequías (Garreaud, 2018; Boisier *et al.*, 2018).

### **Principales amenazas**

Entre los factores que actualmente afectan la conservación del bosque esclerófilo destacan (Boisier *et al.*, 2018; Garreaud, 2018):

- La expansión urbana ha generado una ocupación progresiva de áreas naturales, particularmente en sectores periurbanos y costeros, donde este tipo de vegetación es frecuente. Este proceso no solo implica la pérdida directa de superficie, sino también la alteración de los procesos ecológicos.
- La conversión de terrenos para uso agrícola ha sido otro factor relevante, especialmente en zonas con condiciones favorables para cultivos, lo que ha llevado a la sustitución del bosque por sistemas productivos.
- Los incendios forestales, cuya frecuencia e intensidad han aumentado en las últimas décadas, constituyen una de las principales causas de degradación, afectando tanto la estructura del bosque como su capacidad de regeneración.
- Asimismo, la introducción y expansión de especies exóticas invasoras ha alterado la composición florística y la dinámica ecológica del sistema, compitiendo con las especies nativas y modificando las condiciones del hábitat.
- Finalmente, el cambio climático representa una amenaza creciente, ya que se proyecta una disminución en las precipitaciones y un aumento en las temperaturas en la zona central de Chile, lo que podría intensificar las condiciones de estrés hídrico y afectar la viabilidad de estas comunidades vegetales.

### **Fragmentación del paisaje**

Uno de los aspectos más críticos del estado de conservación del bosque esclerófilo es su alto grado de fragmentación. Actualmente, gran parte de este ecosistema se encuentra distribuido en parches pequeños y aislados, inmersos en una matriz dominada por usos antrópicos (Echeverría *et al.*, 2006; Miranda *et al.*, 2017; Garfias-Salinas *et al.*, 2018).

Esta fragmentación tiene múltiples consecuencias ecológicas:

- Reducción de la conectividad entre poblaciones de especies
- Limitación de los procesos de dispersión y regeneración
- Aumento de los efectos de borde

- Mayor vulnerabilidad frente a perturbaciones

Como resultado, incluso aquellos fragmentos que se mantienen relativamente bien conservados pueden ver comprometida su viabilidad a largo plazo si no se consideran medidas de manejo y conservación adecuadas.

En conjunto, el estado actual del bosque esclerófilo mediterráneo costero refleja un ecosistema sometido a una alta presión antrópica, donde los procesos de degradación han superado en muchos casos la capacidad natural de recuperación. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de implementar estrategias de conservación, restauración ecológica y planificación territorial que permitan resguardar su persistencia en el tiempo.

### 9. Representatividad en el SNASPE

El bosque esclerófilo mediterráneo costero presenta una **baja representatividad dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)**, lo que constituye una de las principales debilidades en su estrategia de conservación a nivel nacional.

A pesar de su relevancia ecológica y de su alto grado de amenaza, solo una fracción muy reducida de su superficie original se encuentra actualmente bajo alguna categoría de protección oficial. Diversos análisis coinciden en que **menos del 5% de este ecosistema está efectivamente protegido** (Pliscoff & Fuentes-Castillo, 2011; Luebert & Pliscoff, 2017), lo que se complementa con evidencia reciente sobre la baja representatividad de ecosistemas mediterráneos en áreas protegidas (Miranda *et al.*, 2017).

Específicamente, de acuerdo con la clasificación y evaluación de pisos de vegetación desarrollada por Luebert & Pliscoff (2017), la baja representatividad del bosque esclerófilo mediterráneo costero se confirma al analizar en detalle los pisos específicos que lo componen. En este contexto, el piso **Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* - *Peumus boldus*** presenta un 3,66% de su superficie remanente bajo protección, constituyendo el nivel más alto dentro de este grupo, aunque aún insuficiente, y se clasifica en categoría **Vulnerable (VU)**. Adicionalmente, bajo el escenario de cambio climático para el periodo 2040–2070, proyecta una **reducción de su superficie potencial**, lo que implica una probable contracción de su distribución futura.

Por su parte, los pisos **Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* - *Cryptocarya alba*** y **Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica***

- *Azara integrifolia* presentan niveles de representatividad aún más bajos, con un 2,05% y un 1,90% respectivamente, ambos clasificados en categoría **En Peligro (EN)**, y con **tendencias de reducción de su superficie potencial bajo cambio climático**.

En conjunto, estos tres pisos alcanzan una representatividad aproximada de un 2,77% dentro del sistema de áreas protegidas. Esta combinación de **baja cobertura en el SNASPE, estados de conservación desfavorables y proyecciones de contracción espacial** da cuenta de una vulnerabilidad estructural significativa, evidenciando brechas críticas en su protección y la necesidad de avanzar en medidas de conservación más efectivas y territorialmente representativas.

Esta situación se ve agravada por el hecho de que gran parte de las áreas protegidas existentes no logran representar adecuadamente la diversidad interna del bosque esclerófilo costero, particularmente en lo que respecta a sus variantes más secas o a aquellas ubicadas en zonas de mayor presión antrópica, como ocurre en sectores de la zona central.

### ***Fragmentación y representatividad ecológica***

Además de su baja cobertura en el sistema de áreas protegidas, el bosque esclerófilo presenta un **alto grado de fragmentación**, encontrándose distribuido en parches de tamaño variable, muchas veces aislados entre sí y rodeados por una matriz de uso intensivo del suelo, como áreas urbanas, agrícolas o plantaciones forestales.

Esta fragmentación no solo reduce la superficie continua del ecosistema, sino que también limita la conectividad ecológica, afectando procesos clave como la dispersión de semillas, el flujo genético entre poblaciones y la resiliencia frente a perturbaciones.

En este contexto, la representatividad ecológica del bosque esclerófilo dentro del SNASPE puede considerarse **insuficiente**, tanto en términos de superficie protegida como de la diversidad de condiciones ambientales y tipos de vegetación que deberían estar resguardados.

### ***Implicancias para la conservación***

La limitada protección formal de este ecosistema implica que una proporción significativa de su superficie depende de iniciativas de conservación fuera del sistema estatal, tales como áreas privadas protegidas, instrumentos de planificación territorial o medidas de gestión ambiental asociadas a proyectos.

Sin embargo, estas herramientas no siempre garantizan una protección efectiva a largo plazo, lo que refuerza la necesidad de fortalecer la representatividad del bosque

esclerófilo dentro del SNASPE y de avanzar hacia enfoques integrados de conservación que consideren la conectividad del paisaje y la protección de áreas prioritarias.

## 10. *Importancia ecológica*

El bosque esclerófilo mediterráneo costero constituye un ecosistema de alta relevancia ecológica, no solo por su biodiversidad y grado de endemismo, sino también por los múltiples servicios ecosistémicos que proporciona, los cuales resultan fundamentales tanto para el equilibrio ambiental como para el bienestar humano.

### *Servicios ecosistémicos*

Desde el punto de vista funcional, este ecosistema desempeña un rol clave en la regulación de diversos procesos ambientales (Armesto *et al.*, 2007; Lara *et al.*, 2010; Nahuelhual *et al.*, 2016).

Uno de los aspectos más relevantes es su contribución a la regulación del ciclo hidrológico, ya que la cobertura vegetal favorece la infiltración de agua en el suelo, reduce la escorrentía superficial y contribuye a la recarga de acuíferos. En particular, su contribución a la regulación hídrica y provisión de servicios ecosistémicos resulta crítica en el contexto actual de escasez hídrica en la zona central de Chile (Garreaud, 2018; Boisier *et al.*, 2018).

Asimismo, el bosque esclerófilo cumple un rol fundamental en la **protección del suelo**, ya que su cobertura vegetal reduce la erosión causada por el viento y el agua, especialmente en terrenos con pendiente. La pérdida de esta vegetación puede traducirse en procesos de degradación del suelo difíciles de revertir.

En términos de cambio climático, este ecosistema contribuye a la **captura y almacenamiento de carbono**, actuando como un sumidero que ayuda a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. Aunque su biomasa no alcanza los niveles de bosques más húmedos, su extensión y permanencia lo convierten en un componente relevante dentro del balance de carbono a escala regional.

Por otra parte, el bosque esclerófilo constituye un **hábitat fundamental para una gran diversidad de especies**, muchas de ellas endémicas, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y al mantenimiento de redes ecológicas complejas.

### *Valor cultural y social*

Más allá de su importancia ecológica, este ecosistema posee un significativo valor cultural y social. Diversas especies han sido históricamente utilizadas por las comunidades locales, ya sea con fines medicinales, alimentarios o tradicionales,

como es el caso del boldo (*Peumus boldus*), ampliamente reconocido por sus propiedades digestivas.

Asimismo, el bosque esclerófilo forma parte del paisaje característico de la zona central de Chile, contribuyendo a la identidad territorial y al valor escénico de amplios sectores del país. Su presencia influye en la percepción del entorno y en actividades recreativas y turísticas asociadas a la naturaleza.

### ***Relevancia para la conservación***

En conjunto, el bosque esclerófilo mediterráneo costero puede considerarse un ecosistema estratégico tanto desde el punto de vista ecológico como social. Su capacidad de adaptarse a condiciones climáticas exigentes, su aporte a la biodiversidad y los servicios que proporciona lo convierten en un elemento clave del paisaje y del funcionamiento ambiental de la zona central.

No obstante, su estado actual refleja una situación de vulnerabilidad significativa, producto de las múltiples presiones que han reducido su extensión y funcionalidad ecológica.

En este contexto, el caso del bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithraea caustica* – *Cryptocarya alba* adquiere especial relevancia, ya que representa una condición más susceptible a la degradación dentro del gradiente ecológico, siendo frecuentemente reemplazado por matorrales o espinales en escenarios de perturbación.

Por ello, su conservación requiere la implementación de medidas integradas que incluyan planificación territorial, restauración ecológica y fortalecimiento de los instrumentos de protección, con el objetivo de asegurar su persistencia y funcionalidad a largo plazo.

## 11. Referencias bibliográficas

Armesto, J. J., Villagrán, C., & Arroyo, M. T. K. (2007). *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria.

Arroyo, M. T. K., Cavieres, L., Marticorena, C., & Muñoz-Schick, M. (2004). Chilean Mediterranean-type ecosystems. In M. Arianoutsou & R. H. Groves (Eds.), *Mediterranean-type ecosystems: Problems and resources* (pp. 99–132). Springer.

Boisier, J. P., Rondanelli, R., Garreaud, R., & Muñoz, F. (2018). Anthropogenic and natural contributions to the Southeast Pacific precipitation decline and megadrought. *Geophysical Research Letters*, *45*(1), 1–9.

Di Castri, F., & Hajek, E. (1976). *Bioclimatología de Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Echeverría, C., Coomes, D., Salas, J., Rey-Benayas, J. M., Lara, A., & Newton, A. (2006). Rapid deforestation and fragmentation of Chilean temperate forests. *Biological Conservation*, *130*(4), 481–494.

Fuentes, E. R., Etienne, M., & Jaksic, F. M. (1984). Shrublands of Chile. En F. Di Castri, D. W. Goodall & R. L. Specht (Eds.), *Mediterranean-type shrublands* (pp. 325–347). Elsevier.

Garfias-Salinas, R., Castillo-Soto, M., Ruiz-Gozalvo, F., Vita-Alonso, A., Bown-Intveen, H., & Navarro-Cerrillo, R. (2018). Remanentes del bosque esclerófilo en la zona mediterránea de Chile central: caracterización y distribución de fragmentos. *Interciencia*, *43*(9), 655–663.

Garreaud, R. (2018). Record-breaking drought in Chile: A climate change perspective. *International Journal of Climatology*, *38*(1), 1–15.

Holl, K. D., Loik, M. E., Lin, E. H. V., & Samuels, I. A. (2000). Tropical montane forest restoration in Costa Rica: Overcoming barriers to dispersal and establishment. *Restoration Ecology*, *8*(4), 339–349.

Lara, A., Little, C., Urrutia, R., McPhee, J., Álvarez-Garretón, C., Oyarzún, C., Soto, D., Donoso, P., Nahuelhual, L., Pino, M., & Arismendi, I. (2010). Assessment of ecosystem services as an opportunity for conservation and management of native forests in Chile. *Environmental Science & Policy*, *13*(2), 121–134.

Luebert, F., & Pliscoff, P. (2017). *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile* (2ª ed.). Editorial Universitaria.

- Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Lara, A., & González, M. (2017). Native forest loss in central Chile: Patterns and drivers of fragmentation. *Landscape Ecology*, 32(8), 1479–1496.
- Mooney, H. A., & Dunn, E. L. (1970). Convergent evolution of Mediterranean-climate evergreen sclerophyll shrubs. *Evolution*, 24(2), 292–303.
- Moreno-Chacón, M., Mardones, D., Viveros, N., Madriaza, K., Carrasco-Urra, F., Marticorena, A., Baeza, C., Rodríguez, R., & Saldaña, A. (2018). Flora vascular de un remanente de bosque esclerófilo mediterráneo costero en Hualpén, Chile. *Gayana Botánica*, 75(1), 46–66.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858.
- Nahuelhual, L., Carmona, A., Lozada, P., Jaramillo, A., & Aguayo, M. (2016). Mapping ecosystem services for policy impact: A case in Chile. *Environmental Science & Policy*, 57, 60–72.
- Pliscoff, P., & Fuentes-Castillo, T. (2011). Representativeness of terrestrial ecosystems in Chile's protected area system. *Environmental Conservation*, 38(3), 303–311.
- Rundel, P. W., Arroyo, M. T. K., Cowling, R. M., Keeley, J. E., Lamont, B. B., & Vargas, P. (2007). Mediterranean biomes: Evolution of their vegetation, floras, and climate. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 38, 383–407.
- Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP). (2026). *Sistema de Información de la Biodiversidad (SIMBIO): Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithraea caustica* – *Cryptocarya alba**. Ministerio del Medio Ambiente de Chile.
- Suding, K. N., Gross, K. L., & Houseman, G. R. (2004). Alternative states and positive feedbacks in restoration ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, 19(1), 46–53.
- Zamorano-Elgueta, C., Cayuela, L., Rey-Benayas, J. M., & Arévalo, J. R. (2015). Impacts of land use change on biodiversity in Mediterranean ecosystems of Chile. *Biological Conservation*, 192, 19–27.