



ESTUDIO FLORÍSTICO Y
VEGETACIONAL EN EL ÁREA DEL
PROYECTO GEF CORREDORES
BIOLÓGICOS DE MONTAÑA

Informe para la comuna de
PAINE



ESTUDIO FLORÍSTICO Y VEGETACIONAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO GEF CORREDORES BIOLÓGICOS DE MONTAÑA.

INFORME COMUNA DE PAINE 2020

EQUIPO DE TRABAJO

Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña (GEFSEC ID 5135)
Dayana Vásquez

FOTOGRAFÍAS

Diego Demangel
Marianne Katunaric
Sofía Flores

CON LA COLABORACIÓN DE

División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente
SEREMI Medio Ambiente Región Metropolitana, Área Recursos Naturales y Biodiversidad

AGRADECIMIENTOS

Ilustre Municipalidad de Paine
Propietarios de predios estudiados

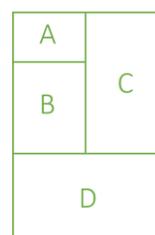
DESARROLLADO Y FINANCIADO POR:

Proyecto GEFSEC ID 5135 "Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile". Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente (2016-2021).

CITAR ESTE DOCUMENTO COMO:

MMA - ONU Medio Ambiente. 2020. Informe comuna de Paine. Estudio florístico y vegetacional en el área del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Desarrollado y financiado por: Proyecto GEFSEC ID 5135 MMA - ONU Medio Ambiente, a partir de base de datos levantada por Geobiota Consultores, en el marco de la consultoría: Clasificación y caracterización de los ecosistemas terrestres en el área del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Santiago, Chile. 25p.

Fotos de portada



- A. *Chuquiraga oppositifolia*, por Marianne Katunaric.
- B. *Quinchamalium chilense*, por Marianne Katunaric.
- C. *Puya coerulea* var *coerulea*, por Diego Demangel.
- D. *Puya alpestris* subsp *zoellneri*, por Marianne Katunaric.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. GLOSARIO	4
2. RESUMEN EJECUTIVO	5
3. INTRODUCCIÓN	6
4. METODOLOGÍA	8
4.1. Metodología de terreno	8
4.1.1. Caracterización florística:	8
4.1.2. Caracterización vegetalional:.....	10
5. RESULTADOS.....	11
5.1. Caracterización florística, origen geográfico y estados de conservación de las especies en el área de estudio	11
5.2. Formaciones vegetacionales, tipos biológicos y especies con mayor cobertura en el área de estudio	19
6. CONCLUSIONES.....	22

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Códigos, localidades y características generales de las parcelas muestreadas en la comuna.	11
Cuadro 2. Listado de las especies registradas en la comuna.	12
Cuadro 3. Formaciones vegetacionales identificadas en la comuna.....	20
Cuadro 4. Representación de los tipos biológicos presentes en las parcelas muestreadas en la comuna.....	20
Cuadro 5. Especies con coberturas por sobre el 25% en las parcelas muestreadas en la comuna.	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comunas integrantes del Proyecto GEF Montaña.....	6
Figura 2. Escala de cobertura Braun-Blanquet.	9
Figura 3. Esquema con ejemplo de aplicación de escala Braun-Blanquet a una parcela y sus especies.	9
Figura 4. Levantamiento de información vegetalional mediante metodología COT.....	10
Figura 5. Porcentaje de especies según su origen geográfico.....	17
Figura 6. Especies de helechos del género <i>Adiantum</i> registradas en la comuna de Paine. a) helecho palito negro (<i>Adiantum chilense</i>), hábito, b) helecho palito negro (<i>Adiantum chilense</i>), detalle de sus hojas, c) <i>Adiantum sulphureum</i> , detalle del envés (cara inferior) de sus hojas con gránulos amarillos, rasgo que lo distingue del resto de las especies del género.....	18
Figura 7. Especies de cactáceas en categoría de conservación registradas en la comuna de Paine. a) y b) quisquito anaranjado (<i>Eriocyste curvispina</i>), c) quisco o quisco costero (<i>Echinopsis chiloensis</i>).....	19
Figura 8. Formaciones vegetacionales en el área de estudio. a) bosque muy abierto de <i>Cryptocarya alba</i> (peumo), b) matorral arborescente abierto de <i>Chusquea cumingii</i> (Coligüe)	24

1. GLOSARIO

Clase de altura (estrato): También conocido como fase de altura. Corresponde a intervalos de altura en los cuales puede clasificarse un tipo biológico (por ejemplo, menor a 2 m, entre 16 y 20 m, etc.)¹.

Cobertura: proporción de terreno ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de las especies vegetales a evaluar, usualmente expresada en porcentaje respecto de la superficie muestreada (por ejemplo, parcela)¹.

Especie sensible: para el presente informe se considerarán como especies sensibles a aquellas que requieren proteger su ubicación (no disponerla públicamente) como resguardo a su protección, debido a que se encuentran en categoría de amenaza o porque su distribución se restringe a las regiones del área del Proyecto GEF Montaña (revisar más detalles en el Informe General del Área GEF Montaña)².

Hierba: son aquellas especies vegetales cuyos tejidos no están lignificados (no son leñosos), con tallos ricos en clorofila y fotosintéticos¹.

Leñoso alto: son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño excede los dos metros de altura (árboles)¹.

Leñoso bajo: son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño no pasa los dos metros de altura (arbustos)¹.

Planta vascular: corresponden a las plantas con tejidos conductores verdaderos formados por xilema y floema, que permiten el transporte de agua, nutrientes, gases y productos elaborados de la fotosíntesis. A este grupo pertenecen helechos, herbáceas, arbustos y árboles³.

Riqueza de especies: corresponde al número de especies identificadas en un área dada⁴.

Suculenta: bajo esta denominación se agrupan principalmente las especies de Cactáceas y Bromeliáceas, que presentan una fisiología muy particular (ejemplos de suculentas son los cactus o quiscos y chaguales o puyas)¹.

Tipos biológicos: hace referencia a la agrupación de especies en las categorías leñoso alto, leñoso bajo, suculenta y hierba¹.

¹<http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Manual%20de%20M%C3%A9todos%20y%20Criterios%20para%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20y%20Monitoreo%20de%20la%20Flora%20y%20la%20Vegetaci%C3%B3n.pdf>

²<https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/Informe-floristico-general-gef-montana.pdf/>

³http://fundacionphilippi.cl/sites/default/files/guia_de_briofitas_corma.pdf

⁴ Whittaker RH. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21:213-251.

2. RESUMEN EJECUTIVO

Durante los meses de octubre y noviembre de 2017, la consultora Geobiota visitó 64 localidades/predios en cinco comunas de la Región de Valparaíso y 16 comunas de la Región Metropolitana de Santiago. Todo esto con el fin de levantar la información necesaria para elaborar un estudio florístico y vegetacional en el área del Proyecto GEF Montaña. Los datos se levantaron a partir de 503 parcelas de muestreo, lo que permitió alcanzar 8.997 registros de [plantas vasculares](#), tanto nativas como introducidas.

El presente informe sintetiza los principales resultados del estudio florístico y vegetacional para la comuna de Paine. En este municipio se visitaron tres localidades, instalándose un total de 26 parcelas, las cuales fluctuaron entre los 63 y 1.194 m.s.n.m. Como resultado del estudio se obtuvieron 446 registros de [plantas vasculares](#), los cuales corresponden a 107 especies, distribuidas en 88 géneros y 44 familias. Las familias con mayor representación son las Asteraceae, seguidas de Poaceae y Pteridaceae. Entre las especies con mayor proporción de registros, destaca el litre (*Lithraea caustica*), peumo (*Cryptocarya alba*) y boldo (*Peumus boldus*). Desde el punto de vista de la distribución, el 24,3% de las especies identificadas posee un carácter nativo, mientras que el 52,3% se considera endémico a la ecorregión. El 23,4% restante corresponde a especies introducidas. Respecto de los estados de conservación, se encontraron 11 especies en alguna categoría de conservación de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente, lo que equivale al 9,3% del total de especies identificadas. Entre ellas se encuentran helechos nativos y endémicos de los géneros *Adiantum* (*A. chilense*, *A. chilense* var. *scabrum*, *A.*

excisum, *A. sulphureum*) y *Cheilanthes* (*C. hypoleuca* y *C. mollis*). Además, se registraron en este grupo [herbáceas](#) como la viudita o papita del campo (*Conanthera campanulata*), especies de cactáceas como el quisco o quisco costero (*Trichocereus chiloensis*) y el quisquito anaranjado (*Pyrrhocactus curvispinus*), y el frangel (*Kageneckia angustifolia*). En categoría de amenaza se registró el belloto o belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*), actualmente Vulnerable (VU). Esta especie se identificó como [especie sensible](#) en este estudio junto a la mariposita (*Schizanthus tricolor*). Estas especies también se identificaron como sensibles en este estudio.

Los datos vegetacionales permitieron la identificación de 14 formaciones en el área de estudio, las cuales presentan diferentes niveles de degradación de la vegetación nativa. El número de especies fue entre ocho y 58, con un promedio de 12 especies por parcela vegetacional. Las formaciones vegetacionales con mayor riqueza de especies fueron las de tipo bosque abierto, muy abierto y semidenso asociadas a peumo (*Cryptocarya alba*). Los tipos biológicos más frecuentes correspondieron a especies herbáceas y arbustos ([leñoso bajo](#)), condición característica de una versión empobrecida del bosque esclerófilo original de esta zona. Además, entre las herbáceas se registraron especies declaradas invasoras, con altos impactos a la biodiversidad local.

Consideramos que, para la Municipalidad de Paine y sus áreas dependientes, contar con esta información a una escala de mayor detalle facilitará una toma de decisiones coherentes con las características del territorio, el valor de su biodiversidad y la generación de instrumentos de planificación territorial.

3. INTRODUCCIÓN

El proyecto GEF “Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, del Ecosistema Mediterráneo de Chile”, denominado de modo más breve “Proyecto GEF Montaña”, tiene como objetivo consolidar iniciativas público-privadas que promuevan la protección de los ecosistemas de montaña, fortaleciendo el rol de los municipios, mejorando los incentivos productivos del Estado, a quienes intervienen sustentablemente estas áreas, protegiendo su biodiversidad, y estableciendo un sistema de monitoreo permanente.

Territorialmente, el Proyecto GEF Montaña abarca 36 municipios, beneficiando a 30 comunas de la Región Metropolitana de Santiago y seis de la Región de Valparaíso (Figura 1).

Los servicios ecosistémicos son los beneficios directos e indirectos que la naturaleza brinda al bienestar humano. Estos pueden ser de soporte (formación de suelo, ciclo de nutrientes, etc.), aprovisionamiento (agua potable, alimentos, etc.), regulación (regulación climática, hídrica, etc.) y culturales (espirituales, recreativos, etc.)⁵

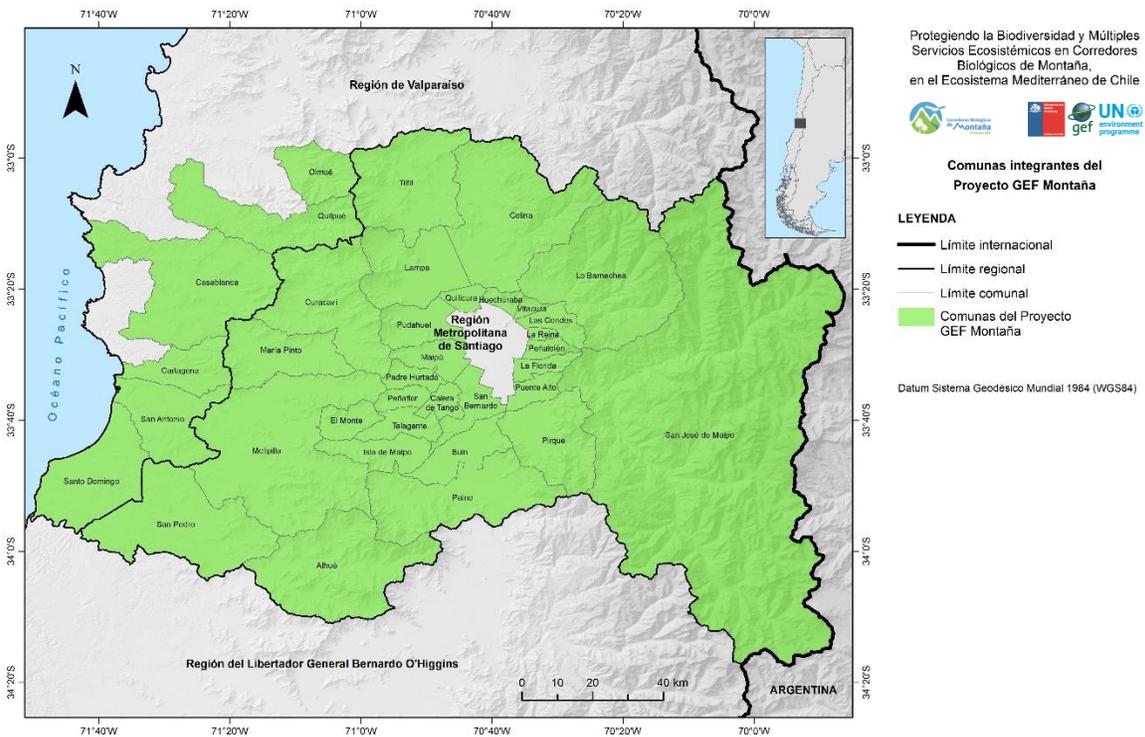


Figura 1. Comunas integrantes del Proyecto GEF Montaña.

⁵ <https://mma.gob.cl/servicios-ecosistemicos/>

En el marco de este proyecto, se desarrolló el estudio “Clasificación y Caracterización de los Ecosistemas Terrestres”, a cargo de la consultora Geobiota. Como parte de sus actividades se realizó un levantamiento de información georreferenciada de flora y vegetación, cuyos resultados para la comuna de Paine se indican en el presente informe.

El ecosistema mediterráneo de Chile central es una de las cinco zonas mediterráneas que existen en el mundo, y se caracteriza por poseer una biodiversidad única, con una alta riqueza de especies endémicas^{6,7}. Al mismo tiempo, es la zona donde se concentra más de la mitad de la población de nuestro país, por lo cual está altamente amenazado por las actividades humanas. En consecuencia, es considerado un “hotspot” o “punto caliente” de biodiversidad con prioridad de conservación a nivel mundial⁷.

Este levantamiento de información es un aporte a la identificación de la flora y vegetación presente en toda el área del proyecto, contribuyendo a aumentar la información disponible, pues hasta ahora se encuentra más bien a escalas regionales (1:250.000 y 1:100.000), excepto en zonas muy puntuales donde se han realizado mayores esfuerzos de toma de datos.

Esto se hace relevante considerando el actual contexto de crisis climática y de biodiversidad, ya que al disponer de información actualizada y a una escala de mayor detalle, se facilita la toma de decisiones acertadas y coherentes con las características del territorio y la contingencia climática; y relacionadas con la conservación de la biodiversidad y la generación de instrumentos de planificación. Uno de estos es la Planificación Ecológica del territorio, instrumento cuyo proceso de elaboración a escala local para el área del proyecto GEF Montaña ha finalizado. En este proceso participaron actores públicos y privados, incluidos los municipios, academia y sociedad civil⁸.

La flora y vegetación previenen la erosión del suelo y el deslizamiento de terrenos. También regulan la temperatura, humedad atmosférica y capturan el material particulado del aire^{9,10,11}. Además, nos brindan espacios de recreación y contemplación de la naturaleza, y son un elemento central en la educación ambiental¹².

Agradecemos la disposición y el trabajo colaborativo entre los profesionales de la municipalidad, quienes apoyaron nuestra gestión para permitir el ingreso del equipo de botánicos a las localidades muestreadas. Finalmente, esperamos que la información presentada a continuación contribuya a orientar las decisiones de gestión para la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas de montaña de la comuna de Paine.

⁶ <https://chileanendemics.rbge.org.uk/>

⁷ Myers N, Mittermeier R, Fonseca G, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853–858.

⁸ <https://gefmontana.mma.gob.cl/gobernanza-y-gestion-ambiental-local/planificacion-ecologica/>

⁹ De la Maza C, Cerda C, Cruz G, Mancilla G, Fuentes J, Estades C, Medrano F, Aliste E, Pirooska A, Vielma A. 2014. Manual para aplicar indicadores de sustentabilidad en Áreas Protegidas. *Ámbito Biofísico*. 109p.

¹⁰ Egas C, Naulin P, Préndez M. 2018. Contaminación Urbana por Material Particulado y su efecto sobre las características morfo-anatómicas de cuatro especies arbóreas de Santiago de Chile. *Información Tecnológica* Vol. 29(4):111-118.

¹¹ http://www.gep.uchile.cl/Piedemonte_stgo/Libro/El%20Piedemonte%20de%20Santiago%20y%20sus%20Servicios%20Ecosist%C3%A9micos.pdf

¹² De la Maza C, Cerda C, Aliste E, Pirooska A. 2014. Manual para aplicar indicadores de sustentabilidad en Áreas Protegidas. *Ámbito Sociocultural*. 48p.

La flora se refiere al número, listado o catálogo de especies de plantas que es posible identificar en un área determinada. La vegetación hace referencia a como dichas especies se asocian en el espacio disponible, tanto en su disposición horizontal (cobertura) y vertical (altura). Por lo tanto, la flora es la base de la estructura y composición de la vegetación¹³.

Las parcelas de muestreo corresponden al área donde se realizan las labores de terreno y se obtienen los registros, ocurrencias u observaciones. Estos corresponden a la presencia de las especies en cada evento de muestreo, en este caso, en cada parcela muestreada. A mayor número de registros de una especie, mayor será su frecuencia.

4. METODOLOGÍA

4.1. Metodología de terreno

Para el presente estudio, un equipo de cuatro botánicos realizó dos campañas de terreno en tres localidades de la comuna de Paine. Se definieron parcelas de muestreo, las cuales variaron su superficie (entre 25 y 500 m²) en función de asegurar la representatividad de las distintas categorías de subuso descritas en el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Una vez definidas las parcelas se aplicaron dos metodologías de levantamiento de información.

4.1.1. Caracterización florística:

Se realizó un registro de todas las especies de [plantas vasculares](#) presentes en cada parcela, y una estimación de su abundancia de acuerdo a la escala de [cobertura-abundancia](#) de Braun-Blanquet mediante estimación visual (Figura 2).

En la Figura 3 se presenta un ejemplo de estimación de cobertura-abundancia usando escala Braun-Blanquet, donde se ve la demarcación de parcela (a), identificación de especies (b) y estimación de cobertura por especie (c-d).

¹³<http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Manual%20de%20M%C3%A9todos%20y%20Criterios%20para%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20y%20>

Monitoreo%20de%20la%20Flora%20y%20la%20Vegetaci%C3%B3n.pdf

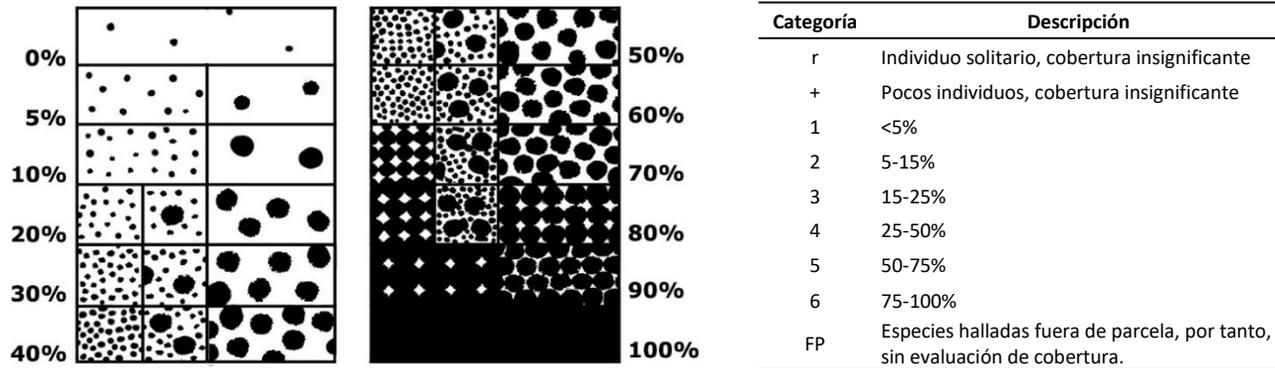


Figura 2. Escala de cobertura Braun-Blanquet.
A la izquierda, esquema referencial de cobertura. A la derecha, categorías de cobertura.
Fuente: Modificado de informes parciales del estudio realizado por Geobiota.

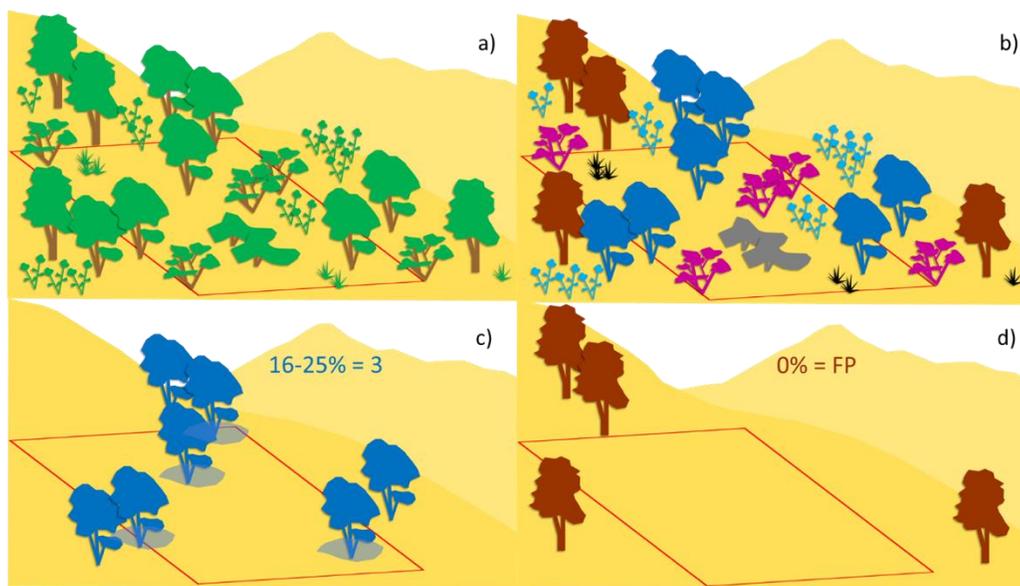


Figura 3. Esquema con ejemplo de aplicación de escala Braun-Blanquet a una parcela y sus especies.
a) Delimitación de parcela, b) Identificación de especies (en colores distintos), c-d) Identificación de proyección de cobertura al interior de la parcela para cada especie. FP= Fuera de parcela.

Fuente: Elaboración equipo GEF Montaña.

4.1.2. Caracterización vegetal:

En base a la información anterior y utilizando la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (COT), se reconocieron las formaciones vegetacionales para cada parcela de muestreo (Figura 4). Éstas se componen de la formación vegetal dada por cada [tipo biológico](#) de acuerdo a la [clase de altura](#) y [cobertura](#) que presenta (por ejemplo pradera con árboles, matorral arborescente, bosque semidenso, etc.) y la especie dominante (por ejemplo *Lithraea caustica*, *Kageneckia oblonga*, etc.).

La metodología detallada del estudio, aplicada a toda el área GEF Montaña, puede encontrarse en el

Informe General del Estudio Florístico y Vegetacional, disponible en el sitio web del proyecto¹⁴. Por otra parte, los datos obtenidos del levantamiento florístico están disponibles para toda el área del Proyecto GEF Montaña en la plataforma GBIF¹⁵ (Global Biodiversity Information Facility, o Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad), de acceso abierto, pero sin señalar la ubicación exacta de las [especies sensibles](#). Para acceder a la base de datos utilice el siguiente enlace: <https://doi.org/10.15468/ezyu58>, y para acceder a instructivo de descarga de datos, utilice el siguiente enlace: <https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/12/Indicaciones-descarga-datos-GBIF.pdf>



Figura 4. Levantamiento de información vegetal mediante metodología COT.
Fotografía: Sofía Flores.

¹⁴<https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/Informe-floristico-general-gef-montana.pdf>

¹⁵ <https://www.gbif.org/>

5. RESULTADOS

5.1. Caracterización florística, origen geográfico y estados de conservación de las especies en el área de estudio

Se muestreo un total de 26 parcelas en la comuna de Paine, las cuales fluctuaron entre los 63 y 1.194 m.s.n.m (Cuadro 1). De aquí, se obtuvieron 446 registros florísticos, correspondientes a 107 especies

distribuidas en 88 géneros y 44 familias de plantas (Cuadro 2). Las tres familias con mayor representación corresponden a las Asteraceae, seguidas de Poaceae y Pteridaceae. Entre las especies con mayor proporción de registros, destaca el litre (*Lithraea caustica*), peumo (*Cryptocarya alba*) y boldo (*Peumus boldus*) (en negrita en Cuadro 2).

Cuadro 1. Códigos, localidades y características generales de las parcelas muestreadas en la comuna.

Código Parcela	Localidad	Topografía	Altitud (m.s.n.m)	Drenaje	Sustrato	Pedregosidad
P001	Águila Sur	Plano	388	Moderado	Arcilloso	Moderada
P002	Paine	Ladera umbría	487	Moderado	Orgánico	Sin pedregosidad
P003	Paine	Ladera solano	413	Moderado	Orgánico	Moderada
P004	Paine	Ladera solano	472	Moderado	Limoso	Sin pedregosidad
P005	Paine	Cumbre	570	Moderado	Arcilloso	Ligera
P006	Paine	Ladera umbría	63	Moderado	Orgánico	Sin pedregosidad
P007	Paine	Cumbre	666	Bueno	Orgánico	Sin pedregosidad
P008	Paine	Ladera solano	611	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
P009	Paine	Ladera solano	556	Moderado	Arcilloso	Moderada
P010	Paine	Ladera solano	537	Bueno	Orgánico	Sin pedregosidad
P011	Paine	Ladera umbría	557	Bueno	Orgánico	Sin pedregosidad
P012	Paine	Ladera umbría	526	Bueno	Orgánico	Sin pedregosidad
P013	Paine	Ladera solano	465	Bueno	Orgánico	Moderada
P014	Reserva Natural Altos de Cantillana	Ladera umbría	783	Moderado	Orgánico	Sin pedregosidad
P015	Reserva Natural Altos de Cantillana	Ladera solano	932	Moderado	Pedregoso	Moderada
P016	Reserva Natural Altos de Cantillana	Cumbre	1194	Moderado	Arcilloso	Ligera
P017	Reserva Natural Altos de Cantillana	Cumbre	1186	Moderado	Pedregoso	Muy abundante
P018	Reserva Natural Altos de Cantillana	Ladera solano	1129	Moderado	Pedregoso	Abundante
P019	Reserva Natural Altos de Cantillana	Ladera umbría	642	Bueno	Orgánico	Sin pedregosidad
P020	Reserva Natural Altos de Cantillana	Plano	571	Bueno	Orgánico	Ligera
P021	Reserva Natural Altos de Cantillana	Ladera umbría	586	Bueno	Orgánico	Sin pedregosidad
P022	Reserva Natural Altos de Cantillana	Plano	481	Bueno	Orgánico	Ligera
P023	Reserva Natural Altos de Cantillana	Plano	494	Bueno	Orgánico	Moderada
P024	Reserva Natural Altos de Cantillana	Plano	432	Bueno	Orgánico	Ligera
P025	Reserva Natural Altos de Cantillana	Plano	437	Bueno	Orgánico	Ligera
P026	Reserva Natural Altos de Cantillana	Ladera umbría	409	Bueno	Orgánico	Sin pedregosidad

Cuadro 2. Listado de las especies registradas en la comuna.
Códigos de formaciones vegetacionales siguen al Cuadro 3. Celdas en verde: especies endémicas; Celdas en gris: especies introducidas declaradas invasoras. En negrita: especies con mayor proporción de registros.

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
1	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria angustifolia</i>	Lirio del campo rosado	Endémico	Hierba Perenne	
2	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria ligtu</i> *subsp. <i>simsii</i>	Liuto	Endémico	Hierba Perenne	
3	Amaryllidaceae	<i>Leucocoryne ixioides</i>	Huille blanco	Endémico	Hierba Perenne	
4	Anacardiaceae	<i>Lithraea caustica</i>	Litre	Endémico	Árbol	
5	Apiaceae	<i>Anthriscus caucalis</i>		Introducido	Hierba Anual	
6	Apiaceae	<i>Conium maculatum</i>	Cicuta barraco	Introducido	Hierba Anual o bienal	
7	Apiaceae	<i>Sanicula crassicaulis</i>	Pata de león	Nativo	Hierba Perenne	
8	Apocynaceae	<i>Diplolepis menziesii</i>	Voquicillo voqui amarillo	Endémico	Arbusto trepador	
9	Apocynaceae	<i>Tweedia birostrata</i>	Voquicillo	Endémico	Subarbusto trepador	
10	Asparagaceae	<i>Oziroë arida</i>	Cebolleta lágrima de la Virgen	Endémico	Hierba Perenne	
11	Asphodelaceae	<i>Pasithea caerulea</i>	Azulillo flor del queltehue	Nativo	Hierba Perenne	
12	Asteraceae	<i>Aristeguietia salvia</i>	Pegajosa salvia macho pega	Endémico	Arbusto	
13	Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i>	Romerillo romero romero de la tierra	Nativo	Arbusto	
14	Asteraceae	<i>Baccharis macraei</i>	Vautro	Endémico	Arbusto	
15	Asteraceae	<i>Baccharis paniculata</i>		Endémico	Arbusto	
16	Asteraceae	<i>Centaurea melitensis</i>	Abrepuño cizaña	Introducido	Hierba Anual o bienal	
17	Asteraceae	<i>Chaetanthera multicaulis</i>	Chinita	Endémico	Hierba Anual	
18	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo cardo negro	Introducido	Hierba Anual o bienal	
19	Asteraceae	<i>Eupatorium glechonophyllum</i>	Barba de viejo barbón	Nativo	Arbusto	
20	Asteraceae	<i>Gochnatia foliolosa</i> *var. <i>fascicularis</i>	Mira mira-mira	Endémico	Arbusto	
21	Asteraceae	<i>Helenium aromaticum</i>	Manzanilla del campo	Nativo	Hierba Anual o perenne	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
22	Asteraceae	<i>Hypochaeris scorzonerae</i>	Escorzonera hierba del chancho	Endémico	Hierba Perenne	
23	Asteraceae	<i>Lactuca virosa</i>		Introducido	Hierba Anual o bienal	
24	Asteraceae	<i>Logfia gallica</i>		Introducido	Hierba Anual	
25	Asteraceae	<i>Madia sativa</i>	Madi melosa	Nativo	Hierba Anual	
26	Asteraceae	<i>Matricaria chamomilla</i>	Manzanilla	Introducido	Hierba Anual	
27	Asteraceae	<i>Mutisia ilicifolia</i> *var. <i>decandolleana</i>	Clavel del campo grasilla flor de granada hierba del jote flor de la canela	Endémico	Arbusto trepador	
28	Asteraceae	<i>Podanthus mitiqui</i>	Mitique mitriu	Endémico	Arbusto	
29	Asteraceae	<i>Proustia cuneifolia</i> *subsp. <i>cinerea</i>	Huañil pucana tipia palo de yegua	Nativo	Arbusto	
30	Asteraceae	<i>Proustia pyrifolia</i>	Parrila blanca tola blanca voqui blanco	Endémico	Arbusto	
31	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium gayanum</i>		Endémico	Hierba Perenne	
32	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Ñilhue	Introducido	Hierba Anual	
33	Berberidaceae	<i>Berberis actinacantha</i>	Michay	Endémico	Arbusto	
34	Boraginaceae	<i>Cryptantha glomerata</i>		Endémico	Hierba Anual	
35	Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	Yuyo	Introducido	Hierba Anual o bienal	
36	Brassicaceae	<i>Lepidium draba</i>		Introducido	Hierba Perenne	
37	Bromeliaceae	<i>Puya alpestris</i> *subsp. <i>zoellneri</i>	Puya chagual cardón	Endémico	Hierba Perenne	
38	Bromeliaceae	<i>Puya coerulea</i>	Chagualillo	Endémico	Hierba Perenne	
39	Cactaceae	<i>Echinopsis chiloensis</i> *subsp. <i>chiloensis</i>	Quisco quisco costero	Endémico	Arbusto suculento	NT
40	Cactaceae	<i>Eriogyne curvispina</i>	Quisquito anaranjado	Endémico	Arbusto suculento	LC
41	Calceolariaceae	<i>Calceolaria corymbosa</i> *subsp. <i>santiagina</i>	Arguinita del cerro	Endémico	Subarbusto	
42	Calceolariaceae	<i>Calceolaria glandulosa</i>	Topa-topa capachito	Endémico	Hierba Perenne	
43	Calceolariaceae	<i>Calceolaria meyeniana</i>		Endémico	Arbusto o subarbusto	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
44	Calceolariaceae	<i>Calceolaria thyrsoiflora</i>	Hierba dulce palqui palo dulce	Endémico	Arbusto o subarbusto	
45	Caryophyllaceae	<i>Stellaria arvalis</i>		Nativo	Hierba Perenne	
46	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea bryoniifolia</i>	Camisilla	Endémico	Hierba trepadora Perenne	
47	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea humifusa</i>	Huanqui	Endémico	Hierba trepadora Perenne	
48	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea saxatilis</i>	Papa cimarrona	Endémico	Hierba trepadora Perenne	
49	Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia chilensis</i>	Maqui clon	Nativo	Árbol	
50	Escalloniaceae	<i>Escallonia pulverulenta</i>	Corontillo mardoño	Endémico	Arbusto o árbol pequeño	
51	Euphorbiaceae	<i>Chiropetalum berterianum</i>		Endémico	Subarbusto	
52	Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay	Endémico	Arbusto	
53	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i>	Pichoa	Introducido	Hierba Anual	
54	Fabaceae	<i>Adesmia confusa</i>	Palhuén espinillo varilla brava	Endémico	Arbusto	
55	Fabaceae	<i>Sophora macrocarpa</i>	Mayu mayo	Endémico	Arbusto o árbol pequeño	
56	Fabaceae	<i>Trifolium polymorphum</i>	Trébol	Nativo	Hierba Perenne	
57	Fabaceae	<i>Vachellia caven</i>	Espino	Nativo	Árbol	
58	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillo relojillo tachuela	Introducido	Hierba Anual o bienal	
59	Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i>	Hierba de Roberto	Introducido	Hierba Anual	
60	Iridaceae	<i>Solenomelus pedunculatus</i>	Maicillo	Endémico	Hierba Perenne	
61	Lamiaceae	<i>Teucrium bicolor</i>	Oreganillo	Endémico	Arbusto	
62	Lauraceae	<i>Beilschmiedia miersii</i>	Belloto belloto del norte	Endémico	Árbol	VU
63	Lauraceae	<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	Endémico	Árbol	
64	Loasaceae	<i>Loasa triloba</i>	Ortiga	Endémico	Hierba Anual	
65	Magnoliopsida	<i>Chenopodium album</i>	Quinquilla	Introducido	Hierba Anual	
66	Malesherbiaceae	<i>Malesherbia linearifolia</i>	Estrella azul de la cordillera	Endémico	Subarbusto	
67	Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i>	Boldo boldu	Endémico	Árbol	
68	Onagraceae	<i>Clarkia tenella</i>	Sangre de toro huasita	Nativo	Hierba Anual	
69	Oxalidaceae	<i>Oxalis micrantha</i>	Vinagrillo culle	Nativo	Hierba Anual	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
70	Oxalidaceae	<i>Oxalis rosea</i>	Culle colorado	Endémico	Hierba Anual	
71	Papaveraceae	<i>Eschscholzia californica</i>	Dedal de oro	Introducido	Hierba Perenne	
72	Papaveraceae	<i>Fumaria agraria</i>	Hierba de la culebra hierba del lagarto	Introducido	Hierba Anual	
73	Poaceae	<i>Aira caryophylla</i>		Introducido	Hierba Anual	
74	Poaceae	<i>Avena barbata</i>	Teatina	Introducido	Hierba Anual	
75	Poaceae	<i>Briza minor</i>	Tembladerilla templeque pasto de la perdiz piojillo	Introducido	Hierba Anual	
76	Poaceae	<i>Chusquea cumingii</i>	Coligüe Colihue quila quila chica colihue de la zona central	Endémico	Hierba Perenne	
77	Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> *subsp. <i>murinum</i>	Flechilla cebadilla cadillo	Introducido	Hierba Anual	
78	Poaceae	<i>Melica argentata</i>		Endémico	Hierba Perenne	
79	Poaceae	<i>Nassella chilensis</i>	Coirón coironcillo nudillo	Nativo	Hierba Perenne	
80	Poaceae	<i>Rostraria cristata</i>		Introducido	Hierba Anual	
81	Poaceae	<i>Vulpia myuros</i> *fma. <i>myuros</i>	Pasto largo	Introducido	Hierba Anual	
82	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> *var. <i>fascicularis</i>	Mollaca quilo voqui negro	Nativo	Arbusto	
83	Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i> *var. <i>chilense</i> , var. <i>hirsutum</i> , var. <i>scabrum</i>	Helecho palito negro culantrillo	Nativo	Hierba Perenne	LC
84	Pteridaceae	<i>Adiantum excisum</i>		Endémico	Hierba Perenne	LC
85	Pteridaceae	<i>Adiantum sulphureum</i>	Doradilla culantrillo	Nativo	Hierba Perenne	LC
86	Pteridaceae	<i>Cheilanthes hypoleuca</i>	Doradilla	Nativo	Hierba Perenne	LC
87	Pteridaceae	<i>Cheilanthes mollis</i>	Doradilla	Nativo	Hierba Perenne	LC
88	Quillajaceae	<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	Nativo	Árbol	
89	Rhamnaceae	<i>Retanilla ephedra</i>	Retamilla coquilla camán yaquil	Endémico	Arbusto	
90	Rhamnaceae	<i>Retanilla trinervia</i>	Trevu trevo	Endémico	Arbusto	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
91	Rhamnaceae	<i>Trevoa quinquenervia</i>	Tralhuén talguén tuluhuén	Endémico	Arbusto	
92	Rosaceae	<i>Kageneckia angustifolia</i>	Frangel olivillo de cordillera pulpica	Endémico	Árbol	NT
93	Rosaceae	<i>Kageneckia oblonga</i>	Bollén huayu huayu colorado	Endémico	Árbol	
94	Rosaceae	<i>Tetraglochin alatum</i>	Pimpinela horizonte caulia caulla	Nativo	Arbusto	
95	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>		Introducido	Hierba Anual	
96	Rubiaceae	<i>Galium gilliesii</i>		Nativo	Hierba Perenne	
97	Salicaceae	<i>Azara petiolaris</i>	Maqui blanco maquicillo lilén corcolén	Endémico	Arbusto o árbol pequeño	
98	Salicaceae	<i>Azara serrata</i>	Corcolén aroma de castilla	Endémico	Arbusto o árbol pequeño	
99	Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>	Flor del soldado ajicillo	Nativo	Hierba Perenne	
100	Scrophulariaceae	<i>Verbascum virgatum</i>	Raspa la choica vitrum	Introducido	Hierba Bienal	
101	Solanaceae	<i>Cestrum parqui</i>	Palqui parqui hediondilla	Nativo	Arbusto	
102	Solanaceae	<i>Schizanthus pinnatus</i>	Mariposita blanca	Endémico	Hierba Anual	
103	Solanaceae	<i>Schizanthus tricolor</i>	Mariposita	Endémico	Hierba Anual	
104	Tecophilaeaceae	<i>Conanthera campanulata</i>	Papita del campo flor de la viuda gnao	Endémico	Hierba Perenne	LC
105	Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i>		Nativo	Hierba Anual	
106	Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Ortiga caballuna	Introducido	Arbusto	
107	Verbenaceae	<i>Glandularia laciniata</i>	Verbena rosada hierba del incordio	Nativo	Hierba Perenne	

La Figura 5 muestra el origen geográfico de las 107 especies identificadas en la comuna de Paine.

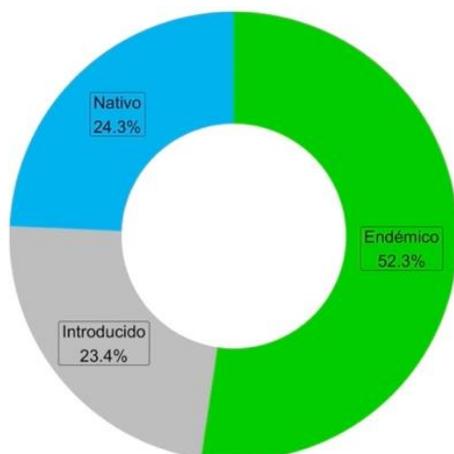


Figura 5. Porcentaje de especies según su origen geográfico.

Por otra parte, al analizar los resultados a nivel de los registros obtenidos e identificados a nivel de especie (total de 446), la abundancia relativa de las especies nativas endémicas aumenta a un 53,1%, las nativas no endémicas disminuyen a un 21,7% y las introducidas disminuyen a un 20,9%.

Las especies nativas son aquellas que se han originado de forma natural en Chile, sin intervención del ser humano. Las especies endémicas se consideran un subconjunto de las nativas, y son especies que se encuentran solo dentro de un área geográfica o región determinada de nuestro país, y por lo tanto, son consideradas “únicas e irremplazables”. Por esta razón, conocer los endemismos de la zona mediterránea de Chile central es uno de los criterios más importantes para establecer prioridades de conservación¹⁶.

Las especies introducidas o exóticas son aquellas que han sido introducidas (intencional o accidentalmente) fuera de su distribución natural, como consecuencia de la actividad humana¹⁷.

La razón entre el número de registros de una especie y el total de registros de todas las especies, da cuenta de su abundancia relativa. Esta abundancia relativa también puede aplicarse a grupos de especies, en este caso, a especies nativas endémicas, nativas no endémicas e introducidas.

Respecto de los estados de conservación, para la comuna de Paine se registraron 11 especies (9,3%) en alguna categoría de conservación^{18,19} de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente²⁰ (Cuadro 2). Entre estas especies hay helechos nativos y endémicos de los géneros *Adiantum* (Figura 6a, Cuadro 2) y *Cheilanthes*: *A. chilense*, *A. chilense* var. *scabrum*²¹, *A. excisum*²², *A. sulphureum*²³, *C. hypoleuca*²⁴ y *C. mollis*²⁵.

La categoría de conservación es el estado en que pueden encontrarse las especies, atendiendo al riesgo de extinción de sus poblaciones naturales. Se clasifican en (siglas en inglés): Extinta (EX), Extinta en Estado Silvestre (EW), En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT), Preocupación menor (LC) y Datos Insuficientes (DD).

¹⁶<http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/especies.aspx>

¹⁷<http://www.lib.udec.cl/invasiones-biologicas/que-son-las-ib/>

¹⁸<http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/pagina.aspx?id=87>

¹⁹ <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1039460>

²⁰ <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/>

²¹http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/Fichas_PAC_11RCE/Adiantum_scabrum_11RCE_01_PAC.pdf

²²http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/Fichas_PAC_11RCE/Adiantum_excisum_11RCE_01_PAC.pdf

²³http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/Fichas_PAC_11RCE/Adiantum_sulphureum_11RCE_01_PAC.pdf

²⁴http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/Fichas_PAC_11RCE/Cheilanthes_hypoleuca_11RCE_01_PAC.pdf

²⁵http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/Fichas_PAC_11RCE/Cheilanthes_mollis_11RCE_05_PAC.pdf

Las categorías de amenaza son un subgrupo de las categorías de conservación y están asociadas a un alto riesgo de extinción; es decir, al menos un 10% de probabilidad de extinción en menos de 100 años. Estas corresponden a (siglas en inglés): En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU)

³⁰

Además, se registraron en este grupo herbáceas como la viudita o papita del campo (*Conanthera campanulata*)²⁶ y especies de cactáceas como el quisco o quisco costero (*Echinopsis chilensis*)²⁷ (Figura 7.c) y el quisquito anaranjado (*Eriocyste curvispina*)²⁸ (Figura 7a.b). Finalmente, se registraron especies leñosas como el frangel (*Kageneckia angustifolia*)²⁹.



Figura 6. Especies de helechos del género *Adiantum* registradas en la comuna de Paine. a) helecho palito negro (*Adiantum chilense*), hábito, b) helecho palito negro (*Adiantum chilense*), detalle de sus hojas, c) *Adiantum sulphureum*, detalle del envés (cara inferior) de sus hojas con gránulos amarillos, rasgo que lo distingue del resto de las especies del género.

Fotografías: Geobiota

²⁶http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas9proceso/FICHAS_INICIO_9o_PROCESO_PDF/Conanthera_campanulata.pdf

²⁷http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_indepen.aspx?Especied=426&Version=1

²⁸http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas6proceso/fichas2010/Eriosysecurvispina_P06R3_RCE.pdf

²⁹http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas8proceso/fichas_finales/Kageneckia_angustifolia_P08_corregida.pdf

³⁰ <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1039460>

Por otra parte, y en categoría de amenaza se registró el belloto o belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*)³¹, actualmente Vulnerable (VU). Esta especie se identificó como **especie sensible** en este estudio junto a la mariposita (*Schizanthus tricolor*), herbácea endémica actualmente no evaluada por el RCE (el detalle de especies sensibles se encuentra en el Informe General del Área GEF Montaña)³².



Figura 7. Especies de cactáceas en categoría de conservación registradas en la comuna de Paine. a) y b) quisquito anaranjado (*Eriocyse curvispina*), c) quisco o quisco costero (*Echinopsis chiloensis*).

Fotografías: Geobiota.

5.2. Formaciones vegetacionales, tipos biológicos y especies con mayor cobertura en el área de estudio

Con respecto a las formaciones vegetacionales presentes en las parcelas, se identificaron un total de 14 en el área de estudio (Cuadro 3). El número de especies por parcela fluctuó entre ocho y 58, con un promedio de 12 especies por parcela. Las tres formaciones vegetacionales con mayor número de especies fueron: Bosque abierto, muy abierto y semidenso de *Cryptocarya alba* (peumo) (Cuadro 3).

Por otra parte, el Cuadro 4 muestra que en el área de estudio hay representación de cada una de las cuatro categorías de los **tipos biológicos**, siendo las más abundantes las **hierbas** de 0-0,5 m, los arbustos del tipo **leñoso bajo** de 1-2 y los árboles del tipo **leñoso alto** de 2-4 m. Es importante destacar que solo existen dos parcelas con árboles del tipo **leñoso alto** con clase de altura superior a los 12 m.

Respecto de las **coberturas** registradas para cada especie en las parcelas, y en el marco del estudio florístico, según la clasificación Braun-Blanquet se observa que un 69,9% de los registros presentó coberturas menores al 5% (es decir, se encontró entre las categorías “r” y “1”), mientras que solo un 4,9% presentó coberturas mayores al 25% (entre las categorías “4” y “6”) (ver Figura 2 y Figura 3). No se registró la cobertura para aquellas especies observadas fuera de la parcela, pero que, por considerarse interesantes, se registraron igualmente. Estas fueron definidas como “FP” (fuera de parcela), y correspondieron al 9,6% de las especies registradas.

Conocer cuáles son las especies con mayor cobertura por parcela y su abundancia relativa, nos otorga una idea del grado de dominancia que esta tiene en el paisaje estudiado.

Las especies naturalizadas son especies introducidas o exóticas que se reproducen constantemente y mantienen poblaciones estables sin la intervención directa de los seres humanos.

³¹http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_indopen.aspx?EspecieId=69&Version=1

³²<https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/Informe-floristico-general-gef-montana.pdf>

Cuadro 3. Formaciones vegetacionales identificadas en la comuna.

Códigos de parcela siguen al Cuadro 1. Celdas en verde: tres formaciones vegetacionales con mayor número de especies.

Código formación vegetal	Formación vegetal	N° de parcelas	Código parcelas	% de parcelas respecto del total	N° de registros	N° de especies	Especies/Parcela
1	Bosque abierto de <i>Acacia caven</i>	2	P008 P009	7,69	33	22	11
2	Bosque abierto de <i>Cryptocarya alba</i>	5	P002 P003 P013 P019 P025	19,23	99	58	11
3	Bosque abierto de <i>Peumus boldus</i>	1	P026	3,85	16	16	16
4	Bosque abierto de <i>Quillaja saponaria</i>	1	P001	3,85	10	10	10
5	Bosque muy abierto de <i>Cryptocarya alba</i>	1	P015	3,85	24	24	24
6	Bosque muy abierto de <i>Quillaja saponaria</i>	1	P006	3,85	8	8	8
7	Bosque semidenso de <i>Cryptocarya alba</i>	8	P014 P007 P011 P012 P021 P022 P023 P024	30,77	116	49	6
8	Bosque semidenso de <i>Lithraea caustica</i>	1	P010	3,85	19	18	18
9	Formación de suculentas muy abierta de <i>Puya coerulea</i>	1	P017	3,85	19	19	19
10	Matorral arborescente abierto de <i>Chusquea cumingii</i>	1	P016	3,85	20	20	20
11	Matorral arborescente abierto de <i>Colliguaja odorifera</i>	1	P005	3,85	20	20	20
12	Matorral muy abierto de <i>Chusquea cumingii</i>	1	P018	3,85	19	19	19
13	Matorral semidenso de <i>Colliguaja odorifera</i>	1	P020	3,85	21	21	21
14	Pradera con árboles densa de <i>Centaurea solstitialis</i>	1	P004	3,85	22	22	22

Cuadro 4. Representación de los tipos biológicos presentes en las parcelas muestreadas en la comuna. Celdas en verde: tipos biológicos más abundantes.

Tipo biológico	Clase de altura o estrato (m)	Cobertura (%) Braun-Blanquet						Total de parcelas
		< 5	5-10	10-25	25-50	50-75	> 75	
		N° parcelas	N° parcelas	N° parcelas	N° parcelas	N° parcelas	N° parcelas	
Leñoso (árbol)	Mayor a 20							
	16-20							
	12-16	2						2
	8-12	11	4	1				16
	4-8	5	3	10	4	1		23
	2-4	3	8	10	4			25
	Menor a 2	11	6	2				19
Leñoso (arbusto, matorral)	Mayor a 2	1	13	2	1			17
	1-2	5	15	4				24
	0,5-1	10	5					15
	0-0,5	3	4					7
Suculenta	Mayor a 2	2	4					6
	1-2	3						3
	0,5-1	2	2					4
	0-0,5	1	1					2
Hierbas	1-2		5					5
	0,5-1	1		2				3
	0-0,5	1	8	10	4	1	2	26

Finalmente, el Cuadro 5 indica a las ocho especies que presentaron coberturas superiores al 25% según la clasificación Braun-Blanquet (entre las categorías “4” y “6”). La mayoría son especies leñosas ([arbustos](#) y [árboles](#)), dominando las especies nativas y endémicas por sobre las introducidas. Entre las especies con mayor cobertura se encuentran el peumo (*Cryptocarya alba*) y chagualillo (*Puya coerulea*), ambas endémicas. Por otra parte, entre las especies introducidas (en gris en Cuadro 5 destaca la teatina (*Avena barbata*) y la pichoa (*Euphorbia peplus*), ambas especies naturalizadas y declaradas invasoras³³ con altos impactos a la biodiversidad local³⁴.

Algunas especies introducidas naturalizadas presentan la condición de “invasoras” cuando se reproducen en grandes cantidades, propagándose en áreas considerables, desplazando a la biodiversidad local. Actualmente, las especies invasoras son una de las cinco causas más importantes de extinción de especies en la naturaleza, junto con la alteración del hábitat, la sobreexplotación, el cambio climático y la contaminación³⁵.

Cuadro 5. Especies con coberturas por sobre el 25% en las parcelas muestreadas en la comuna.
Celdas en verde: especies endémicas; Celdas en gris: especies introducidas. Cobertura: 4=25-50%, 5=50-75%, 6=75-100%.

Especie	Nombre común	Forma de vida	Origen geográfico	Cobertura Braun-Blanquet		
				4	5	6
<i>Avena barbata</i>	Teatina	Hierba Anual	Introducido	1		
<i>Euphorbia peplus</i>	Pichoa	Hierba Anual	Introducido	1		
<i>Chusquea cumingii</i>	Coligüe Colihue quila quila chica colihue de la zona central	Hierba Perenne	Endémico		1	
<i>Puya coerulea*</i>	Chagualillo	Hierba Perenne	Endémico	1	1	
<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay	Arbusto	Endémico	1		
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	Árbol	Endémico	10	2	1
<i>Peumus boldus</i>	Boldo boldu	Árbol	Endémico	1		1
<i>Vachellia caven</i>	Espino	Árbol	Nativo	1		

³³ <http://www.lib.udec.cl/invasiones-biologicas/que-son-las-ib/>

³⁴ <http://www.lib.udec.cl/wp-content/uploads/2017/11/plantas-invasoras.pdf>

³⁵ https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_7_10_add.1_es.pdf?file=1&type=node&id=36018&fbclid=IwAR30831Ld8G6179nHiluw5IM7FS80tV-qmTY2fT4RHOLJxvRXkyp9kl1wA

6. CONCLUSIONES

Para la comuna de Paine los resultados florísticos indican una alta predominancia de especies nativas características del bosque esclerófilo (76,6%), de las cuales el 52,3% correspondieron a especies endémicas. Esto demuestra la relevancia de estas áreas en términos de su riqueza florística única, constituyendo a nivel comunal y regional refugios para toda la biodiversidad local, incluyendo a la fauna y funga (hongos).

El bosque esclerófilo (esclero=duro, filo=hoja) es la formación vegetal de mayor extensión en la zona mediterránea de Chile central³⁶. Las especies dominantes son árboles siempre verdes de hoja dura adaptados a la pérdida de agua durante la estación seca. Especies típicas son el boldo (*Peumus boldus*), bollén (*Kageneckia oblonga*), litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), Quillay (*Quillaja saponaria*), peumo (*Cryptocarya alba*), entre otros³⁷.

Respecto al estado de conservación, el 9,2 % de las especies registradas se encuentra en alguna categoría de conservación del Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), lo que junto con el nivel de endemismo observado, es relevante de considerar en los diferentes instrumentos de gestión ambiental de la comuna. De las especies en categoría,

se registró una alta diversidad de helechos (seis de las 11 especies) nativos y endémicos de los géneros *Adiantum* (*A. chilense*, *A. chilense* var. *scabrum*³⁸, *A. excisum*³⁹, *A. sulphureum*⁴⁰) y *Cheilanthes* (*C. hypoleuca*⁴¹ y *C. mollis*⁴²). Todas estas especies habitan en el bosque y matorral esclerófilo, bajo árboles o arbustos, o bien, en fondos de quebradas húmedas y sombrías. No obstante, los helechos del género *Cheilanthes* (*C. glauca* y *C. mollis*) llamados comúnmente “doradillas” también se encuentra en sitios asoleados, entre rocas y pircas⁴³ (Figura 6.b), formando parte de la vegetación xerofítica (plantas adaptadas al medio seco), típicas de las laderas de exposición norte del ecosistema mediterráneo de Chile central. Este tipo de vegetación se encuentra amenazada y escasamente representada dentro de las áreas protegidas de Chile⁴⁴, en la cual también podemos encontrar especies de cactáceas y puyas o chaguales. En este contexto, destacamos la presencia del quisco o quisco costero (*Echinopsis chiloensis*)⁴⁵ y el quisquito anaranjado (*Eriocyse curvispinus*)⁴⁶ ambas especies endémicas que se distribuyen entre la III a VII regiones. Además se registró la presencia del chagualillo (*Puya coerulea*) especie endémica con una distribución geográfica reducida (IV a VI regiones)⁴⁷. Si bien actualmente no se encuentra evaluada por el RCE, esta especie tiene un alto valor ornamental por sus tallos florales únicos (presentes en la portada de este informe), que atraen a aves, especialmente a picaflores y tordos⁴⁸. Además de estar adaptadas a ambientes secos, contribuyen a sostener el suelo³⁸ y junto con otras especies de su género, establecen relaciones de mutuo beneficio o cual es su hospedera. Las poblaciones de esta polilla con hábitos diurnos (la más grande de Chile) están

³⁶ Luebert F y Pliscoff P. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago, Editorial Universitaria. 381p.

³⁷ <https://gefmontana.mma.gob.cl/arboles-del-bosque-esclerofilo/>

³⁸ http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/FichasPAC_11RCE/Adiantum_scabrum_11RCE_01_PAC.pdf

³⁹ http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/FichasPAC_11RCE/Adiantum_excisum_11RCE_01_PAC.pdf

⁴⁰ http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/FichasPAC_11RCE/Adiantum_sulphureum_11RCE_01_PAC.pdf

⁴¹ http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/FichasPAC_11RCE/Cheilanthes_hypoleuca_11RCE_01_PAC.pdf

⁴² http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/FichasPAC_11RCE/Cheilanthes_mollis_11RCE_05_PAC.pdf

⁴³ Teillier S, Marticorena A y Niemeyer HM. 2011. Flora Andina de Santiago. Guía para la identificación de las especies de las cuencas del Maipo y del Mapocho. Santiago, Chile. 478 pp.

⁴⁴ https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/01/Informe-final-Eval_ecosistemas_para_publicacion_16_12_15.pdf

⁴⁵ http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_indepen.aspx?EspecieId=426&Version=1

⁴⁶ http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas6proceso/fichas2010/Eriocysecurvispina_P06R3_RCE.pdf

⁴⁷ 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 Botánica 75(1): 1-430.

⁴⁸ Riedemann P y Aldunate G. 2014. Flora nativa de valor ornamental. Zona Centro. Ediciones Chagual. Santiago, Chile. 587 pp.

disminuyendo debido al reemplazo de las especies del género *Puya* por plantaciones agrícolas, desarrollo de proyectos inmobiliarios y por consumo humano de los tallos florales⁴⁹. Por otra parte, dentro de las especies en categoría de conservación se registró la viudita o papita del campo (*Conanthera campanulata*)⁵⁰, especie [herbácea](#) con alto valor ornamental⁵¹. Entre las especies leñosas ([árboles](#) y [arbustos](#)), se registró el frangel u olivillo de cordillera (*Kageneckia angustifolia*)⁵², árbol endémico que se distribuye entre la IV y VII regiones (entre los 1.500 a 3.000 m.s.n.m), siendo una especie de carácter transicional entre el bosque esclerófilo (700 a 1.800 m.s.n.m) y el bosque esclerófilo andino (1.650 a 2.000 m.s.n.m), constituyendo el límite altitudinal de la vegetación arbórea en los ecosistemas de montaña de la zona mediterránea^{44,53}. Esta especie tolera suelos bastantes pedregosos, resistiendo al desganche y a condiciones climáticas extremas⁴³.

Finalmente, y en categoría de amenaza se registró el belloto o belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*)⁵⁴, especie asociada a fondos de quebradas o zonas húmedas, que se distribuye en las regiones V, VI y RM y se encuentra actualmente Vulnerable (VU) principalmente por su distribución en remanentes debido a la pérdida y fragmentación del hábitat y disminución del recurso hídrico. Esta especie se identificó como sensible en este estudio junto a la mariposita (*Schizanthus tricolor*) herbácea endémica actualmente no evaluada por el RCE. La distribución geográfica de esta especie se restringe a las regiones de V y RM, en un rango de alrededor de 500 m.s.n.m⁵⁵. Además, se ha descrito con alto valor ornamental, la cual puede llegar a formar llamativos prados de flores, parecidos a los observados en el fenómeno del desierto florido⁴³. En consecuencia,

sugerimos incluir estas especies en futuras estrategias o planes de conservación de flora nativa asociada a áreas de montaña dentro de la comuna.

Si bien los resultados florísticos indican una predominancia de especies nativas y endémicas en el área de estudio, al analizar los tipos biológicos más frecuentes y sus coberturas, se observa que en su mayoría corresponden a especies [herbáceas](#) y [arbustos](#) (ver Cuadro 4), condición característica de una versión empobrecida del bosque esclerófilo original de esta zona^{56,57}. Las 14 formaciones vegetacionales descritas a partir del levantamiento florístico indican diferentes estados de degradación de la vegetación nativa en el piedemonte. Ocho de ellas tienen estructura de bosque dominados por especies leñosas endémicas como el peumo (*Cryptocarya alba*) y el boldo (*Peumus boldus*), y nativas como el quillay (*Quillaja saponaria*) o el espino (*Vachellia caven*). Este tipo de formación vegetacional es característica de zonas con niveles bajos de degradación^{49,50} (Figura 8.a).

En un nivel de degradación intermedio, se encuentran cuatro formaciones de matorral dominadas por especies endémicas como el colliguay (*Colliguaja odorifera*) y el Coligüe o quila (*Chusquea cumingii*), que probablemente se originaron luego de que el bosque fue sometido a una tala o incendio^{49,50} (Figura 8.b).

⁴⁹<https://laderasur.com/articulo/mariposa-del-chagual-en-vias-de-desaparecer/>

⁵⁰http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas9proceso/FICHAS_INICIO_9o_PROCESO_PDF/Conanthera_campanulata.pdf

⁵¹ Riedemann P y Aldunate G. 2014. Flora nativa de valor ornamental. Zona Centro. Ediciones Chagual. Santiago, Chile. 587 pp.

⁵²http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas8proceso/fichas_finales/Kageneckia_angustifolia_P08_corregida.pdf

⁵³ Perez-Quezada JF y Bown, HE (Eds.). 2015. Guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago. Santiago, Universidad de Chile-CONAF.115p.

⁵⁴http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_indepen.aspx?EspecieId=69&Version=1

⁵⁵ Rodríguez R, Marticorena C, Alarcón D, Baeza C, Cavieres L, Finot VI, Fuentes N, Kiessling A, Mihoc M, Pauchard A, Ruiz E, Sanchez P & Marticorena A. 2018. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Gayana Botánica 75(1): 1-430.

⁵⁶ Perez-Quezada JF y Bown, HE (Eds.). 2015. Guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago. Santiago, Universidad de Chile-CONAF.115p.

⁵⁷ Teillier S. 2003. Las comunidades vegetales de Chile central. Revista Chagual, Edición Especial: 23-30.



Figura 8. Formaciones vegetacionales en el área de estudio. a) bosque muy abierto de *Cryptocarya alba* (peumo), b) matorral arborescente abierto de *Chusquea cumingii* (Coligüe)
Fotografías: Geobiota.

Es importante destacar que dentro del área de estudio se registró una formación de suculentas muy abierta dominada por el chagualillo (*Puya coerulea*). Este corresponde a un tipo de matorral compuesto por una comunidad arbustiva donde son frecuentes los [arbustos suculentos](#) (cactus y chaguales), lo cual le da un aspecto muy característico. Como se mencionó anteriormente, estas comunidades de plantas están adaptadas para crecer en sitios más áridos y en suelos delgados y rocosos, y es escasa su representación dentro de áreas protegidas, por lo que sugerimos priorizar su manejo y protección.

Por otra parte, en un nivel de degradación mayor se encuentra una formación vegetacional de tipo pradera, la dominada por una especie herbácea introducida (*Centaurea solstitialis*). Este tipo de formaciones son características de áreas sometidas a pastoreo donde los claros de bosque aumentan, dando paso al establecimiento de especies en el estrato herbáceo^{58,59}

Es importante señalar que en la mayoría de las formaciones se registraron herbáceas introducidas y declaradas invasoras (ver Cuadro 2). Además, la presencia de este tipo de especies con ciclos de vida anuales (que finalizan en el verano), representan una fuente de material vegetal seco en el suelo que contribuye como combustible en incendios. Por lo tanto, es necesario evaluar el impacto de estas especies invasoras a nivel local, posibles fuentes y vías de dispersión (centros turísticos como Santuarios de la Naturaleza), establecer planes de control y erradicación, e implementación de protocolos de bioseguridad que eviten que éstas continúen avanzando en el piedemonte.

Finalmente, todos los antecedentes expuestos, refuerzan la idea de que es necesario, en el corto plazo, establecer iniciativas de rehabilitación y restauración, con el objetivo de recuperar la vegetación leñosa nativa (arbustos y árboles) que originalmente fue dominante en estos ecosistemas costeros. Desde niveles bajos de degradación, donde es necesario un control estricto de la herbívora (conejos) y exclusión del ganado. Pasando por niveles intermedios, donde se requerirá un manejo activo de la vegetación, hasta llegar a los niveles más altos de degradación, donde es necesario recuperar en una primera etapa el medio físico, principalmente en lo referente al control de la erosión e incorporación de material orgánico al suelo, antes de iniciar un repoblamiento con especies vegetales típicas de la zona^{58,59}.

⁵⁸ Perez-Quezada JF y Bown, HE (Eds.). 2015. Guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago. Santiago, Universidad de Chile-CONAF.115p.

⁵⁹ Teillier S. 2003. Las comunidades vegetales de Chile central. Revista Chagual, Edición Especial: 23-30.



Corredores Biológicos
de **Montaña**
Proyecto GEF

