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

Informe para la comuna de TILTIL

Corredores Biológicos de Montaña
Proyecto GEF

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

gef

UN environment programme

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

INFORME COMUNA DE TILTIL
2020

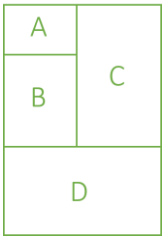
EQUIPO DE TRABAJO
Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña (GEFSEC ID 5135)
Matías Tobar González

FOTOGRAFÍAS
Diego Demangel
Marianne Katunarić
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 Tiltil
Propietarios de predios estudiados

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.

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 Tiltil. 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.

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 vegetacional: 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 vegetacional mediante metodología COT 10
Figura 5. Porcentaje de especies según su origen geográfico. 18

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 fotosintéticos[1].

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 árboles[3].

Riqueza de especies: corresponde al número de especies identificadas en un área dada[4].

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 hierba[1].

[1]http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Manual%20de%20M%C3%A9todos%20y%20Criterios%20para%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20y%20Monitoreo%20%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/

[3]http://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 Tiltil. En este municipio se visitó una localidad, instalándose un total de 16 parcelas, las cuales fluctuaron entre los 611 y 1503 m.s.n.m. Como resultado del estudio se obtuvieron 319 registros de plantas vasculares, los cuales corresponden a 130 especies, distribuidas en 102 géneros y 49 familias. Del total de registros florísticos, sólo 7 (5%) no pudieron ser determinados a nivel de especie. Las familias con mayor representación son las Asteraceae, seguidas de Poaceae y Fabaceae. Entre las especies con mayor proporción de registros, destaca el espino (*Vachellia caven*), litre (*Lithraea caustica*) y Trevo (*Retanilla trinervia).* Desde el punto de vista de la distribución, el 36,9% de las especies identificadas posee un carácter nativo, mientras que el 43,8% se considera endémico a la ecorregión. El 19,2% restante corresponde a especies introducidas. Respecto de los estados de conservación, se encontraron nueve 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 6,9% del total de especies identificadas. Entre ellas se encuentran helechos nativos y endémicos de los géneros Adiantum y Cheilanthes (*Adiantum chilense var. chilense, Adiantum excisum, Adiantum gertrudis, Adiantum sulphureum, Adiantum thalictroides var. hirsutum y Cheilanthes hypoleuca*). Además, se registró en este grupo, *Conanthera campanulata*, conocida como campanita, geofita endémica, que crece en laderas asoleadas y con buen drenaje. Otra geófita registrada fue *Tropaeolum hookerianum,* conocida popularmente como soldadito que florece a finales de invierno y principios de primavera. También se registraron cactáceas como el quisco (*Trichocereus chiloensis*) y el quisquito anaranjado (*Pyrrhocactus curvispinus*), ambos cactus endémicos de Chile central. El roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*), fue la única leñosa en categoría de conservación encontrada en el presente estudio, este árbol es endémico de las regiones centrales de Chile y se ha visto fuertemente afectado por la sequía, dañando de manera importante sus poblaciones más septentrionales.

Los datos vegetacionales permitieron la identificación de 11 formaciones en el área de estudio, las cuales presentan diferentes niveles de degradación de la vegetación nativa. El número de especies fue entre 12 y 40, con un promedio de 25 especies por parcela vegetacional. Las formaciones vegetacionales con mayor riqueza de especies fueron el Bosque abierto de *Nothofagus macrocarpa*, Matorral arborescente abierto *Lithraea caustica* y Bosque abierto *Lithraea caustica.* Los tipos biológicos más frecuentes correspondieron a arbustos o matorrales (leñoso bajo) y árboles (leñoso alto). Esto demuestra la existencia de un bosque bien conservado en la comuna. Además, entre las herbáceas se registraron especies declaradas invasoras, con altos impactos a la biodiversidad local.

Consideramos que para la Municipalidad de Tiltil 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]

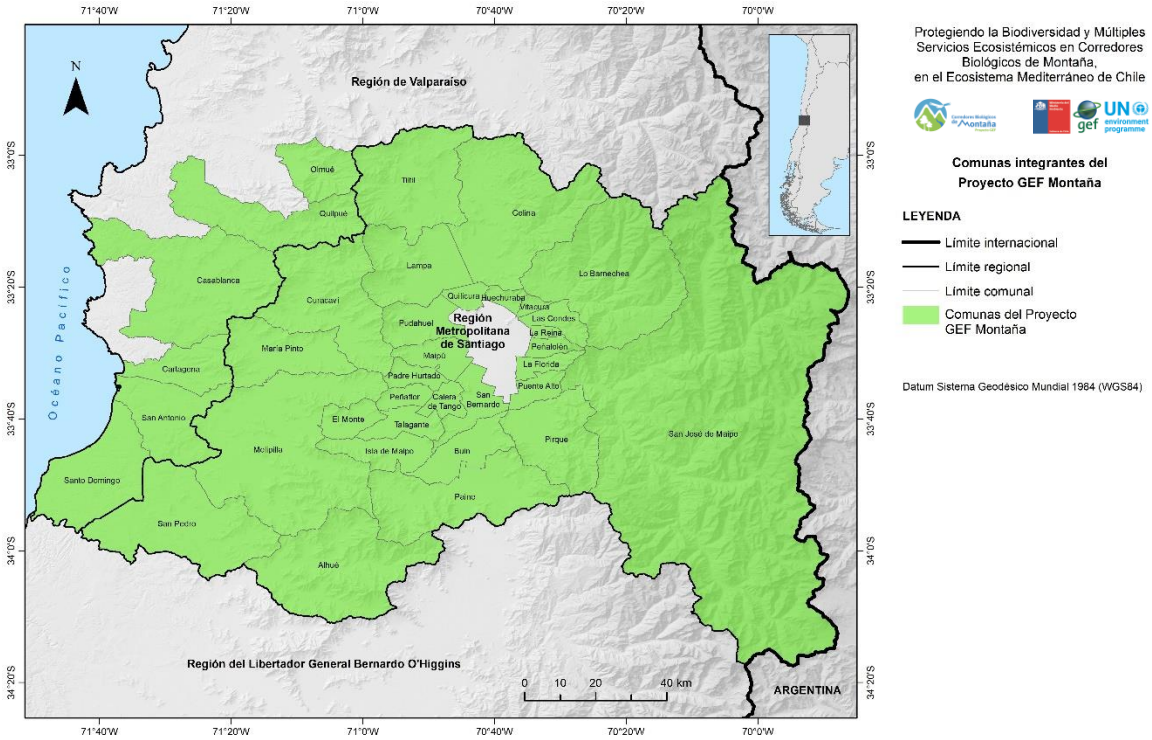


Figura 1. Comunas integrantes del Proyecto GEF Montaña.

[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 Tiltil 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 mundial[7].

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 civil[8].

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 ambiental[12].

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 Tiltil.

[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, Piroska 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, Piroska 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 vegetación[13].

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

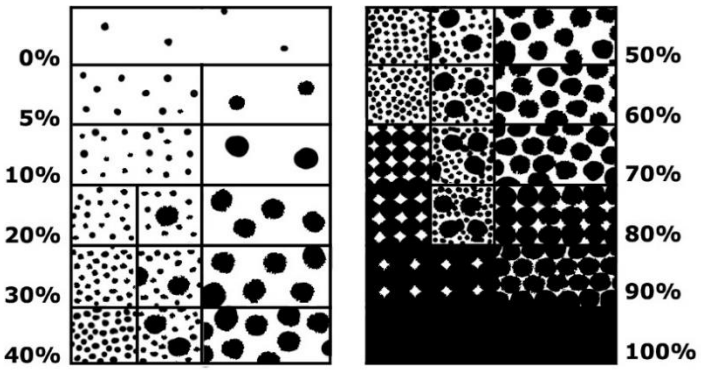
Para el presente estudio, un equipo de sies botánicos realizó dos campañas de terreno en una localidad de la comuna de Tiltil. Se definieron parcelas de muestreo, las cuales variaron su superficie (entre 25 y 500 m^2) en función de asegurar la representatividad de las distintas categorías de subuso descritas 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%20Monitoreo%20%20de%20la%20Flora%20y%20la%20Vegetaci%C3%B3n.pdf



Categoría	Descripción
r	Individuo solitario, cobertura insignificante
+	Pocos individuos, cobertura insignificante
1	<5%
2	5-15%
3	15-25%
4	25-50%
5	50-75%
6	75-100%
FP	Especies halladas fuera de parcela, por tanto, sin evaluación de cobertura.

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.

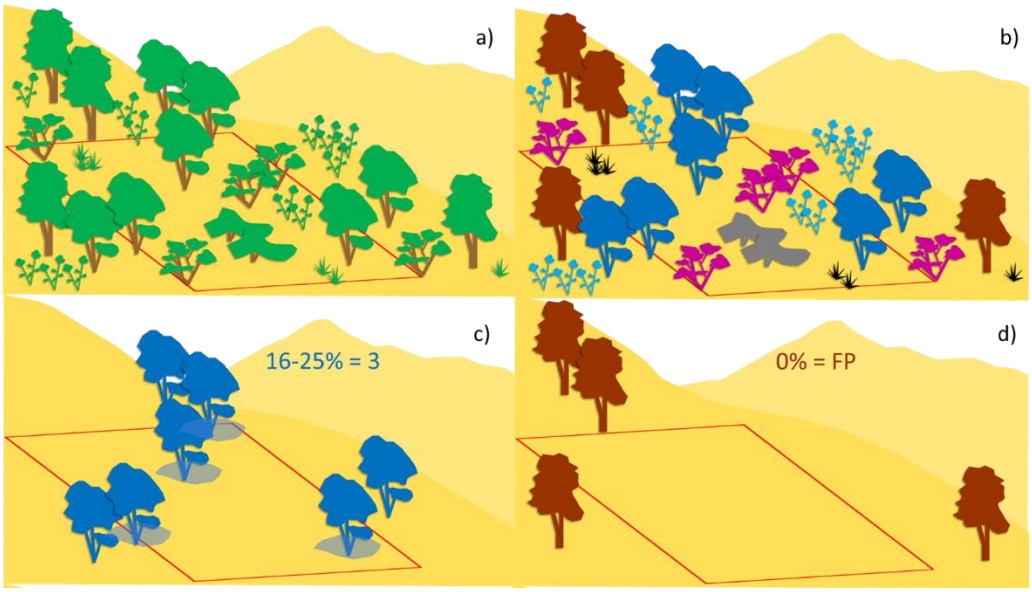


Figura 3. Esquema con ejemplo de aplicación de escala Braun-Blanquet a una parcela y sus especies.
a) Delimitación de parcela, b) Identificación de especies (en colores distintos), c-d) Identificación de proyección de cobertura al interior de la parcela para cada especie. FP= Fuera de parcela.
Fuente: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

4.1.2. Caracterización vegetacional:

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 proyecto[14]. Por otra parte, los datos obtenidos del levantamiento florístico están disponibles para toda el área del Proyecto GEF Montaña en la plataforma GBIF[15] (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 vegetacional 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 16 parcelas en la comuna de Tiltil, las cuales fluctuaron entre los 611-1503 m.s.n.m (Cuadro 1). De aquí, se obtuvieron 319 registros florísticos, correspondientes a 130 especies distribuidas en 102 géneros y 49 familias de plantas, y siete especímenes no determinados a nivel de especie (Cuadro 2). Las tres familias con mayor representación corresponden a las Asteraceae, seguidas de Poaceae y Fabaceae. Entre las especies con mayor proporción de registros, destaca el espino (*Vachellia caven*), litre (*Lithraea caustica*) y Trevo (*Retanilla trinervia*).

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
TIL001	Caleu	Cumbre	1503	Moderado	Arenoso	Ligera
TIL002	Caleu	Ladera umbría	1476	Moderado	Arenoso	Sin pedregosidad
TIL003	Caleu	Ladera solano	1363	Moderado	Arenoso	Moderada
TIL004	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Plano	617	Moderado	Limoso	Abundante
TIL005	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Ladera umbría	655	Moderado	Limoso	Abundante
TIL006	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Plano	611	Moderado	Limoso	Abundante
TIL007	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Ladera solano	689	Moderado	Limoso	Moderada
TIL008	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Cumbre	697	Moderado	Limoso	Moderada
TIL009	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Ladera solano	708	Moderado	Limoso	Abundante
TIL010	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Ladera solano	683	Moderado	Arcilloso	Moderada
TIL011	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Ladera solano	732	Moderado	Arcilloso	Moderada
TIL012	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Ladera solano	716	Moderado	Arcilloso	Ligera
TIL013	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Ladera umbría	728	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
TIL014	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Ladera solano	732	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
TIL015	Fundo La Cailla El Melon Lote B	Ladera umbría	668	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
TIL016	Lo Quemado Hijuela 272	Ladera umbría	1282	Moderado	Arenoso	Ligera

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	*Alstroemeria ligtu* *subsp. *simsii*	Liuto	Endémico	Hierba| Perenne	
2	Amaryllidaceae	*Leucocoryne ixioides*	Huille blanco	Endémico	Hierba| Perenne	
3	Anacardiaceae	*Lithraea caustica*	Litre	Endémico	Árbol	
4	Anacardiaceae	*Schinus montanus*		Endémico	Arbusto	
5	Apiaceae	*Anthriscus caucalis*		Introducido	Hierba| Anual	
6	Apiaceae	*Homalocarpus dichotomus*	Barba de gato	Endémico	Hierba| Anual	
7	Apocynaceae	*Tweedia birostrata*	Voquicillo	Endémico	Subarbusto trepador	
8	Asparagaceae	*Oziroë arida*	Cebolleta|lágrima de la Virgen	Endémico	Hierba| Perenne	
9	Asphodelaceae	*Pasithea caerulea*	Azulillo| flor del queltehue	Nativo	Hierba| Perenne	
10	Asteraceae	*Anthemis cotula*	Manzanilla bastarda| manzanillón| hierba hedionda| falsa manzanilla	Introducido	Hierba| Anual	
11	Asteraceae	*Aristeguietia salvia*	Pegajosa| salvia macho| pega	Endémico	Arbusto	
12	Asteraceae	*Baccharis linearis*	Romerillo| romero| romero de la tierra	Nativo	Arbusto	
13	Asteraceae	*Baccharis macraei*	Vautro	Endémico	Arbusto	
14	Asteraceae	*Baccharis paniculata*		Endémico	Arbusto	
15	Asteraceae	*Carduus pycnocephalus*	Cardilla	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
16	Asteraceae	*Centaurea solstitialis*	Abrepuño amarillo	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
17	Asteraceae	*Chaetanthera glabrata*		Endémico	Hierba| Anual o perenne	
18	Asteraceae	*Chaetanthera moenchioides*		Nativo	Hierba| Anual	
19	Asteraceae	*Cirsium vulgare*	Cardo| cardo negro	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
20	Asteraceae	*Cynara cardunculus*	Cardo pequeño|cardo de castilla| cardón	Introducido	Hierba| Perenne	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
21	Asteraceae	*Gamochaeta chamissonis*		Nativo	Hierba| Perenne	
22	Asteraceae	*Gamochaeta oligantha*		Nativo	Hierba| Anual	
23	Asteraceae	*Gamochaeta stachydifolia*		Nativo	Hierba| Perenne	
24	Asteraceae	*Gochnatia foliolosa* *var. *fascicularis*	Mira| mira-mira	Endémico	Arbusto	
25	Asteraceae	*Haplopappus schumannii*		Endémico	Arbusto	
26	Asteraceae	*Helenium aromaticum*	Manzanilla del campo	Nativo	Hierba| Anual o perenne	
27	Asteraceae	*Hypochaeris radicata*	Hierba del chancho|pasto del chancho	Introducido	Hierba| Perenne	
28	Asteraceae	*Leucheria cerberoana*	Blanquillo	Endémico	Hierba| Anual	
29	Asteraceae	*Leucheria rosea*		Nativo	Hierba| Perenne	
30	Asteraceae	*Logfia gallica*		Introducido	Hierba| Anual	
31	Asteraceae	*Madia chilensis*	Madia| madi| melosa	Endémico	Hierba| Anual	
32	Asteraceae	*Madia sativa*	Madi| melosa	Nativo	Hierba| Anual	
33	Asteraceae	*Moscharia pinnatifida*	Almizcle	Endémico	Hierba| Anual	
34	Asteraceae	*Mutisia ilicifolia* *var. *decandolleana*	Clavel del campo| grasilla| flor de granada| hierba del jote| flor de la canela	Endémico	Arbusto trepador	
35	Asteraceae	*Mutisia latifolia*	Clavel del campo rosado| flor de la estrella	Endémico	Arbusto trepador	
36	Asteraceae	*Podanthus mitiqui*	Mitique| mitriu	Endémico	Arbusto	
37	Asteraceae	*Proustia cuneifolia* *subsp. *cinerea*	Huañil| pucana| tipia| palo de yegua	Nativo	Arbusto	
38	Asteraceae	*Senecio glaber*	Chilquilla	Nativo	Subarbusto	
39	Asteraceae	*Spinoliva ilicifolia* *subsp. *baccharoides*	Huañil| olivillo	Endémico	Arbusto	
40	Asteraceae	*Taraxacum officinale*	Diente de león| lechuguilla	Introducido	Hierba| Perenne	
41	Berberidaceae	*Berberis chilensis*	Michay	Endémico	Arbusto	
42	Boraginaceae	*Amsinckia calycina*	Hierba rocilla	Nativo	Hierba| Anual	
43	Boraginaceae	*Amsinckia tessellata*		Nativo	Hierba| Anual	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
44	Boraginaceae	*Pectocarya linearis*		Introducido	Hierba| Anual	
45	Boraginaceae	*Phacelia secunda*	Cuncuna| flor de la cuncuna	Nativo	Hierba| Perenne	
46	Brassicaceae	*Capsella bursa-pastoris*	Bolsita del pastor	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
47	Brassicaceae	*Cardamine bonariensis*	Berro picante	Nativo	Hierba| Perenne	
48	Bromeliaceae	*Puya alpestris* *subsp. *zoellneri*	Puya |chagual|cardón	Endémico	Hierba| Perenne	
49	Cactaceae	Echinopsis chiloensis *subsp. *chiloensis*	Quisco| quisco costero	Endémico	Arbusto suculento	NT
50	Cactaceae	*Eriosyce curvispina*	Quisquito anaranjado	Endémico	Arbusto suculento	LC
51	Calceolariaceae	*Calceolaria ascendens*	Capachito de hoja larga	Endémico	Subarbusto	
52	Calceolariaceae	*Calceolaria corymbosa* *subsp. *santiagina*	Arguenita del cerro	Endémico	Subarbusto	
53	Calceolariaceae	*Calceolaria meyeniana*		Endémico	Arbusto o subarbusto	
54	Calceolariaceae	*Calceolaria nudicaulis*	Topatopa	Endémico	Hierba| Perenne	
55	Calceolariaceae	*Calceolaria polifolia*	Té de burro	Endémico	Arbusto o subarbusto	
56	Calceolariaceae	*Calceolaria purpurea*	Boquita de vieja| capachitos morados	Endémico	Hierba| Perenne	
57	Caprifoliaceae	*Valeriana stricta*	Valeriana| papilla	Nativo	Subarbusto	
58	Caryophyllaceae	*Cerastium arvense*	Cuernecita	Introducido	Hierba| Perenne	
59	Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum*		Introducido	Hierba| Anual	
60	Caryophyllaceae	*Stellaria arvalis*		Nativo	Hierba| Perenne	
61	Celastraceae	*Maytenus boaria*	Maitén	Nativo	Árbol	
62	Dioscoreaceae	*Dioscorea humifusa*	Huanqui	Endémico	Hierba trepadora| Perenne	
63	Dioscoreaceae	*Dioscorea saxatilis*	Papa cimarrona	Endémico	Hierba trepadora| Perenne	
64	Elaeocarpaceae	*Aristotelia chilensis*	Maqui| clon	Nativo	Árbol	
65	Ephedraceae	*Ephedra chilensis*	Pingo-pingo| solupe| sulupe| transmontana	Nativo	Arbusto	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
66	Euphorbiaceae	*Colliguaja odorifera*	Colliguay	Endémico	Arbusto	
67	Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus*	Pichoa	Introducido	Hierba| Anual	
68	Fabaceae	*Adesmia microphylla*	Palhuén	Endémico	Arbusto	
69	Fabaceae	*Adesmia tenella*		Endémico	Hierba| Anual	
70	Fabaceae	*Medicago lupulina*	Hualputa|trevillo| trevul	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
71	Fabaceae	*Vachellia caven*	Espino	Nativo	Árbol	
72	Gentianaceae	*Centaurium cachanlahuen*	Canchanlahue| canchanlahuen| cachén| canchanlahua	Nativo	Hierba| Anual	
73	Geraniaceae	*Erodium cicutarium*	Alfilerillo|relojillo| tachuela	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
74	Geraniaceae	*Erodium moschatum*	Alfilerillo	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
75	Geraniaceae	*Geranium berteroanum*	Core-core	Nativo	Hierba| Perenne	
76	Grossulariaceae	*Ribes punctatum*	Brevilla| zarzaparrilla| parrilla| uvilla	Nativo	Arbusto	
77	Iridaceae	*Olsynium junceum*	Huilmo	Nativo	Hierba| Perenne	
78	Iridaceae	*Olsynium scirpoideum*	Huilmo	Nativo	Hierba| Perenne	
79	Lamiaceae	*Gardoquia gilliesii*	Oreganillo	Endémico	Arbusto	
80	Lamiaceae	*Stachys grandidentata*	Hierba santa	Endémico	Hierba| Perenne	
81	Lamiaceae	*Teucrium bicolor*	Oreganillo	Endémico	Arbusto	
82	Loasaceae	*Loasa triloba*	Ortiga	Endémico	Hierba| Anual	
83	Loranthaceae	*Ligaria cuneifolia*		Nativo	Arbusto parásito	
84	Loranthaceae	*Tristerix aphyllus*	Quintral del quisco	Endémico	Arbusto parásito	
85	Loranthaceae	*Tristerix verticillatus*	Quintral del muchi| quintral del huingán	Nativo	Arbusto parásito	
86	Montiaceae	*Calandrinia compressa*		Nativo	Hierba| Anual	
87	Montiaceae	*Cistanthe grandiflora*	Doquilla| hierba del corrimiento| mármol| pata de guanaco| renilla	Endémico	Hierba| Perenne	
88	Nothofagaceae	*Nothofagus macrocarpa*	Roble| roble blanco| roble de Santiago	Endémico	Árbol	VU
89	Onagraceae	*Camissonia dentata*	Metrín	Nativo	Hierba| Anual	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
90	Onagraceae	*Clarkia tenella*	Sangre de toro| huasita	Nativo	Hierba| Anual	
91	Oxalidaceae	*Oxalis cinerea*	Culle	Nativo	Subarbusto	
92	Oxalidaceae	*Oxalis micrantha*	Vinagrillo| culle	Nativo	Hierba| Anual	
93	Oxalidaceae	*Oxalis rosea*	Culle colorado	Endémico	Hierba| Anual	
94	Plantaginaceae	*Plantago hispidula*	Llantén	Endémico	Hierba| Anual	
95	Poaceae	*Avena barbata*	Teatina	Introducido	Hierba| Anual	
96	Poaceae	*Bromus berteroanus*	Pasto largo	Nativo	Hierba| Anual	
97	Poaceae	*Holcus lanatus*	Pasto miel	Introducido	Hierba| Anual	
98	Poaceae	*Hordeum murinum* *subsp. *murinum*	Flechilla| cebadilla| cadillo	Introducido	Hierba| Anual	
99	Poaceae	*Melica argentata*		Endémico	Hierba| Perenne	
100	Poaceae	*Nassella chilensis*	Coirón| coironcillo| nudillo	Nativo	Hierba| Perenne	
101	Poaceae	*Rostraria cristata*		Introducido	Hierba| Anual	
102	Poaceae	*Vulpia myuros* *fma. *myuros*	Pasto largo	Introducido	Hierba| Anual	
103	Polemoniaceae	*Gilia valdiviensis*		Nativo	Hierba| Anual	
104	Polygonaceae	*Lastarriaea chilensis*		Endémico	Hierba| Anual	
105	Primulaceae	*Anagallis arvensis*	Pimpinela azul	Introducido	Hierba| Anual	
106	Pteridaceae	*Adiantum chilense* *var. *chilense,* var. *hirsutum,* var. *scabrum*	Helecho palito negro| culantrillo	Nativo	Hierba| Perenne	LC
107	Pteridaceae	*Adiantum excisum*		Endémico	Hierba| Perenne	LC
108	Pteridaceae	*Adiantum gertrudis*		Endémico	Hierba| Perenne	VU
109	Pteridaceae	*Adiantum sulphureum*	Doradilla| culantrillo	Nativo	Hierba| Perenne	LC
110	Pteridaceae	*Cheilanthes hypoleuca*	Doradilla	Nativo	Hierba| Perenne	LC
111	Quillajaceae	*Quillaja saponaria*	Quillay	Nativo	Árbol	
112	Rhamnaceae	*Retanilla trinervia*	Trevu| trevo	Endémico	Arbusto	
113	Rhamnaceae	*Trevoa quinquenervia*	Tralhuén| talguén| tulahuén	Endémico	Arbusto	
114	Rosaceae	*Acaena pinnatifida*	Cadillo| amor seco| pimpinela cimarrona| cepacaballo	Nativo	Hierba| Perenne	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
115	Rosaceae	*Kageneckia oblonga*	Bollén|huayu| huayu colorado	Endémico	Árbol	
116	Rosaceae	*Tetraglochin alatum*	Pimpinela| horizonte| caulia| caulla	Nativo	Arbusto	
117	Rubiaceae	*Galium aparine*		Introducido	Hierba| Anual	
118	Rubiaceae	*Galium eriocarpum*		Nativo	Subarbusto	
119	Salicaceae	*Azara petiolaris*	Maqui blanco| maquicillo| lilén| corcolén	Endémico	Arbusto o árbol pequeño	
120	Solanaceae	*Cestrum parqui*	Palqui| parqui| hediondilla	Nativo	Arbusto	
121	Solanaceae	*Lycium chilense*	Coralillo	Nativo	Arbusto	
122	Solanaceae	*Schizanthus pinnatus*	Mariposita blanca	Endémico	Hierba| Anual	
123	Solanaceae	*Schizanthus tricolor*	Mariposita	Endémico	Hierba| Anual	
124	Solanaceae	*Solanum crispum*	Hierba del chabalongo| huevil| natri	Nativo	Arbusto	
125	Tecophilaeaceae	*Conanthera campanulata*	Papita del campo| flor de la viuda |gnao	Endémico	Hierba| Perenne	LC
126	Tropaeolaceae	*Tropaeolum hookerianum*	Malla| pajarito del campo	Endémico	Hierba| Perenne	VU
127	Tropaeolaceae	*Tropaeolum tricolor*	Soldadito| relicario	Endémico	Hierba| Perenne	
128	Urticaceae	*Parietaria debilis*		Nativo	Hierba| Anual	
129	Urticaceae	*Urtica dioica*	Ortiga caballuna	Introducido	Arbusto	
130	Verbenaceae	*Glandularia sulphurea*	Hierba del incordio	Nativo	Hierba| Perenne	

La Figura 5 muestra el origen geográfico de las 130 especies identificadas en la comuna de Tiltil.

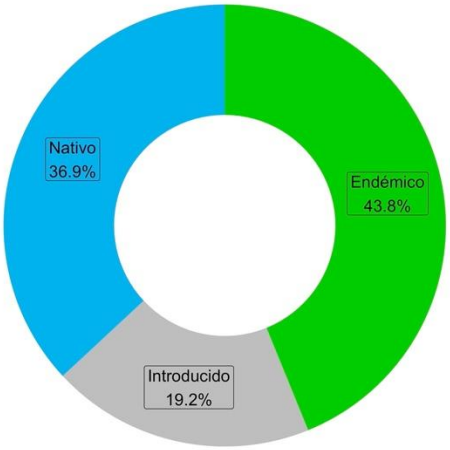


Figura 5. Porcentaje de especies según su origen geográfico.

Por otra parte, al analizar los resultados a nivel de los registros obtenidos e identificados a nivel de especie (total de 312), la abundancia relativa de las especies nativas endémicas aumenta a un 58,8%, las nativas no endémicas disminuyen a un 27,6% y las introducidas disminuyen a un 11,5%.

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 conservación[16].

Las especies introducidas o exóticas son aquellas que han sido introducidas (intencional o accidentalmente) fuera de su distribución natural, como consecuencia de la actividad humana[17].

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 Tiltil se registraron nueve especies (6,9%) en alguna categoría de conservación[18,19] de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente[20] (Cuadro 2). Entre estas especies hay helechos nativos y endémicos de los géneros *Adiantum* y *Cheilanthes* (Cuadro 2), (*Adiantum chilense var. chilense, Adiantum excisum, Adiantum gertrudis, Adiantum sulphureum, Adiantum thalictroides var. hirsutum y Cheilanthes hypoleuca*).

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/

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) [22].

Además, se registró en este grupo, *Conanthera campanulata*, conocida como campanita, geófita endémica, que crece en laderas asoleadas y con buen drenaje; y la geófita registrada *Tropaeolum hookerianum,* conocida popularmente como soldadito. Finalmente, el roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*), fue la única leñosa en categoría de conservación encontrada en el presente estudio. Estas especies se identificaron como sensibles en este estudio (el detalle de especies sensibles se encuentra en el Informe General del Área GEF Montaña)[21].

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 11 en el área de estudio (Cuadro 3). El número de especies por parcela fluctuó entre 12 y 40, con un promedio de 25 especies por parcela. Las tres formaciones vegetacionales con mayor número de especies fueron: Bosque abierto de *Nothofagus macrocarpa,* Matorral arborescente abierto y Bosque abierto *Lithraea caustica* (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 los arbustos o matorrales del tipo leñoso bajo de 1-2 m y los del tipo leñoso alto de 2-4 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 68% de los registros presentó coberturas menores al 5% (es decir, se encontró entre las categorías "r" y "1"), mientras que solo un 4% 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 7,5% 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.

[21] https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/Informe-floristico-general-gef-montana.pdf

[22] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1039460

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 vegetacional	Formación vegetacional	N° de parcelas	Código parcelas	% de parcelas respecto del total	N° de registros	N° de especies	Especies/ Parcela
1	Bosque abierto *Nothofagus macrocarpa*	1	TIL001	6,25	26	26	26
2	Bosque semidenso *Nothofagus macrocarpa*	1	TIL002	6,25	17	17	17
3	Matorral arborescente abierto *Lithraea caustica*	1	TIL003	6,25	41	41	41
4	Bosque semidenso *Vachellia caven*	2	TIL004, TIL006	12,5	40	29	14
5	Bosque semidenso *Lithraea caustica*	1	TIL005	6,25	18	18	18
6	Bosque abierto *Vachellia caven*	4	TIL007, TIL010, TIL011, TIL012	25	72	40	10
7	Bosque muy abierto *Lithraea caustica*	1	TIL008	6,25	22	22	22
8	Matorral arborescente abierto *Retanilla trinervia*	2	TIL009, TIL013	12,5	29	26	13
9	Matorral semidenso *Retanilla trinervia*	1	TIL014	6,25	12	12	12
10	Bosque abierto *Lithraea caustica*	1	TIL015	6,25	27	27	27
11	Bosque abierto *Kageneckia oblonga*	1	TIL016	6,25	15	15	15

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 alto (árbol)	Mayor a 20							
	16-20							
	12-16	2						2
	8-12	1	1		1			3
	4-8	1	4	3	1			9
	2-4	1	4	4	6			15
	Menor a 2	3	6					9
Leñoso bajo (arbusto, matorral)	Mayor a 2	5	4	2	1			10
	1-2	2	4	5	1			12
	0,5-1	5	5					10
	0-0,5	2	2					4
Suculenta	Mayor a 2	2	2	3				7
	1-2	1	5					6
	0,5-1	4						4
	0-0,5	1						1
Hierbas	1-2							
	0,5-1	1	1	1				3
	0-0,5	2	1	5	4	2		14

Finalmente, el Cuadro 5 indica a las siete especies que presentaron coberturas superiores al 25% según la clasificación Braun-Blanquet (entre las categorías "4" y "6"). Entre las especies con mayor cobertura se encuentran el espino (*Vachellia caven*), árbol nativo de nuestro país. Por otra parte, entre las especies introducidas (en gris en Cuadro 5) destaca *Anthriscus caucalis* y *Pectocarya linearis,* especies naturalizadas y declaradas invasoras[23], descritas con altos impactos a la biodiversidad local[24].

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 contaminación[25].

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
Nothofagus macrocarpa	Roble de Santiago	Árbol	Endémico	1		
Maytenus boaria	Maitén	Árbol	Endémico	1		
Vachellia caven	Espino	Árbol	Nativo	6		
Lithraea caustica	Litre	Árbol	Endémico	5		
Porlieria chilensis	Guayacán	Árbol	Endémico	1		
Quillaja saponaria	Quillay	Árbol	Nativo	1		
Retanilla trinervia	Trevo	Arbusto	Endémico	1		
Proustia cuniefolia	Huañil	Arbusto	Nativo	1		
Adesmia microphylla	Palhuén	Arbusto	Endémico	1		
Pectocarya linearis		Hierba	Introducida		1	
Madia sativa	Melosa		Nativa		1	
Oxalis micrantha			Nativa	1		
Bromus berteroanus			Nativa	2		
Gamochaeta chamissonis			Nativa	1		
Helenium aromaticum	Manzanilla del cerrro		Nativa	2		
Anthriscus caucalis			Introducida	1	1	
Hordeum murinum	Flechilla		Introducida		1	
Clarkia tenella	Huasita		Nativa	1	1	
Hypochaeris radicata	Hierba del chancho		Introducida	1		
Avena barbata	Teatina		Introducida	1		

[23] http://www.lib.udec.cl/invasiones-biologicas/que-son-las-ib/
[24]http://www.lib.udec.cl/wp-content/uploads/2017/11/plantas-invasoras.pdf
[25]https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_7_10_add.1_es.pdf?file=1&type=node&id=36018&fbclid=IwAR3083ILd8G6I79nHiluwt5IM7FS80tV-qmTY2fT4RHOLJxvRXkyp9kI1wA

6. CONCLUSIONES

Para la comuna de Tiltil los resultados florísticos indican una alta predominancia de especies nativas características del bosque esclerófilo (80,7%), de las cuales el 43,8% 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 central[26]. 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 otros[27].

Respecto al estado de conservación, el 6,9 % 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, indica la presencia de relictos de ecosistemas naturales en la comuna, como por ejemplo las roblerías. El roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa),* especie que crece en lugares muy acotados desde la región de Valparaíso hasta O´Higgins, fue la única leñosa en categoría de conservación encontrada en el presente estudio, se ha visto fuertemente afectado por la sequía, dañando de manera importante sus poblaciones más nortinas. Esto sumado a la contante presión de tala, incendios forestales y pastoreo del ganado ha llevado a categorizarlo como especie "Vulnerable". 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.

Entre las especies amenazadas también se encuentran helechos nativos de los géneros *Adiantum* y *Cheilanthes,* especies de helechos habitan 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. hypoleuca*) llamados comúnmente "doradillas" también se encuentra en sitios asoleados, entre rocas y pircas, 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 Chile , en la cual también podemos encontrar especies de cactáceas y puyas o chaguales.

Por otra parte *Conanthera campanulata*, conocida como campanita, geófita endémica, que crece en laderas asoleadas y con buen drenaje de cerros o planicies, esta especie presenta categoría de conservación: "Preocupación menor" y sus principales amenazas es la destrucción de su hábitat. Otra geófita registrada fue Tropaeolum *hookerianum,* conocida popularmente como soldadito que florece a finales de invierno y principios de primavera, de manera muy abundante presentando una bella y magnifica floración. El soldadito presenta categoría de conservación "Vulnerable", dado la destrucción de hábitat, por el cambio de uso de suelo, por la agricultura, ganadería o loteos irregulares.

También se registraron cactáceas como el quisco (*Echinopsis chiloensis*) y el quisquito anaranjado (*Eriosyce curvispinus*), los dos son cactus endémicos de Chile central. Ambas son especies que crecen en laderas asoleadas presentando bajo requerimiento

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

[27] https://gefmontana.mma.gob.cl/arboles-del-bosque-esclerofilo/

hídrico. El quisquito anaranjado se encuentra en categoría de conservación "Preocupación menor" y el quisco en categoría "Casi amenazado", principalmente por la destrucción de su hábitat, por cambio de uso de suelo por incendios forestales y la agricultura. Otra de las grandes amenazas es la extracción de individuos para llevarlos al jardín o para venta como planta ornamental, sin dimensionar el daño que se hace a la biodiversidad.

Los resultados florísticos indican una predominancia de especies nativas y endémicas en el área de estudio, y al analizar los tipos biológicos más frecuentes y sus coberturas, se observa que en su mayoría corresponden a especies de árboles y arbustos (ver Cuadro 4), condición característica de una bosque esclerófilo bien conservado. Las 11 formaciones vegetacionales descritas a partir del levantamiento florístico indican diferentes estados de estructura de la vegetación nativa en el piedemonte. Ocho de ellas tienen estructura de bosque dominados por especies leñosas endémicas como el roble (*Nothofagus macrocarpa*), bollén (*Kageneckia oblonga*) y litre (*Lithraea caustica*), y nativas como el espino (*Vachellia caven*). Estos tipos de formación vegetacional, donde predomina el bosque nativo es característica de zonas con niveles bajos de degradación.

En un nivel de degradación intermedio, se encuentra tres formaciones de matorral dominada por Trevo (*Retanilla trinervia*) y litre (Lithraea caustica) , que probablemente se originaron luego de que el bosque fue sometido a una tala o incendio forestal.

Es importante señalar que independiente del nivel de degradación de las formaciones vegetacionales descritas en el área de estudio, en todas ellas 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, establecer planes de control y erradicación, e implementación de protocolos de bioseguridad que eviten que éstas continúen avanzando en el piedemonte.

En la comuna de Tiltil es posible encontrar con frecuencia bosques espinosos y/o espinales son formaciones vegetales dominadas por árboles o arbustos espinosos. Los espinales de Chile central están dominados, en general, por el espino o *Vachellia caven*[28]. El espino es un árbol nativo que alcanza los 6 mts. de altura, de tronco retorcido y tortuoso, corteza obscura y agrietada, de hojas compuestas pequeñas caduco-facultativas. Sus ramas presentan espinas de al menos 3 cm de longitud. Sus flores son globosas y de color amarillo muy características y perfumadas. Su fruto es una legumbre conocida como "churques o quiringa", en cuyo interior almacenan semillas duras dispuestas en hileras[29]. Es un árbol con valor ornamental, medicinal y forrajero[30]. Si bien se estima que un espinal, en general, corresponde a una fase de degradación del bosque esclerófilo original, estos tienen un rol ecológico fundamental para el establecimiento de otras especies vegetales, siendo "especies nodrizas" al proporcionar refugios para la regeneración de los ecosistemas, contribuyendo a la mantención de su biodiversidad, humedad del suelo, aumento en la disponibilidad de nutrientes y disminución de la temperatura y evaporación en comparación con áreas adyacentes. Además, estos ecosistemas favorecen la fijación de nitrógeno atmosférico en el suelo, mejorando su fertilidad y poseen bajos requerimientos hídricos, resguardando la calidad y cantidad de las aguas subsuperficiales. Gracias a todos estos atributos, los espinales representan una oportunidad para la restauración de los ecosistemas locales, y las superficies que actualmente ocupan debiesen tener una protección efectiva frente a su

[28] Luebert F. y Pliscoff P. 2017. Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Santiago, Editorial Universitaria. 381p.

[29] https://fundacionphilippi.cl/catalogo/acacia-caven/

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

creciente reemplazo debido a la expansión de la agricultura e instalación de proyectos inmobiliarios[31].

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[32,33].

[31] http://www.chlorischile.cl/23-1-web/Impacto%20Ambiental%20%20%20Nativa.pdf

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

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

Corredores Biológicos
de Montaña
Proyecto GEF
Ministerio del
Medio
Ambiente
Gobierno de Chile
gef
UN
environment
programme