



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

Informe para la comuna de
CARTAGENA



Corredores Biológicos
de Montaña
Proyecto GEF



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

INFORME COMUNA DE CARTAGENA 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 Cartagena
Propietarios de predios estudiados

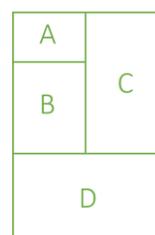
DESARROLLADO Y FINANCIADO POR:

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 Cartagena. 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 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.....	17
Figura 6. Especies en categoría de conservación registradas en la comuna de Cartagena. a) helecho palito negro (<i>Adiantum chilense</i>), b) quisquito rosado (<i>Neoporteria subgibbosa</i>), c) puya o chagual (<i>Puya chilensis</i>), d) palma chilena (<i>Jubaea chilensis</i> , imagen referencial).	18
Figura 7. Formaciones vegetacionales en el área de estudio. a) bosque muy abierto de <i>Quillaja saponaria</i> (quillay), b) matorral abierto de <i>Chusquea cumingii</i> (quila o coligüe).	23

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 Cartagena. En este municipio se visitaron cinco localidades, instalándose un total de 17 parcelas, las cuales fluctuaron entre los 338 y 648 m.s.n.m. Como resultado del estudio se obtuvieron 371 registros de [plantas vasculares](#), los cuales corresponden a 127 especies, distribuidas en 103 géneros y 45 familias. Del total de registros florísticos, sólo 14 (7%) no pudieron ser determinados a nivel de especie. Las familias con mayor representación son tres: Asteraceae, Poaceae y Geraniaceae, respectivamente. Entre las especies con mayor cantidad de registros, destaca el “trevu” (*Retanilla trinervia*), la “quila” o “coligüe” (*Chusquea cumingii*) y el “huanqui” (*Dioscorea humifusa*). Desde el punto de vista de la distribución, el 30,7% de las especies identificadas posee un carácter nativo, mientras que el 39,4% se considera endémico a la ecorregión. El 29,9% restante corresponde a especies introducidas. Respecto de los estados de conservación, se encontraron 11 especies en alguna categoría de conservación de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente, lo que equivale al 8% del total de especies identificadas. Entre ellas se encuentran helechos nativos y endémicos de los géneros *Adiantum*, *Blechnum*, *Cystopteris* y *Cheilanthes*.

Además, se registraron herbáceas como la “papita del campo” (*Conanthera campanulata*) y arbustos suculentos como la “puya” o “chagual” (*Puya chilensis*). También se registraron cactáceas como el quisco o quisco costero (*Trichocereus chiloensis*) y el “quisquito rosado” (*Neoporteria subgibbosa*). En categorías de amenaza se registraron la “palma chilena” (*Jubaea chilensis*) como Vulnerable (VU), y el canelo (*Drimys winteri*), actualmente En Peligro (EN) en la región de Valparaíso. 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 9 y 36, con un promedio de 19 especies por parcela vegetacional. Las formaciones vegetacionales con mayor riqueza de especies fueron las de tipo matorral abierto y denso, asociadas a “trevu” (*Retanilla trinervia*) y “quila” o “coligüe” (*Chusquea cumingii*), respectivamente, además de la pradera dominada por la “hierba del chanco” (*Hypochaeris radicata*). Los tipos biológicos más frecuentes correspondieron a especies [herbáceas](#) y arbustos o matorrales ([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 Cartagena 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

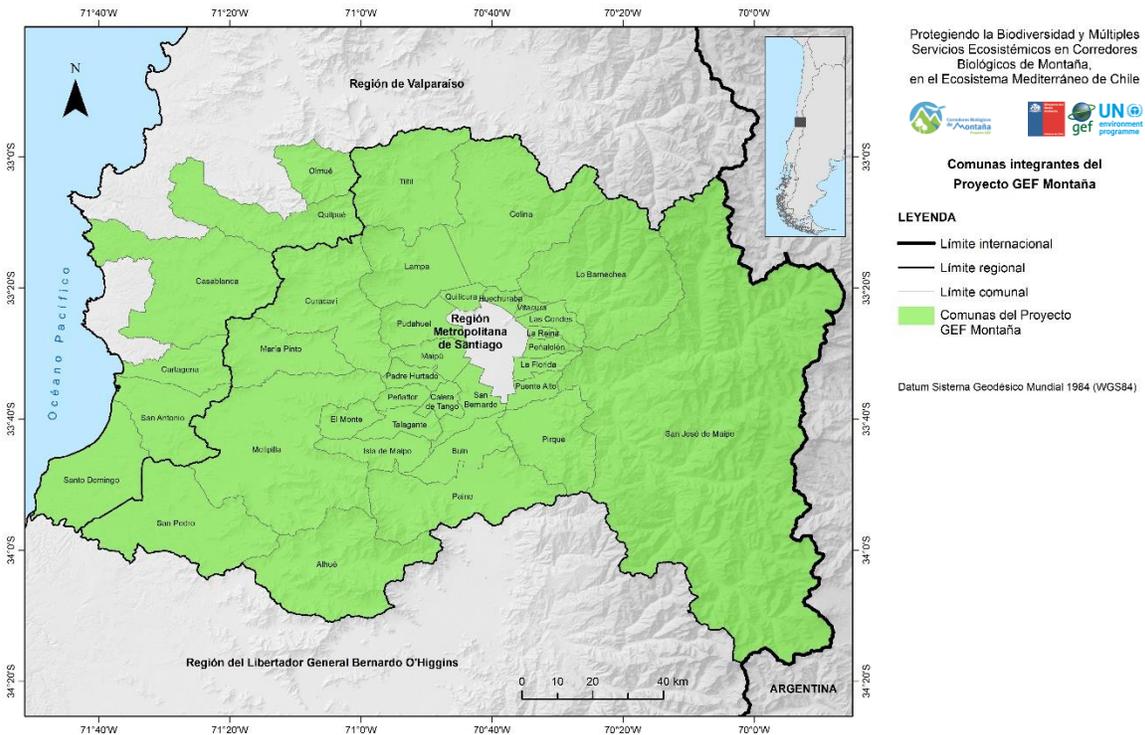


Figura 1. Comunas integrantes del Proyecto GEF Montaña.

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 Cartagena 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 Cartagena

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 cuatro campañas de terreno en cinco localidades de la comuna de Cartagena. 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

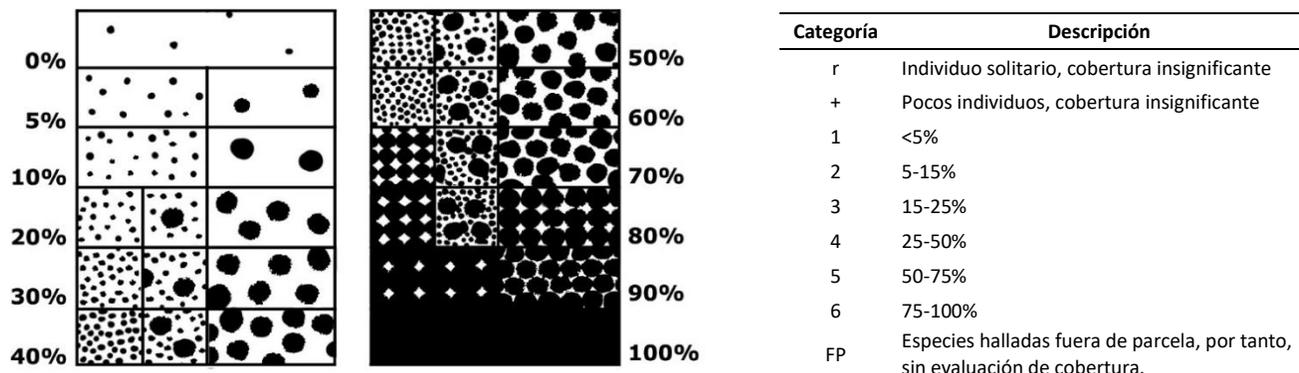


Figura 2. Escala de cobertura Braun-Blanquet.
A la izquierda, esquema referencial de cobertura. A la derecha, categorías de cobertura.
Fuente: Modificado de informes parciales del estudio realizado por Geobiota.

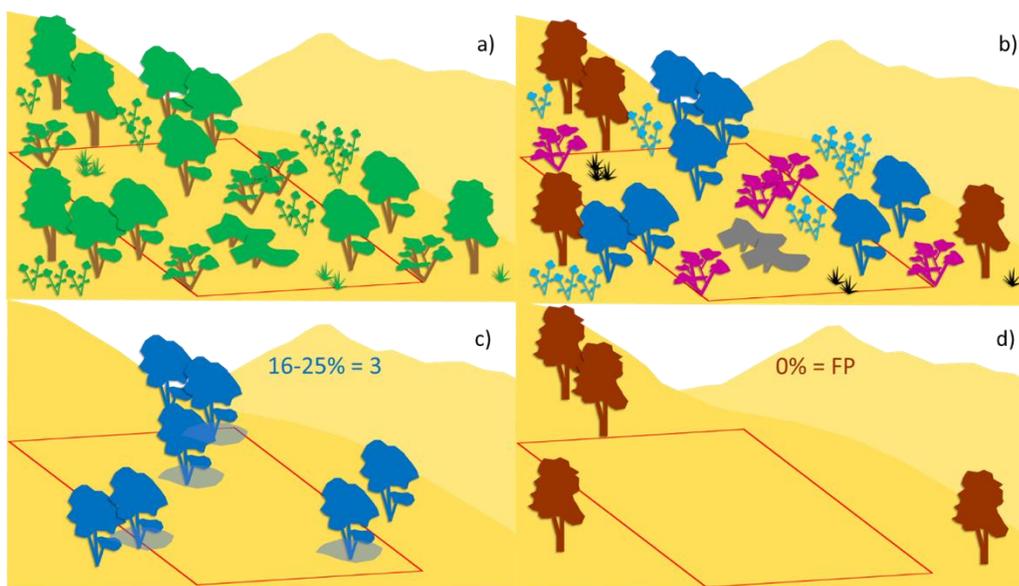


Figura 3. Esquema con ejemplo de aplicación de escala Braun-Blanquet a una parcela y sus especies.
a) Delimitación de parcela, b) Identificación de especies (en colores distintos), c-d) Identificación de proyección de cobertura al interior de la parcela para cada especie. FP= Fuera de parcela.

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 17 parcelas en la comuna de Cartagena, las cuales fluctuaron entre los 338 y 648 m.s.n.m (Cuadro 1). De aquí, se obtuvieron 371 registros florísticos, correspondientes a 127 especies distribuidas en 103 géneros y 54 familias de plantas, y 14 especímenes no determinados a nivel de especie (Cuadro 2). Las tres familias con mayor

representación corresponden a las Asteraceae, seguidas de Poaceae y Geraniaceae. Entre las especies con mayor proporción de registros, destaca el trevu (*Retanilla trinervia*), la quila o coligüe (*Chusquea cumingii*) y el huanqui (*Dioscorea humifusa*).

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
C001	Fundo El Rosario	Ladera solano	451	Moderado	Limoso	Ligera
C002	Fundo El Rosario	Fondo de quebrada	495	Pobre	Limoso	Ligera
C003	Fundo El Rosario	Cumbre	643	Moderado	Limoso	Sin pedregosidad
C004	Fundo El Rosario	Ladera solano	338	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
C005	Fundo El Rosario	Ladera solano	375	Moderado	Limoso	Sin pedregosidad
C006	Fundo El Rosario	Cumbre	471	Moderado	Arcilloso	Ligera
C007	Posada Arriba	Ladera solano	451	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
C008	Posada Arriba	Ladera solano	648	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
C009	Posada Arriba	Ladera umbría	629	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
C010	Posada Arriba	Ladera solano	629	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
C011	Posada Arriba	Cumbre	616	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
C012	Los Morros Bosque	Ladera solano	396	Bueno	Pedregoso	Muy abundante
C013	Los Morros Bosque	Ladera umbría	425	Bueno	Limoso	Sin pedregosidad
C014	Cartagena	Fondo de quebrada	515	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
C015	Cartagena	Ladera solano	497	Moderado	Pedregoso	Ligera
C016	Cartagena	Ladera solano	505	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
C017	Rosario Cartagena	Ladera solano	419	Moderado	Arcilloso	Moderada

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.

	Especie	Nombre común	Código formación vegetacional	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
1	<i>Adesmia hirsuta</i>		6	Endémico	Arbusto	
2	<i>Adesmia tenella</i>		2, 5, 8, 11, 12, 14	Endémico	Hierba Anual	
3	<i>Adiantum chilense</i> *var. <i>chilense</i> , var. <i>hirsutum</i> , var. <i>scabrum</i>	Helecho palito negro culantrillo	1, 4, 8, 14	Nativo	Hierba Perenne	LC
4	<i>Adiantum excisum</i>		1	Endémico	Hierba Perenne	LC
5	<i>Aira caryophylla</i>		4, 6, 8, 9, 13, 14	Introducido	Hierba Anual	
6	<i>Alstroemeria ligtu</i> *subsp. <i>simsii</i>	Liuto	1	Endémico	Hierba Perenne	
7	<i>Anagallis arvensis</i>	Pimpinela azul	3, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14	Introducido	Hierba Anual	
8	<i>Anthriscus caucalis</i>		1, 14	Introducido	Hierba Anual	
9	<i>Aristeguietia salvia</i>	Pegajosa salvia macho pega	4, 8, 14	Endémico	Arbusto	
10	<i>Asteriscium chilense</i>	Anicillo huaralao muchu colecilla	11	Endémico	Hierba Perenne	
11	<i>Avena barbata</i>	Teatina	2, 8, 11, 14	Introducido	Hierba Anual	
12	<i>Azara celastrina</i>	Lilén	2, 3	Endémico	Arbusto o árbol pequeño	
13	<i>Baccharis linearis</i>	Romerillo romero romero de la tierra	8, 11, 13, 14	Nativo	Arbusto	
14	<i>Baccharis paniculata</i>		4, 5, 8, 14	Endémico	Arbusto	
15	<i>Berberis chilensis</i>	Michay	6	Endémico	Arbusto	
16	<i>Bidens pilosa</i>	Amor seco cacho de cabra	5, 8, 9, 12, 14	Introducido	Hierba Anual	
17	<i>Blechnum hastatum</i>	Palmilla quilquil arriquilquil	3	Nativo	Hierba Perenne	LC
18	<i>Bowlesia incana</i>		6	Nativo	Hierba Anual	
19	<i>Briza minor</i>	Tembladerilla templeque pasto de la perdiz piojillo	8, 14	Introducido	Hierba Anual	
20	<i>Bromus berteroaanus</i>	Pasto largo	5, 10, 12	Nativo	Hierba Anual	
21	<i>Calandrinia compressa</i>		8	Nativo	Hierba Anual	
22	<i>Calceolaria corymbosa</i> *subsp. <i>santiagina</i>	Argueta del cerro	3, 9, 10	Endémico	Subarbusto	
23	<i>Calceolaria glandulosa</i>	Topa-topa cachapito	11	Endémico	Hierba Perenne	
24	<i>Cestrum parqui</i>	Palqui parqui hediondilla	3, 13	Nativo	Arbusto	
25	<i>Cheilanthes hypoleuca</i>	Doradilla	1, 6	Nativo	Hierba Perenne	LC
26	<i>Chloraea chrysantha</i>	Pico de loro	2	Endémico	Hierba Perenne	
27	<i>Chusquea cumingii</i>	Coligüe Colihue quila quila chica colihue de la zona central	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	Endémico	Hierba Perenne	

	Especie	Nombre común	Código formación vegetal	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
28	<i>Cissus striata</i>	Pilpilvoqui voqui colorado	1	Nativo	Arbusto trepador	
29	<i>Clarkia tenella</i>	Sangre de toro huasita	2, 7, 14	Nativo	Hierba Anual	
30	<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay	6, 7, 8, 9, 12	Endémico	Arbusto	
31	<i>Conanthera campanulata</i>	Papita del campo flor de la viuda gnao	9	Endémico	Hierba Perenne	LC
32	<i>Conium maculatum</i>	Cicuta barraco	7	Introducido	Hierba Anual o bienal	
33	<i>Cortaderia speciosa</i>	Espural espuro	3	Nativo	Hierba Perenne	
34	<i>Crassula closiana</i>	Flor de la piedra	14	Nativo	Hierba Anual	
35	<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	3, 8	Endémico	Árbol	
36	<i>Cuscuta chilensis</i>	Cabello de ángel cúscuta	9	Nativo	Hierba parásita Anual	
37	<i>Cynara cardunculus</i>	Cardo pequeño cardo de castilla cardón	8, 13	Introducido	Hierba Perenne	
38	<i>Cystopteris fragilis</i>	Helecho	3	Nativo	Hierba Perenne	LC
39	<i>Dichondra sericea</i>	Pocha	9, 13, 14	Nativo	Hierba Perenne	
40	<i>Dioscorea bryoniifolia</i>	Camisilla	1	Endémico	Hierba trepadora Perenne	
41	<i>Dioscorea humifusa</i>	Huanqui	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 14	Endémico	Hierba trepadora Perenne	
42	<i>Dioscorea saxatilis</i>	Papa cimarrona	3, 4, 6, 9	Endémico	Hierba trepadora Perenne	
43	<i>Drimys winteri</i>	Canelo foye	3	Nativo	Árbol	EN
44	<i>Echinopsis chiloensis</i> *subsp. <i>chiloensis</i>	Quisco quisco costero	2, 8, 9, 11, 14	Endémico	Arbusto suculento	NT
45	<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillo relojillo tachuela	5, 6, 8, 10, 11, 12, 13	Introducido	Hierba Anual o bienal	
46	<i>Erodium moschatum</i>	Alfilerillo	14	Introducido	Hierba Anual o bienal	
47	<i>Escallonia pulverulenta</i>	Corontillo mardoño	3	Endémico	Arbusto o árbol pequeño	
48	<i>Escallonia rubra</i>	Ñipa siete camisas colorado möki müki	3	Nativo	Arbusto	
49	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Pichoa pichoga	10	Introducido	Hierba Anual o bienal	
50	<i>Euphorbia peplus</i>	Pichoa	1, 8, 12, 14	Introducido	Hierba Anual	
51	<i>Flourensia thurifera</i>	Incienso maravilla del campo	5, 8	Endémico	Arbusto	
52	<i>Frankenia chilensis</i>		7	Nativo	Arbusto	
53	<i>Fumaria agraria</i>	Hierba de la culebra hierba del lagarto	5, 10, 12	Introducido	Hierba Anual	
54	<i>Fumaria capreolata</i>	Hierba de la culebra	4, 14	Introducido	Hierba Anual	

	Especie	Nombre común	Código formación vegetacional	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
55	<i>Galium aparine</i>		1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 14	Introducido	Hierba Anual	
56	<i>Gamochaeta chamissonis</i>		6, 7, 9, 13	Nativo	Hierba Perenne	
57	<i>Gamochaeta subfalcatata</i>		8	Nativo	Hierba Perenne	
58	<i>Gardoquia gilliesii</i>	Oreganillo		Endémico	Arbusto	
59	<i>Geranium bertereanum</i>	Core-core	6, 9	Nativo	Hierba Perenne	
60	<i>Geranium robertianum</i>	Hierba de Roberto	1, 2, 3, 4, 14	Introducido	Hierba Anual	
61	<i>Glandularia laciniata</i>	Verbena rosada hierba del incordio	8	Nativo	Hierba Perenne	
62	<i>Haplopappus canescens</i>		11	Endémico	Arbusto	
63	<i>Helminthotheca echioides</i>		5, 12	Introducido	Hierba Anual	
64	<i>Holcus lanatus</i>	Pasto miel	4, 8, 14	Introducido	Hierba Anual	
65	<i>Hordeum murinum</i> *subsp. <i>murinum</i>	Flechilla cebadilla cadillo	8, 9	Introducido	Hierba Anual	
66	<i>Hypochaeris radicata</i>	Hierba del chancho pasto del chancho	5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14	Introducido	Hierba Perenne	
67	<i>Jubaea chilensis</i>	Palma chilena	9	Endémico	Árbol	EN
68	<i>Juncus bufonius</i>		9	Nativo	Hierba Anual	
69	<i>Kageneckia oblonga</i>	Bollén huayu huayu colorado	1, 2, 3, 8, 9	Endémico	Árbol	
70	<i>Lactuca serriola</i>	Lechuguilla ñilhue	14	Introducido	Hierba Anual o bienal	
71	<i>Lapsana communis</i>	Lapsana	7	Introducido	Hierba Anual	
72	<i>Lepechinia salviae</i>	Salvia salvia blanca lahuenlahuén	9	Endémico	Arbusto	
73	<i>Leucocoryne ixioides</i>	Huille blanco	11	Endémico	Hierba Perenne	
74	<i>Lithraea caustica</i>	Litre	8, 9	Endémico	Árbol	
75	<i>Loasa triloba</i>	Ortiga	1, 3	Endémico	Hierba Anual	
76	<i>Lobelia polyphylla</i>	Tupa	2, 6, 7, 8	Endémico	Arbusto	
77	<i>Logfia gallica</i>		6, 8	Introducido	Hierba Anual	
78	<i>Lolium multiflorum</i>	Ballica italiana	6	Introducido	Hierba Anual o bienal	
79	<i>Madia sativa</i>	Madi melosa	14	Nativo	Hierba Anual	
80	<i>Medicago minima</i>	Hualputra	13	Introducido	Hierba Anual	
81	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> *var. <i>fascicularis</i>	Mollaca quilo voqui negro	8	Nativo	Arbusto	
82	<i>Mutisia ilicifolia</i> *var. <i>decandolleana</i>	Clavel del campo grasilla flor de granada hierba del jote flor de la canela	3	Endémico	Arbusto trepador	
83	<i>Nassella chilensis</i>	Coirón coironcillo nudillo	9	Nativo	Hierba Perenne	
84	<i>Neoporteria subgibbosa</i>	Quisquito rosado	1, 2, 8	Endémico	Arbusto suculento	LC

	Especie	Nombre común	Código formación vegetal	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
85	<i>Oxalis arenaria</i>	Culle rosado	9	Endémico	Hierba Perenne	
86	<i>Oxalis micrantha</i>	Vinagrillo culle	3, 7, 8, 9, 12, 14	Nativo	Hierba Anual	
87	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Vinagrillo Ranúnculo de Bermuda	9	Introducido	Hierba Perenne	
88	<i>Oxalis rosea</i>	Culle colorado	6, 8	Endémico	Hierba Anual	
89	<i>Oziroë arida</i>	Cebolleta lágrima de la Virgen	2, 8, 11	Endémico	Hierba Perenne	
90	<i>Oziroë biflora</i>	Lágrima de la virgen	6, 7	Nativo	Hierba Perenne	
91	<i>Pasithea caerulea</i>	Azulillo flor del queltehue	2, 9	Nativo	Hierba Perenne	
92	<i>Pectocarya dimorpha</i>		6	Endémico	Hierba Anual o bienal	
93	<i>Pectocarya linearis</i>		8, 13	Introducido	Hierba Anual	
94	<i>Peumus boldus</i>	Boldo boldu	1, 3, 4, 8, 14	Endémico	Árbol	
95	<i>Phycella cyrtanthoides</i>	Azucena del diablo añañuca de fuego	7	Endémico	Hierba Perenne	
96	<i>Pinus radiata</i>	Pino radiata pino insigne	9	Introducido	Árbol	
97	<i>Plagiobothrys fulvus</i>		8	Endémico	Hierba Anual	
98	<i>Plagiobothrys myosotoides</i>		7	Nativo	Hierba Anual	
99	<i>Plantago hispidula</i>	Llantén	11	Endémico	Hierba Anual	
100	<i>Podanthus mitiqui</i>	Mitique mitriu	5, 7, 8, 9	Endémico	Arbusto	
101	<i>Proustia pyrifolia</i>	Parrila blanca tola blanca voqui blanco	1	Endémico	Arbusto	
102	<i>Puya alpestris</i> *subsp. <i>zoellneri</i>	Puya chagual cardón	2, 6, 8, 9	Endémico	Hierba Perenne	
103	<i>Puya chilensis</i>	Chagual puya cardón	2, 5, 6, 8, 9, 10, 14	Endémico	Hierba Perenne	LC
104	<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	1, 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12	Nativo	Árbol	
105	<i>Quinchamalium chilense</i>	Quinchamalí	14	Nativo	Hierba Perenne	
106	<i>Retanilla ephedra</i>	Retamilla coquilla camán yaquil	2	Endémico	Arbusto	
107	<i>Retanilla trinervia</i>	Trevu trevo	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Endémico	Arbusto	
108	<i>Rostraria cristata</i>		6, 7, 8, 12, 13, 14	Introducido	Hierba Anual	
109	<i>Sanicula crassicaulis</i>	Pata de león	3	Nativo	Hierba Perenne	
110	<i>Schinus latifolius</i>	Molle	1, 2, 3, 7, 8, 13	Endémico	Árbol	
111	<i>Senecio vulgaris</i>	Hierba cana senecio nilhue chico	12, 14	Introducido	Hierba Anual	
112	<i>Silene gallica</i>	Calabacillo	2, 5, 6, 8, 10, 12, 14	Introducido	Hierba Anual	
113	<i>Silybum marianum</i>	Cardo marino	14	Introducido	Hierba Anual o bienal	
114	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	Huilmo amarillo ñuño	2	Nativo	Hierba Perenne	
115	<i>Sisyrinchium graminifolium</i>	Ñuño	9	Nativo	Hierba Perenne	

	Especie	Nombre común	Código formación vegetacional	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
116	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora tomatillo	14	Introducido	Hierba Anual	
117	<i>Solenomelus pedunculatus</i>	Maicillo	4	Endémico	Hierba Perenne	
118	<i>Soliva sessilis</i>	Dicha	6	Nativo	Hierba Anual	
119	<i>Stellaria chilensis</i>		3	Endémico	Hierba Perenne	
120	<i>Stellaria cuspidata</i>		4	Nativo	Hierba Anual	
121	<i>Stellaria pallida</i>		6	Introducido	Hierba Anual	
122	<i>Trifolium pratense</i>		10, 12	Introducido	Hierba Perenne	
123	<i>Tristerix corymbosus</i>	Quintral	8, 14	Nativo	Arbusto parásito	
124	<i>Urospermum picroides</i>		9	Introducido	Hierba Anual	
125	<i>Vachellia caven</i>	Espino	2, 8, 13, 14	Nativo	Árbol	
126	<i>Vulpia bromoides</i>			Introducido	Hierba Anual	
127	<i>Vulpia myuros</i> *fma. <i>myuros</i>	Pasto largo	7	Introducido	Hierba Anual	

La Figura 5 muestra el origen geográfico de las 127 especies identificadas en la comuna de Cartagena.

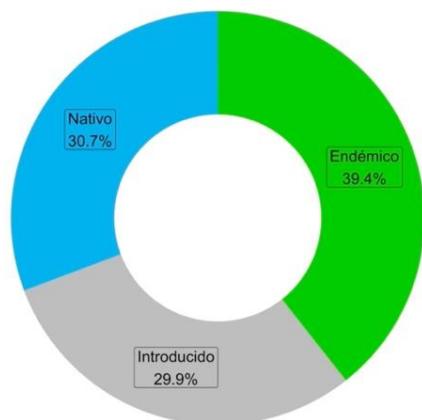


Figura 5. Porcentaje de especies según su origen geográfico.

Por otra parte, al analizar los resultados a nivel de los registros obtenidos e identificados a nivel de especie (total de 371), la abundancia relativa de las especies nativas endémicas aumenta a un 41,5%, las nativas no endémicas disminuyen a un 21,3% y las introducidas aumentan a un 33,4%.

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 Cartagena se registraron 11 especies (8,6%) 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), *Blechnum* (*B. hastatum*)²¹, *Cystopteris* (*C. fragilis*)²² y *Cheilanthes* (*C. hypoleuca*)²³.

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/fichas8proceso/fichas_finales/Blechnum_hastatum_P08_propuesta.pdf

²²http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas8proceso/fichas_finales/Cystopteris_fragilis_corregida.pdf

²³http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/Fichas_PAC_11RCE/Cheilanthes_hypoleuca_11RCE_01_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)

²⁹

Además, se registraron en este grupo herbáceas como la papita del campo (*Conanthera campanulata*)²⁴ y arbustos suculentos como la puya o chagal (*Puya chilensis*)²⁵ (Figura 6c). Finalmente, y en categorías de amenaza se registraron la palma chilena (*Jubaea chilensis*)²⁶ (Figura 6d), Vulnerable (VU), y el canelo (*Drimys winteri*)²⁷ actualmente En Peligro (EN) en la región de Valparaíso. Estas especies se identificaron como sensibles en este estudio (el detalle de especies sensibles se encuentra en el Informe General del Área GEF Montaña)²⁸.



Figura 6. Especies en categoría de conservación registradas en la comuna de Cartagena. a) helecho palito negro (*Adiantum chilense*), b) quisquito rosado (*Neopteris subgibbosa*), c) puya o chagal (*Puya chilensis*), d) palma chilena (*Jubaea chilensis*, imagen referencial).

Fotografías: Geobiota

²⁴http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas9proceso/FICHAS_INICIO_9o_PROCESO_PDF/Conanthera_campanulata.pdf

²⁵http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas7proceso/fichas_pac/Puya_chilensis_P07.pdf

²⁶http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas14proceso/Jubaea_chilensis_14RCE_INICIO.pdf

²⁷http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas13proceso/fichas-inicio/Drimys_winteri_INICIO_13RCE.pdf

²⁸<https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/Informe-floristico-general-gef-montana.pdf>

²⁹ <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1039460>

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 9 y 36, con un promedio de 19 especies por parcela. Las tres formaciones vegetacionales con mayor número de especies fueron: Matorral arborescente abierto de *Retanilla trinervia* (trevu), Pradera con arbustos densa de *Hypochaeris radicata* (hierba del chancho) y Matorral denso de *Chusquea cumingii* (quila o coligüe) (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, y los arbustos o matorrales del tipo [leñoso bajo](#) de 0,5-1 y 1-2 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 59,8% de los registros presentó coberturas menores al 5% (es decir, se encontró entre las categorías “r” y “1”), mientras que solo un 6,5% 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 10,8% 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.

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 de <i>Peumus boldus</i>	1	C014	5,88	21	20	20
2	Bosque muy abierto de <i>Quillaja saponaria</i>	1	C016	5,88	22	22	22
3	Bosque muy abierto de <i>Schinus latifolius</i>	1	C002	5,88	26	26	26
4	Bosque semidenso de <i>Peumus boldus</i>	1	C007	5,88	16	16	16
5	Matorral abierto de <i>Chusquea cumingii</i>	1	C011	5,88	18	18	18
6	Matorral abierto de <i>Retanilla trinervia</i>	1	C001	5,88	33	33	33
7	Matorral arborescente abierto de <i>Chusquea cumingii</i>	1	C003	5,88	22	22	22
8	Matorral arborescente abierto de <i>Retanilla trinervia</i>	2	C006 C015	11,76	66	50	25
9	Matorral denso de <i>Chusquea cumingii</i>	2	C012 C013	11,76	41	35	17
10	Matorral denso de <i>Chusquea cumingii</i> <i>Retanilla trinervia</i>	1	C010	5,88	13	13	13
11	Matorral muy abierto de <i>Haplopappus canescens</i>	1	C017	5,88	15	15	15
12	Matorral semidenso de <i>Chusquea cumingii</i>	2	C008 C009	11,76	28	19	9
13	Pradera con árboles abierta de <i>Cynara cardunculus</i>	1	C004	5,88	14	14	14
14	Pradera con arbustos densa de <i>Hypochaeris radicata</i>	1	C005	5,88	36	36	36

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 N° parcelas	5-10 N° parcelas	10-25 N° parcelas	25-50 N° parcelas	50-75 N° parcelas	> 75 N° parcelas	
Leñoso alto (árbol)	Mayor a 20							
	16-20		1					1
	12-16	2	2					4
	8-12	2	3					5
	4-8	2	4	1	1			8
	2-4	5	3	1				9
	Menor a 2	5	2					7
Leñoso bajo (arbusto, matorral)	Mayor a 2	2	6	3		2		13
	1-2	3	6	2	4	1		16
	0,5-1	5	8	2				15
	0-0,5	3	2					5
	Mayor a 2	3	4					7
Suculenta	1-2	5						5
	0,5-1	4						4
	0-0,5	1	1					2
	Mayor a 2	3	4					7
Hierbas	1-2	2	1	1				4
	0,5-1	2	4					6
	0-0,5	3	4	3	5		1	16

Finalmente, el Cuadro 5 indica a las 15 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 la quila o coligüe (*Chusquea cumingii*) y el trevu (*Retanilla trinervia*), ambas endémicas. Por otra parte, entre las especies introducidas (en gris en Cuadro 5) destaca la hierba del chancho (*Hypochaeris radicata*) especie naturalizada y declarada invasora³⁰ con alto impacto a la biodiversidad local^{31,32}.

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 contaminación³³.

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>Aira caryophylla</i>		Hierba Anual	Introducido	1		
<i>Festuca bromoides</i>		Hierba Anual	Introducido	1		
<i>Logfia gallica</i>		Hierba Anual	Introducido	1		
<i>Medicago minima</i>	Hualputra	Hierba Anual	Introducido	1		
<i>Oxalis micrantha</i>	Vinagrillo culle	Hierba Anual	Nativo	1		
<i>Rostraria cristata</i>		Hierba Anual	Introducido	1		
<i>Vulpia myuros</i>	Pasto largo	Hierba Anual	Introducido	1		
<i>Conium maculatum</i>	Cicuta barraco	Hierba Anual o bienal	Introducido	1		
<i>Erodium cicutarium</i>		Hierba Anual o bienal	Introducido		1	
<i>Chusquea cumingii</i>	Coligüe Colihue quila quila chica colihue de la zona central	Hierba Perenne	Endémico	3	3	2
<i>Hypochaeris radicata</i>	Hierba del chancho pasto del chancho	Hierba Perenne	Introducido	1		1
<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay	Arbusto	Endémico	1		
<i>Retanilla trinervia</i>	Trevu trevo	Arbusto	Endémico	1	1	
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	Árbol	Nativo	1		

³⁰ <http://www.lib.udec.cl/invasiones-biologicas/que-son-las-ib/>

³¹ http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_inpen.aspx?EspecieId=2201&Version=1

³² http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/especies_exoticas.aspx

³³ https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_7_10_add.1_es.pdf?file=1&type=node&id=36018&fbclid=IwAR30831Ld8G6179nHiluw75IM7F580tV-qmTY2fT4RHOLxvRXkyp9kl1wa

6. CONCLUSIONES

Para la comuna de Cartagena los resultados florísticos indican una alta predominancia de especies nativas características del bosque esclerófilo (70%), de las cuales el 40% 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 central³⁴. 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 otros³⁵.

Respecto al estado de conservación, el 8,6 % 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 los palmares de la palma chilena, especie más australes en nuestro continente y que en la actualidad sus poblaciones han disminuido drásticamente, quedando sólo relictos (remanentes) en tres localidades (una de ellas es el palmar de Ocoa en el P.N. La Campana), siendo las demás solo ejemplares aislados³⁶. Dentro de las especies en categoría de conservación se destaca también la doradilla (*Cheilanthes hypoleuca*), un helecho que se encuentra en sitios asoleados, entre rocas y pircas³⁷, 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 Chile³⁸, en la cual podemos encontrar especies de cactáceas y puyas o chaguales. 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, no solo por su valor ornamental o genético sino también por su rol ecosistémico. Por ejemplo la *Puya chilensis*³⁹ (Figura 6c) es una especie endémica con una distribución desde la IV a VIII regiones⁴⁰, que atraen a aves, especialmente a picaflors y tordos⁴¹, están adaptadas a ambientes secos, y contribuyen a sostener el suelo⁵⁸ y junto con otras especies de su género, establecen relaciones de mutuo beneficio o *simbiosis* con la conocida “mariposa del Chagual” (*Castnia eudesmia*)^{42,43}. Las poblaciones de esta polilla con hábitos diurnos (la más grande de Chile) están disminuyendo debido al reemplazo de las especies del género *Puya* por plantaciones agrícolas, desarrollo de proyectos inmobiliarios y por consumo humano de los tallos florales⁴⁴.

³⁴ Luebert F y Pliscoff P. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago, Editorial Universitaria. 381p.

³⁵ <https://gefmontana.mma.gob.cl/arboles-del-bosque-esclerofilo/>

³⁶ <https://laderasur.com/articulo/palma-chilena-un-patrimonio-natural-fragil/>

³⁷ Teillier S, Villaseñor R, Marticorena A, Novoa P y Niemeyer HM. y Aldunate G. 2018. Flora del litoral de la región de Valparaíso. Guía para la identificación de las especies. Santiago, Chile. 615 pp.

³⁸ https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/01/Informe-final-Eval_ecosistemas_para_publicacion_16_12_15.pdf

³⁹ http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas7proceso/fichas_pac/Puya_chilensis_P07.pdf

⁴⁰ 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.

⁴¹ Riedemann P y Aldunate G. 2014. Flora nativa de valor ornamental. Zona Centro. Ediciones Chagual. Santiago, Chile. 587 pp.

⁴² http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/FichasPAC_11RCE/Castnia_eudesmia_11RCE_03_PAC.pdf

⁴³ <http://www.micra.cl/#/inicio/especie/4>

⁴⁴ <https://laderasur.com/articulo/mariposa-del-chagual-en-vias-de-desaparecer/>



Figura 7. Formaciones vegetacionales en el área de estudio. a) bosque muy abierto de *Quillaja saponaria* (quillay), b) matorral abierto de *Chusquea cumingii* (quila o coligüe).

Fotografías: Geobiota.

Finalmente, se registraron especies emblemáticas como el canelo (*Drimys winteri*)⁴⁵, árbol sagrado de la cultura mapuche⁴⁶, asociada a zonas húmedas o cercanas a cuerpos de agua, que se distribuye entre la IV a XII regiones y se encuentra actualmente En Peligro (EN) en la región de Valparaíso (extremo

⁴⁵ http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas13proceso/fichas-inicio/Drimys_winteri_INICIO_13RCE.pdf

⁴⁶ <https://laderasur.com/articulo/el-canelo-arbol-sagrado-mapuche/>

⁴⁷ Perez-Quezada JF y Bown, HE (Eds.). 2015. Guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago. Santiago, Universidad de Chile-CONAF.115p.

norte de su distribución), principalmente por pérdida y fragmentación del hábitat y disminución del recurso hídrico.

Las 14 formaciones vegetacionales descritas a partir del levantamiento florístico indican diferentes estados de degradación de la vegetación nativa. Cuatro de ellas tienen estructura de bosque dominadas por especies leñosas endémicas como el boldo (*Peumus boldus*) y molle (*Schinus latifolius*), y nativas como el quillay (*Quillaja saponaria*) (Figura 7a). Este tipo de formación vegetacional es característica de zonas con niveles bajos de degradación⁴⁷. En un nivel de degradación intermedio, se encuentran las ocho formaciones de matorral dominadas por especies endémicas como la quila o coligüe (*Chusquea cumingii*) (Figura 7b), trevu (*Retanilla trinervia*) y *Haplopappus canescens*, que probablemente se originaron luego de que el bosque fuera sometido a una tala o incendio^{48,49}. Finalmente, en un nivel de degradación mayor se encuentran las dos formaciones de tipo pradera dominadas por herbáceas introducidas como el cardo pequeño (*Cynara cardunculus*) y la hierba del chancho (*Hypochaeris radicata*), especie invasora con altos impactos a la biodiversidad local⁵⁰. 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.

Es importante señalar que, independiente del nivel de degradación de las formaciones vegetacionales descritas en el área de estudio, en todas se registraron especies de 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,

⁴⁸ Teillier S. 2003. Las comunidades vegetales de Chile central. Revista Chagual, Edición Especial: 23-30.

⁴⁹ Teillier S, Villaseñor R, Marticorena A, Novoa P y Niemeyer HM. y Aldunate G. 2018. Flora del litoral de la región de Valparaíso. Guía para la identificación de las especies. Santiago, Chile. 615 pp.

⁵⁰ http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_indepen.aspx?Especied=2201&Version=1

transformándose en importantes amenazas para los relictos de vegetación nativa y endémica en la región. 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 ecosistema de montaña.

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 reemplazamiento con especies vegetales típicas de la zona^{51,52}.

⁵¹ Perez-Quezada JF y Bown, HE (Eds.). 2015. Guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago. Santiago, Universidad de Chile-CONAF.115p.

⁵² Teillier S. 2003. Las comunidades vegetales de Chile central. Revista Chagual, Edición Especial: 23-30.



Corredores Biológicos
de **Montaña**
Proyecto GEF

