



# FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Experiencia Profesional Dirigida (BIO2300), conducente al grado de Título

Biólogo, mención en Recursos Naturales y Medio Ambiente.

### **Biodiversidad y objetos de conservación biológica en el estero "Río Colina"**

Alumno: Jeremías Núñez Villarroel

Guía de práctica: Carolina Mora Cabezas

Lugar de práctica: Municipalidad de Colina, Chile

Segundo Semestre, 2023.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios, lo fundamental en mi vida. Agradecido de Don José Pedro Guilisasti, director de Medio Ambiente (Municipalidad de Colina), por permitir mi ingreso como alumno en práctica y proporcionar todas las herramientas/oportunidades para mi desarrollo profesional. De esta misma forma, agradezco a quien fue mi tutora de práctica, Doña Carolina Mora Cabezas, por su disposición y apoyo para encaminar el trabajo realizado; a Don Jaime Moya Ferrada y todo el equipo de la dirección por compartir sus experiencias y disponer un ambiente laboral acogedor.

## **Resumen**

La biodiversidad establece la vida en nuestro planeta y otorga múltiples servicios ecológicos que benefician a las comunidades. Sin embargo, la diversidad biológica se encuentra amenazada y presenta un decrecimiento acelerado, con porcentajes mínimos protección para la superficie del hotspot chileno “Lluvias invernales y bosques valdivianos”. Es por ello que, se tuvo como objetivo identificar y caracterizar la flora y fauna del Estero Colina, proponiéndose objetos de conservación biológicos (OCB) para gestionar alguna protección a este ecosistema (como declaración de Humedal Urbano). La metodología consistió en parcelas de muestreo para la flora, transectos lineales para la fauna, y se siguieron las recomendaciones por parte de CONAF (2017) para proponer los objetos de conservación. De las 114 especies de flora y 31 especies de fauna identificadas, lideró el origen geográfico endémico y nativo respectivamente. Bajo las denominaciones “Bosque y matorral esclerófilo”, “Matorral xerófito”, “Red hidrológica”, “Carnívoros” y “Guayacán”, se consolidaron como propuesta de OCB para esta área. Se demostró la rica biodiversidad adyacente al Estero Colina, generando la primera

identificación/caracterización de especies para el estero, el cual posee un nivel de intervención humana importante.

## **Introducción**

La diversidad biológica o biodiversidad, hace alusión a la variedad de formas de vida que existen en nuestro entorno, incluyendo la multiplicidad de organismos a nivel de especies, variantes genéticas y la variedad de ecosistemas, que establecen la vida en nuestro planeta y benefician a la sociedad a través de sus múltiples servicios ecosistémicos (Wilson 1992, Rands y cols. 2010), los cuales van desde bienes materiales hasta beneficios cultural-espiritual, impactando estos últimos de forma positiva en la salud física y mental de las personas ( Chee 2004, MEA 2005, Barton y Pretty 2010). Sin embargo, la biodiversidad terrestre se encuentra en una disminución de forma rápida que no parece estar desacelerando (Dirso y Raven 2003, Butchart y cols. 2010, Díaz y cols. 2019); la cual ha sido gatillada por amenazas asociadas a la pérdida de hábitat, el cambio climático antropogénico, la sobreexplotación de recursos, invasión de especies exóticas y la contaminación (MEA 2005, Mittermeier y cols. 2011).

Las amenazas en conjunto con el alto endemismo y la rica biodiversidad han llevado a describir a nivel mundial 35 puntos críticos con mayor prioridad de conservación para la biodiversidad terrestre, donde para Chile se presenta el “punto caliente” o hotspot “Lluvias invernales chilenas y bosques valdivianos” (Myers y cols. 2000, Nahuelhual y cols. 2007, Mittermeier y cols. 2011). El hotspot chileno posee un elevado número de especies endémicas, pero con un fuerte impacto antrópico (Otavo y cols. 2017). Además, posee un bajo porcentaje de extensión superficial protegida, el cual rodea una cifra menor al 12 % (Arroyo y cols. 2004, Pliscoff y Fuentes-Castillo 2011, Miranda y cols. 2017), siendo la situación bastante más crítica en las zonas centro y norte

chico del país, con un porcentaje cercano al 5% de territorio bajo alguna figura de protección, aun cuando, el 50% de la flora vascular nativa de esta zona es endémica (1.769 especies) y un 67% de los anfibios presentes también lo son (Arroyo y cols. 2006); especies que se ven amenazadas por la degradación de su hábitat, incendios forestales, sobrepastoreo, entre otras causas (Armesto y cols. 1998, Arroyo y cols. 2000, citado en Arroyo y cols. 2006 ).

Por lo que, la Unidad de Sustentabilidad del municipio requiere de insumos de información en el marco de encontrarse trabajando arduamente en gestionar y promover figuras de protección ambiental (como por ejemplo la declaración de humedales urbanos, reservas naturales municipales, etc.) que potencien la conservación de estos ecosistemas, y con ello el resguardo de sus múltiples servicios ecosistémicos que ofrecen a la comunidad de Colina.

## **Objetivos**

### Objetivo General

Identificar y describir la biodiversidad (flora y fauna) presente en el estero "Río Colina", generando una base de datos, y un informe final donde se analicen los resultados, proponiendo objetos de conservación biológica como contribución a un futuro plan de gestión.

### Objetivos específicos

- (1) Elaborar una revisión de bibliografía y antecedentes teóricos-prácticos sobre la biodiversidad en el Río Colina y la comuna de Colina.
- (2) Registrar en terreno especies vegetales y animales presentes en el Río Colina, identificando sus características.

(3) Elaborar un informe descriptivo sobre las especies identificadas como objetos de conservación biológica, entregando recomendaciones para su protección en el marco de generar insumos para la elaboración del plan de gestión de humedales.

(4) Asistir a reuniones periódicas de coordinación con equipo del proyecto, y a charlas-reuniones de la dirección medioambiental.

### **Antecedentes de la empresa**

La Ilustre Municipalidad de Colina es un municipio ubicado en la provincia de Chacabuco, que se decreta el día 22 de diciembre del año 1891, que posee como misión “Permitir llevar a cabo iniciativas que estén acordes a las características del territorio y a las necesidades de sus habitantes con el objetivo de ordenar, proteger y manejar el medio ambiente o sus componentes de forma más sustentable en la toma de decisiones ambientales, a través de la formulación de políticas y legislación, el diseño de instrumentos, la implementación de aspectos de administración y la participación ciudadana” (Visión municipal s. f.), y misión “Ejecutar lineamientos amigables con el medio ambiente, una comuna sustentable que sea reconocida por su alto compromiso por el cuidado y protección del medio ambiente, el respeto por la flora y fauna, y las tradiciones comunales, así como su desempeño por el servicio medioambiental oportuno y eficaz a los ciudadanos con soluciones y respuestas que aporten en la calidad de vida de las personas y su entorno” (Misión Municipal s. f.). En la Unidad de Sustentabilidad presenta líneas de trabajo actuales como “Humedales Urbanos” y futuras, como “Biodiversidad local”, por lo que el trabajo encomendado proporcionará la actualización y levantamiento de información asociado a la biodiversidad del Plan Comunal, proceso que contribuirá a declarar humedal urbano el estero Río Colina, primer proceso de declaración de humedal a nivel local.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

Para la declaración de una Reserva Natural Municipal (RENAMU) y/o Humedal Urbano, se requiere de la caracterización biológica del ecosistema adyacente al estero Río Colina, el cual se encuentra ubicado en la comuna de Colina, Chile ( $33^{\circ}12'S$ ,  $70^{\circ}35'W$ ). Para delimitar el área a muestrear, se realizó un “Buffer” (150 m) en el software “ArcGIS pro” alrededor del Estero Colina (con su extremo inferior en “las compuertas” y su extremo superior en “puente Colina”), por lo que quedó emplazado dentro de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad del país “Chacabuco - Peldehue” y “Colina - Lo Barnechea” (Fig.1)(Chile 2021).



**Figura 1.** Mapa del sitio de estudio estero “Río Colina”, lugar potencial para declaración de humedal urbano y/o creación de RENAMU (Elaboración propia).

### Caracterización florística

Para caracterizar la flora presente en el lugar, se utilizó, dentro de los principales métodos para la caracterización de la flora terrestre, la metodología de cuadrantes/parcelas (Servicio de Evaluación

Ambiental, 2015). Se definieron parcelas de muestreo con una superficie de 25 m<sup>2</sup> para cubierta herbácea, praderas y vegas; 250 m<sup>2</sup> para cubierta de suculentas y matorral; y 500 m<sup>2</sup> para cubierta arbórea de bosque nativo y mixto; (MMA - ONU Medio Ambiente. 2020). Estas secciones fueron definidas de forma aleatoriamente dirigidas, en función de representar las distintas formaciones vegetacionales del sitio de estudio. Las especies fueron clasificadas por su forma de vida (Tabla 1), origen geográfico (Tabla 2) y estado de conservación, en base al Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio de Medio (Tabla 3) (Clasificación de especies s. f.).

**Tabla 1.** Formas de vida para las especies de flora.

Clasificación	Descripción
Hierba	Especies vegetales sin lignificación en sus tejidos, tallos fotosintéticos.
Arbusto	Especies vegetales con lignificación en sus tejidos, con un tamaño menor a los dos metros de altura (Leñoso bajo).
Árbol	Especies vegetales con lignificación en sus tejidos, con un tamaño superior a los dos metros de altura (Leñoso alto).
Suculenta	Especies vegetales con órganos especializados en almacenamiento de agua, donde se agrupan principalmente en Cactáceas y Bromeliáceas.

Fuente: Elaboración propia, con base en Hernández J. (2000).

## **Caracterización de faunística**

### Anfibios y reptiles

Con respecto a la identificación y descripción de la herpetofauna, se empleó el método de transecto, el cual corresponde a uno de los principales métodos para la caracterización de la fauna terrestre frecuentemente utilizados a nivel nacional como internacional (Servicio de Evaluación Ambiental

2015). Con respecto a reptiles y anfibios se generó la búsqueda activa en probables refugios en el área de banda, teniendo en cuenta el no alterar el hábitat de los individuos; donde para reptiles, se eligieron horarios con temperaturas elevadas (ya que, poseen mayor actividad) y para anfibios se realizaron transectos en horarios donde exista menor radiación solar (es decir, horarios próximos a la oscuridad) (De la Maza y Bonacic 2013, Servicio de Evaluación Ambiental 2015). Los transectos tuvieron una longitud de 200 metros, su punto de inicio fue designado de forma aleatoria dentro de cada tipo de hábitat del área estudiada (en este caso, formaciones vegetacionales), cada individuo dispuesto a 1 m de distancia del transecto fue registrado; y para el caso de transectos paralelos al curso de agua se realizó un muestreo intensificado en los microhábitats (bajo piedras, ramas, borde del caudal, etc.) cada 10 m. (Heyer y cols. 1994, citado en Basáez 2022). Las especies fueron clasificadas por su origen geográfico (Tabla 2) y por categorías de conservación vigente (Tabla 3).

**Tabla 2.** Caracterización de las especies según su origen geográfico.

Origen	Descripción
Endémico	Se dice de las especies que solo viven en un determinado territorio (bien sea un continente, país, una región política administrativa o biogeográfica, una isla o una zona en particular); Es por ello que las especies endémicas son un subconjunto de las especies nativas. El Ministerio del Medio Ambiente (s.f.) considera endémicas las especies que habitan solo en Chile.
Nativo	Corresponde a las especies que habitan de forma natural en Chile, ya sea porque se originaron aquí o su llegada fue de manera natural, sin una intervención humana de por medio).



---

Exótico Una especie exótica es aquella que ha sido introducida a nuestro país por el humano (intencional o involuntaria).

---

Elaboración propia, con base en (Ministerio del Medio Ambiente s. f.)

**Tabla 3.** Categorías de conservación según las categorías de conservación vigentes

---

Categoría	Descripción
Extinto (EX)	Se considera que un taxón se encuentra Extinto cuando no queda duda de forma razonable que el último individuo existente ha fallecido.
Extinto en estado silvestre (EW)	Se dice que un taxón se encuentra en estado silvestre Extinto cuando sobrevive sólo en cultivo, cautiverio o como población (o poblaciones) naturalizadas fuera de su distribución originaria.
Vulnerable (VU)	Se establece que un taxón se encuentra Vulnerable cuando la evidencia disponible indica que satisface con algún criterio decretado por la UICN para esta categoría (se considera que está enfrentando un riesgo elevado de extinción en estado silvestre).
En peligro crítico (CR)	“En Peligro Crítico” se designa cuando la evidencia a disposición indica que cumple cualquiera de los criterios establecidos por UICN para esta categoría (se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado silvestre).
En peligro (EN)	“En Peligro” dice relación cuando la evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios establecidos por la UICN para esta categoría (se

---

---

	considera que se encuentra enfrentando un riesgo de extinción elevado en estado de vida silvestre).
Casi amenazado (NT)	Casi Amenazado se designa para un taxón que ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacerlos.
Preocupación menor (LC)	Se considera en Preocupación Menor cuando un taxón evaluado que no cumple ninguno de los criterios de: En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado (Se incorporan taxones abundantes y de amplia distribución).
Datos Insuficientes (DD)	Se designa a un taxón en esta categoría cuando no existe información adecuada para hacer realizar una evaluación, ya sea, directa o indirecta de su riesgo de extinción.
No Evaluado (NE)	Se establece cuando un taxón todavía no ha sido clasificado con relación a estos criterios.

---

Fuente: Elaboración propia, con base en UICN (2012) y MMA (2022).

### Aves

Para muestrear la avifauna, se ocupó la metodología de “transecto” (Servicio de Evaluación Ambiental, 2015), los cuales tuvieron una longitud de 200 m, registrando a los individuos independientemente de la distancia a la cual se encuentren del transecto (Bibby y cols. 1992). La actividad de las aves generalmente ocurre desde el amanecer hasta aproximadamente las 10 de la mañana (Gallina y López 2011), por lo que, se desarrollaron los transectos entre este rango horario.

Se clasificaron las especies por origen geográfico (Tabla 2) y por categorías de conservación vigente (Tabla 3).

### Mamíferos

Respecto a las técnicas de muestreo para mamíferos, se realizó una identificación del tipo directa a través de avistamientos en transectos lineales de 200 m. Las especies fueron clasificadas por origen geográfico (Tabla 2) y categorías de conservación vigente (Tabla 3).

Cabe mencionar que, se registraron las especies pertenecientes a taxones que no han sido descritos para su identificación, pero fueron encontrados de forma accidental en las campañas de muestreo.

En general, los materiales utilizados para las campañas de terreno fueron cámara digital con la que se fotografiaron las especies que no se lograron identificar en el muestreo, un dispositivo GPS con el que se geo referenció dentro del sitio de estudio las parcelas realizadas y libros/guías de campo que fueron de apoyo a la identificación de especies en terreno.

### **Selección de Objetos de Conservación Biológica**

Con el objetivo de conservar el patrimonio natural de nuestro sitio de estudio (el cual se planifica en un futuro su declaración como humedal urbano y/o RENAMU), se seleccionaron potenciales objetos de conservación biológicos (OCB), utilizando como criterios las recomendaciones entregadas por la Corporación Nacional Forestal (2017):

1. Identificación de los candidatos a Objetos de Conservación Biológicos.

Se realizó una preselección de los potenciales OCB, por medio de un filtro grueso y un filtro fino (CONAF 2017), donde a través de los filtros gruesos se seleccionaron ecosistemas o comunidades que al ser conservados se protegen diversas especies que poseen necesidad de conservación; luego a través del filtro fino se agregaron al listado otras especies o grupos de especies que sus necesidades de conservación no se ven resueltas por

los objetos de conservación que subyacen del filtro grueso (Higgins y Esselman 2006, FOS 2009).

2. Agrupación de los candidatos a Objeto de Conservación Biológico:

Después que se obtuvo el listado de los posibles OCB, se agruparon bajo los criterios que establece FOS (2009), ya sea porque compartían procesos, amenazas y coocurran en el espacio. Para la evaluación de estos criterios, se utilizó la búsqueda bibliográfica de los OCB en libros, datos del presente monitoreo, etc. (CONAF 2017).

3. Selección de Objetos de Conservación Biológicos:

Respecto a la propuesta final de los potenciales OCB que puedan ser incluidos en el futuro plan de manejo para la posible RENAMU y/o Humedal Urbano Río Colina, se seleccionó un número limitado de OCB de los pasos anteriores, acorde con lo recomendado por FOS (2009) Y CONAF (2017), donde los OCB de filtro grueso tuvieron prioridad por sobre los OCB de filtro fino, los cuales fueron descartados si sus necesidades de conservación habían sido cubiertas por los OCB de filtro grueso; se mantuvieron los OCB de filtro fino que no se cubrían sus necesidades de conservación o amenazas al conservar otros OCB (CONAF 2017).

## **Resultados**

### **Caracterización florística**

De acuerdo con los registros, un total de 2 divisiones reflejaron los niveles superiores de organización taxonómica en el área bajo análisis (Magnoliophyta y Pteridophyta) con 114 especies distribuidas en 96 géneros y 47 familias (Tabla 4).

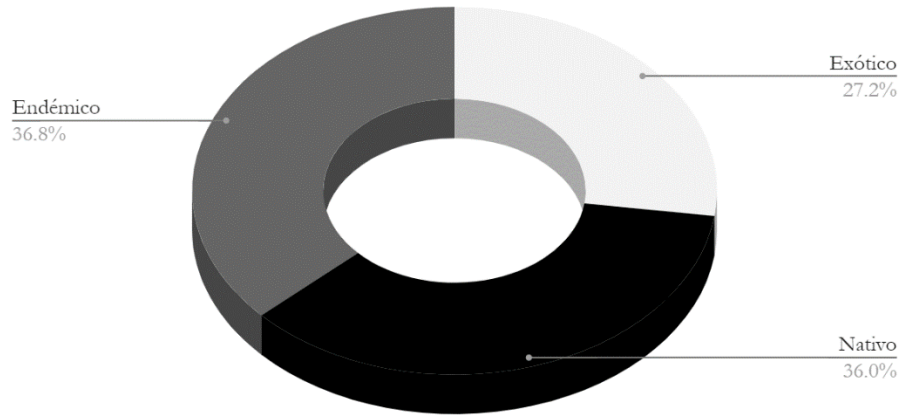
**Tabla 4.** Número de familias, géneros y especies identificadas (número y porcentaje) por división taxonómica de la flora registrada en área bajo estudio.

<b>División</b>	<b>Familia</b>	<b>Géneros</b>	<b>Especies</b>	<b>%</b>
Magnoliophyta	45	93	110	96.5
Pteridophyta	2	3	4	3.5
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>96</b>	<b>114</b>	<b>100</b>

La forma de crecimiento (tipo biológico) que fue dominante del estero Colina es el estrato Herbáceo con 76 especies (66,7%), le continuaron los arbustos con 25 especies (21,9%), los árboles con 11 especies (9,6%) y suculentas con solo 2 especies (1,8%) (Tabla 5). En cuanto al origen geográfico de las especies, las especies endémicas de flora dominaron con 42 especies (36,8%) en el catastro de la flora en terreno, le siguieron las nativas con 41 especies (36%) y por último las exóticas con 31 especies (27,2%), para las cuales, el registro correspondió principalmente al tipo biológico herbáceo (Tabla 5) (Figura 2).

**Tabla 5.** Riqueza de taxones y composición de tipos biológicos para la flora nativa, endémica y exótica en el sitio de estudio.

<b>Tipo biológico</b>	<b>Nativas</b>	<b>Endémicas</b>	<b>Exóticas</b>	<b>TOTAL</b>
Herbáceo	25	26	25	76 (66,7%)
Arbustivo	10	13	2	25 (21,9%)
Arbóreo	6	1	4	11 (9,6%)
Suculenta	0	2	0	2 (1,8%)
<b>TOTAL</b>	<b>41 (36%)</b>	<b>42 (36,8%)</b>	<b>31 (27,2%)</b>	<b>114</b>

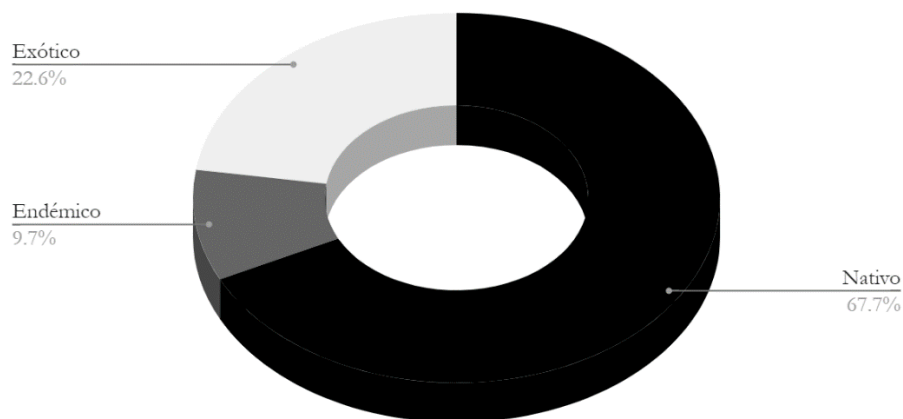


**Figura 2.** Porcentaje de especies (Flora), de acuerdo con su origen geográfico.

**Tabla 6.** Número de familias, géneros y especies identificadas (número y porcentaje) por división taxonómica de la fauna identificada en el área bajo estudio.

División	Familia	Géneros	Especies	%
Chordata	16	21	23	74,2
Arthropoda	8	8	8	25,8
TOTAL	24	29	31	100

Para el origen geográfico de las especies animales, lideraron las nativas con 21 especies (67,7%), le siguieron las exóticas con 7 especies (22,6%) y por consiguiente las endémicas con 3 especies (9,7%) (Figura 3).



**Figura 3.** Porcentaje de especies (Fauna), de acuerdo con su origen geográfico.

### Selección de Objetos de Conservación Biológicos

Respecto a la selección de objetos de conservación biológicos, dos formaciones vegetacionales y el sistema hídrico se relacionaron a “filtro grueso” (Tabla 7a), y 25 especies a “filtro fino” (Tabla 7b).

**Tabla 7a.** Candidatos a Objetos de Conservación Biológicos de Filtro Grueso:

Formación	Piso vegetacional	Estado de conservación
Bosque esclerófilo	Bosque espinoso mediterráneo andino de <i>Acacia caven</i> / <i>Baccharis paniculata</i>	En peligro
Bosque esclerófilo	Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Quillaja saponaria</i> - <i>Lithrea caustica</i>	En peligro
Sistema hídrico	-	-

El estado de conservación para cada ecorregión (que contiene las formaciones vegetacionales) fueron obtenidos de Olson y Dinerstein (1998), y Olson y cols. (2001).

**Tabla 7b.** Candidatos a Objetos de Conservación Biológicos de Filtro Fino, según estado de conservación (RCE):

Nombre común	Nombre científico	Estado de conservación
Guayacán	<i>Porlieria chilensis</i>	VU
Quisco	<i>Trichocereus chiloensis</i>	LC
Palito negro	<i>Adiantum chilense</i> *var. <i>chilense</i> , var. <i>hirsutum</i>	LC
Doradilla	<i>Cheilanthes hypoleuca</i>	LC
Quisquito anaranjado	<i>Eriogyne curvispina</i>	LC
Yerba del platero	<i>Equisetum giganteum</i>	LC
Frangel	<i>Kageneckia angustifolia</i>	NT

Algarrobo chileno	<i>Prosopis chilensis</i>	VU
Mariposita cordillerana	<i>Alstroemeria parvula</i>	VU
Chagual	<i>Puya chilensis</i>	LC
Ciprés de la Cordillera	<i>Austrocedrus chilensis</i>	VU
Llaretilla	<i>Laretia acaulis</i>	LC
Sapito de cuatro ojos	<i>Pleurodema thaul</i>	NT
Lagartija esbelta	<i>Liolaemus tenuis</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC
Peuquito	<i>Accipiter chilensis</i>	LC
Güiña	<i>Leopardus guigna</i>	VU
Puma	<i>Puma concolor</i>	NT
Vizcacha	<i>Lagidium viscacia</i>	LC
Colo-Colo	<i>Leopardus colocolo</i>	NT
Zorro chilla	<i>Lycalopex griseus</i>	LC
Zorro culpeo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	LC
Ratón chinchilla	<i>Abrocoma bennetti</i>	LC
La yaca	<i>Thylamys elegans</i>	LC
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	VU

Categorías de amenaza según RCE (Inventario nacional de especies de Chile 2023), del inglés: VU = Vulnerable, NT = Casi amenazada, LC = Preocupación menor. El color gris de las filas indica especies obtenidas desde revisión bibliográfica (Anexo II).

En cuanto a la agrupación de los objetos de conservación biológicos, las especies fueron agrupadas bajo las denominaciones Bosque y matorral esclerófilo, Matorral xerófito, Red hidrológica, Carnívoros y Guayacán (Tabla 8), los cuales se consolidaron como propuesta final de OCB para esta área (Tabla 9).



**Tabla 8.** Objetos de conservación biológicos preseleccionados y sus objetos anidados.

<b>OCB de filtro grueso</b>	<b>Objetos anidados</b>
Bosque y Matorral Esclerófilo	<p>Incluye toda una serie de especies del bosque esclerófilo en sí, como el litre (<i>Lithraea caustica</i>), quillay (<i>Quillaja saponaria</i>), Bollén (<i>Kageneckia oblonga</i>), etc.</p> <p>Reptiles como lagartija esbelta (<i>Liolaemus tenuis</i>), lagartija lemniscata (<i>Liolaemus lemniscatus</i>), etc.</p> <p>Aves del bosque y matorral, como el peuquito (<i>Accipiter chilensis</i>)</p> <p>Biota liquenológica</p> <p>Helechos del género <i>Adiantum</i> y <i>Cheilanthes</i>.</p> <p>Astromelias vulnerables como <i>Alstroemeria parvula</i></p>
Matorral Xerófito	<p>Puyas como <i>Puya chilensis</i> y <i>Puya alpestris</i></p> <p>Cactáceas en categoría de conservación como el quisquito anaranjado (<i>Eriosyce curvispina</i>) o el quisco (<i>Trichocereus chiloensis</i>).</p> <p>Yaca (<i>Thylamys elegans</i>)</p> <p>Mamíferos</p>
Red Hidrológica	<p>Anfibios como el sapito de cuatro ojos (<i>Pleurodema thaul</i>).</p> <p>Fuentes de agua.</p> <p>Vegetación higrófila como la yerba del platero (<i>Equisetum giganteum</i>)</p>
<b>OCB de filtro fino</b>	<b>Objetos anidados</b>
Carnívoros	<i>Leopardus guigna</i> , <i>Puma concolor</i> , <i>Leopardus colocolo</i> , <i>Lycalopex griseus</i> , <i>Lycalopex culpaeus</i>
Guayacán	No aplica

**Tabla 9.** Objetos de conservación Biológicos para el futuro Humedal Urbano y/o RENAMU Estero Colina.

	<b>Objetos de Conservación Estero Colina</b>
<b>Objetos de Conservación Biológicos</b>	Bosque y Matorral Esclerófilo
	Matorral Xerófito
	Red Hidrológica
	Carnívoros
	Guayacán

## **Discusión**

La flora vascular que crece en Chile comprende 5.471 especies registrada en el catálogo de plantas vasculares de Chile (Rodríguez y cols. 2018), por lo que, el área bajo estudio del estero Colina representaría en un 2,1% a la flora vascular chilena (y un 8,2% para la flora presente en la región Metropolitana de Santiago) (Arroyo y cols. 2002); mientras que para las especies animales encontradas, comprenderían un 2,8% de las especies descritas para Chile (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) (MMA 2014). Al realizar una comparación más particular de la riqueza florística en áreas silvestres protegidas de Chile central, como Monumento Natural El Morado con 300 especies (Teillier 2003), Reserva Nacional Los Queules con 104 especies, Los Ruiles con 139 especies (Arroyo et al. 2005); Parque Nacional Río Clarillo con aproximadamente 600 especies (Teillier y cols. 2005) y 127 especies de vertebrados terrestres (Díaz y cols. 2002), nuestra identificación estaría por debajo de estas cifras, sin embargo, es necesario tener en cuenta que podría ser explicado por una mayor superficie y variedad de ecosistemas que estas áreas protegidas poseen, como es el

caso del Parque Nacional Río Clarillo con cinco ecosistemas distintos emplazados en 13.055, 830 ha. (Parque Nacional Río Clarillo s. f.).

El origen fitogeográfico de la flora indica que un 36% de las especies corresponden a nativas, y un 36,8% a endémicas de Chile (Figura 2), por lo que el grado de endemismo supera al propuesto para la ecorregión de Chile central (23%, Cowling y cols. 1996), pero no supera a la cifra propuesta para la región mediterránea de Chile (46,3%, Arroyo y cols. 1997). En cuanto al 27,2% restante, pertenece a la flora exótica del lugar (Figura 2), lo que refleja un grado relativamente alto de intervención humana (Hauenstein y cols. 1988), o bien “medianamente intervenido”, según González (2000), ya sea por, elevada concurrencia de visitantes (temporada estival) y/o presencia de fauna doméstica/ganadera que facilitan la llegada de herbáceas exóticas (Hauenstein y cols. 2009). Aun cuando el porcentaje de alóctonas es menor al que posee la cuenca de Santiago (29,1%, Navas 1979), la proporción de estas sigue siendo mayor al que se identifica en diversas áreas silvestres protegidas, como en el caso del Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés (7,2%) o Monumento Nacional El Morado (11,4%, Teillier y cols. 1994), dejando entrever así que una figura de protección medioambiental juega un rol en la proporción de este grupo (Madrid y cols. 2018).

Para el caso de la fauna, las proporciones según su origen geográfico (Figura 3) podrían ser distintas al implementar en un futuro transectos nocturnos (Spotlighting, en Servicio de Evaluación Ambiental 2015), debido a que la mayoría de los mamíferos en Chile posee este hábito (De la Maza y Bonacic 2013). El origen “Nativo” lidera con un 67,7% (Figura 3), el cual podría estar explicado por el predominio de vegetación propia del lugar, actuando como potencial refugio para la fauna nativa (Fernández 2011), pese a ello, la fauna local se pudiese ver mermada al quedar aislada por cambios en el uso de suelo asociado a la urbanización que amenazan a estos sectores de Chile central (Romero y Vásquez 2005), las cuales generan extinciones locales, modificación en la

composición de especies e incluso alteración en las interacciones ecológicas (flora-fauna), poniendo en riesgo así la pérdida de los servicios ambientales que subyacen del correcto funcionamiento de los ecosistemas (Fernández 2011).

En cuanto al proceso de selección para los objetos de conservación biológicos (Tabla 7, 8 y 9), se definen a “Bosque y Matorral Esclerófilo”, “Matorral Xerófito”, “Red Hidrológica”, “Carnívoros” y “Guayacán” (tabla 9) como potenciales candidatos para ser seleccionados por parte de planes de manejo u ordenanzas municipales que regulen el futuro Humedal Urbano y/o RENAMU Estero Colina (descritos en el Anexo III). Asociado al número de objetos de conservación biológicos propuesto, FOS (2009) sugieren que idealmente sean menos de ocho y no superen a los 10 en total, por lo que los OCB estarían en concordancia a estas cifras, dejando espacio para proponer objetos de conservación culturales en labores futuras. Además, en esta selección se estarían cumpliendo las recomendaciones que entregan Higgins y Esselman (2006) para la selección de los OCB, como la consulta de información disponible para el área de interés y procesos de otras áreas protegidas, como la consulta al plan de manejo Parque Nacional La Campana (CONAF 2017) y de la Reserva Natural Municipal Mahuida (Plan de manejo reserva natural municipal 2020), áreas protegidas de la zona central de Chile, con OCB que son consistentes a los propuestos para el estero Colina. Sin embargo, generar instancias de participación donde se convoque a personas con experiencia en la biodiversidad de Colina, ya sean desde la academia, servicios públicos, organizaciones no gubernamentales, entre otras, sería necesario para refinar y corroborar la selección de Objetos de Conservación Biológicos (Higgins y Esselman 2006).

### **Conclusión y Recomendaciones**

En el presente estudio, se demuestra la riqueza de flora y fauna adyacente al flujo de agua Estero Colina, generando (hasta donde sabemos) la primera identificación y descripción de la biodiversidad a nivel de especies para el estero, el cual presenta un nivel de intervención humana

propio de subsanar. Se proponen cinco objetos de conservación biológicos (“Bosque y Matorral Esclerófilo”, “Matorral Xerófito”, “Red Hidrológica”, “Carnívoros” y “Guayacán”) para el área bajo estudio. Respecto al aporte del presente estudio a la Municipalidad de Colina radica en la confección de “Ficha técnica solicitud de declaración humedal urbano” obtenida desde el Ministerio del Medio Ambiente de Chile (Declaración de humedales urbanos a solicitud municipal s. f.) para ser presentada en la oficina de partes de la respectiva Seremi. Además, la información contenida en el presente estudio es útil para la gestión ambiental y la creación de estrategias de conservación en este lugar, ya que, cualquiera sea el proceso que implica la toma de decisiones demanda de antecedentes y una base actualizada sobre los cuales fundamentarse.

Se recomienda continuar con procesos que involucren la participación ciudadana para llegar a un consenso sobre los objetos de conservación biológicos a aplicar en el plan de manejo del área, así como también planificar en torno a recomendaciones desde el área académica. Resulta esencial dar a conocer la biodiversidad local para generar conciencia y valoración del medio ambiente rico en especies nativas y endémicas de Chile.

## **Referencias**

- Armesto, JJ, Rozzi, R., Smith-Ramírez, C. y Arroyo, MT (1998). Objetivos de conservación en los bosques templados de América del Sur. *Ciencia*, 282 (5392), 1271-1272.
- Arroyo, M. Marquet, P. Marticorena, C., Cavieres, L, Squeo, F, Simonetti Zambelli, JA, y Massardo, F. (2006). El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. *Diversidad de ecosistemas, ecosistemas terrestres*.
- Arroyo, M., Marquet, P., Marticorena, C., Simonetti, J., Cavieres, L., Squeo, F. y Rozzi, R. (2004) Chilean winter rainfall-Valdivian forests. In: Mittermeier, R.A., Gil, P.R., Hoffmann, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J. & Da Fonseca, G.A.B.(Eds.)

Hotspots Revisited: Earth's Biologically Wealthiest and Most Threatened Ecosystems. CEMEX, México, pp. 99–103.

Arroyo, M., Marticorena, C., Matthei, O., y Cavieres, L. (2000). Plant invasions in Chile: present patterns and future predictions. *Invasive species in a changing world*, 385-421.

Arroyo, M., Marticorena, C., Matthei, O., Muñoz, M., y Pliscoff, P., 2002 Analysis of the contribution and efficiency of the Santuario de la Naturaleza Yerba Loca, 33° S in protecting the regional vascular plant flora (Metropolitan and Fifth regions of Chile). *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 767-792.

Arroyo M, Matthei, O., Muñoz-Schick, M., Armesto, J, Pliscoff, P., Pérez, F., Marticorena, C.. 2005. Flora de cuatro Reservas Nacionales en la Cordillera de la Costa de la VII Región (35°-36° S), Chile, y su papel en la protección de la biodiversidad regional. In Smith-Ramírez C, JJ Armesto, C Valdovinos eds. *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. p. 225-244.

Barton, J. y Pretty, J. (2010). ¿Cuál es la mejor dosis de naturaleza y ejercicio verde para mejorar la salud mental? Un análisis de múltiples estudios. *Ciencia y tecnología ambientales* , 44 (10), 3947-3955.

Basáez Jara, C. H. (2022). Propuesta de objetos de conservación biológicos y análisis de amenazas en la reserva natural municipal piedras blancas, comuna de Limache.

Butchart, S. H., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J. P., Almond, R. E., Watson, R. (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328(5982), 1164-1168.

Chee, Y. (2004). Una perspectiva ecológica sobre la valoración de los servicios ecosistémicos. *Conservación biológica* , 120 (4), 549-565.

- Chile, I. (2021). Sitios prioritarios. [www.ide.cl](http://www.ide.cl). \_ <https://www.ide.cl/index.php/medio-ambiente/item/2030-sitios-prioritarios>
- Clasificación de especies – Clasificación según estado de conservación. (s. f.). <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>
- CONAF. (2017). Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE. Santiago de Chile, Chile.
- CONAF (2017). Plan de Manejo Del Parque Nacional La Campana.
- Cowling, RM, Rundel, PW, Lamont, BB, Arroyo, MK y Arianoutsou, M. (1996). Diversidad vegetal en regiones de clima mediterráneo. *Tendencias en ecología y evolución* , 11 (9), 362-366.
- Declaración de humedales urbanos a solicitud municipal. (s. f.). Ministerio del Medio Ambiente. <https://humedaleschile.mma.gob.cl/procesos-desde-municipios/>
- De la Maza M. y Bonacic C. (Eds.). 2013. Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 202pp.
- Díaz, I. A., Sarmiento, C., Ulloa, L., MOREIRA, R., NAVIA, R., VÉLIZ, E., y PEÑA, C. (2002). Vertebrados terrestres de la Reserva Nacional Río Clarillo, Chile central: representatividad y conservación. *Revista chilena de historia natural*, 75(2), 433-448.
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneth, A., y Zayas, C. N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471), eaax3100.
- Dirzo, R. y Raven, PH (2003). Estado global de la biodiversidad y su pérdida. *Revisión anual de Medio Ambiente y Recursos* , 28 (1), 137-167.

- Etienne, G., y Prado Campos, C. D. (1982). Descripción de la vegetación mediante la Cartografía de Ocupación de Tierras. Conceptos y manual de uso práctico.
- Evaluación de ecosistemas del milenio, MEA (2005). Ecosistemas y bienestar humano (Vol. 5, p. 563). Washington, DC: prensa de la isla.
- Fernández, I. C. (2011). Los cerros islas como hábitats de fauna y generadores de servicios ambientales para la ciudad de Santiago de Chile.
- Foundation of Success, FOS (2009). Conceptualización y planificación de proyectos y programas de conservación. Bethesda, Maryland, Estados Unidos: Foundation of Success.
- Gallina, S. y C. López-González (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volúmen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 377 pp.
- Gómez de Silva, G.H., F. González–García y M.P. Casillas–Trejo. (1999). Birds of the upper cloud forest of El Triunfo, Chiapas, Mexico. *Ornitología Neotropical* 10:1– 26
- González A. (2000). Evaluación del recurso vegetal en la cuenca del río Budi, situación actual y propuestas de manejo. Tesis Licenciatura en Recursos Naturales. Temuco, Chile. Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco. 110 p.
- Hauenstein, E., Muñoz-Pedrerros, A., Yáñez, J., Sánchez, P., Möller, P., Guíñez, B., y Gil, C. (2009). Flora y vegetación de la Reserva Nacional Lago Peñuelas, Reserva de la Biósfera, Región de Valparaíso, Chile. *Bosque (Valdivia)*, 30(3), 159-179.
- Hauenstein E, C Ramírez, M Latsague, D Contreras (1988). Origen fitogeográfico y espectro biológico como medida del grado de intervención antrópica en comunidades vegetales. *Medio Ambiente* 9: 140-142.
- Hernández J. (2000). Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación. Manual para el Servicio Agrícola y Ganadero, Gobierno de Chile. 37 p.



Higgins, J., Esselman, R. (2006). Ecoregional assessment and biodiversity vision toolbox, Arlington, VA, The Nature Conservancy.

Inventario nacional de especies de Chile. (2023). Ministerio del Medio Ambiente. <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>

Lord, R. D. (1961). Seasonal changes in roadside activity of cottontail. *Journal of Wildlife Management* 25:206–209.

Madrid, A., Larraín, J., Macaya, J., y Teillier, S. (2018). Contribución al conocimiento de la flora del Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés, Región de Valparaíso, Chile. *Gayana Botánica*, 75(2), 589-624.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. World Resources Institute, Washington, D.C.

Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/especies.aspx>

Ministerio del Medio Ambiente MMA (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile.

Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Lara, A. y González, M, (2017) Native forest loss in the Chilean biodiversity hotspot: revealing the evidence. *Reg Environ Change* 17: 285–297. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1010-7>

Misión Municipal. (s. f.). Municipalidad De Colina. <https://www.colina.cl/mision-municipal/>

MMA - ONU Medio Ambiente. (2020). Informe comuna de Peñalolén. 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. 24p.

MMA - ONU Medio Ambiente (2020). Informe general. Estudio florístico y vegetacional en el área del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Desarrollado y financiado por: Proyecto GEF SEC 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. 58p

MMA. (2022). Clasificación de especies. <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>

Mittermeier, RA, Turner, WR, Larsen, FW, Brooks, TM y Gascon, C. (2011). Conservación de la biodiversidad global: el papel crítico de los hotspots. En Hotspots de biodiversidad: distribución y protección de áreas prioritarias de conservación (págs. 3-22). Berlín, Heidelberg: Springer Berlín Heidelberg.

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A. y Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853. <https://doi.org/10.1038/35002501>

Nahuelhual, L., Donoso, P., Lara, A., Núñez, D., Oyarzun, C., Neira, E. (2007). Valoración de los servicios ecosistémicos de los bosques templados húmedos chilenos. Medio Ambiente, Desarrollo y Sostenibilidad , 9 , 481-499.

Navas Bustamante, L. (1979). Flora de la cuenca de Santiago de Chile, Tomo III. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/121424>

Servicio de Evaluación Ambiental (2015) DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES SUELO, FLORA Y FAUNA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES EN EL SEIA.

UICN (2012). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).

- Visión municipal. (s. f.). Municipalidad De Colina. <https://www.colina.cl/vision-municipal/>
- Olson, D. M., Dinerstein, E. (1998). The global 200: A representation approach to conserving the earth's most biologically valuable ecoregions. *Conservation Biology* 12, 502-515.
- Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E.D., Burgess, N.D., Powell, G.V., Underwood, E. C., D'amico, J.A., Itoua, I., Strand, H.E. , Morrison, J. C. (2001). Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth a new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience* 51, 933-938.
- Otavo, S., y Echeverría, C. (2017). Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad. *Revista mexicana de biodiversidad* , 88 (4), 924-935.
- Parque Nacional Río Clarillo. (s. f.). SISTEMA DE INFORMACIÓN Y MONITOREO DE BIODIVERSIDAD.  
<https://simbio.mma.gob.cl/AreaProtegida/Details/1027#:~:text=Superficie%20oficial,13.134%2C15%20ha.>
- Plan de manejo reserva natural municipal (2020). Parque Mahuida.  
<https://www.parquemahuida.cl/plan-de-manejo-y-ordenanza/>
- Pliscoff, P. y Fuentes-Castillo, T. (2011) Representativeness of terrestrial ecosystems in Chile's protected area system. *Environmental Conservation* 38: 303–311.  
<https://doi.org/10.1017/S0376892911000208>
- Rands, MR, Adams, WM, Bennun, L., Butchart, SH, Clements, A., Coomes, D., y Vira, B. (2010). Conservación de la biodiversidad: desafíos más allá de 2010. *ciencia* , 329 (5997), 1298-1303.
- Rodriguez, R., Marticorena, C., Alarcón, D., Baeza, C., Cavieres, L., Finot, V. L. y Marticorena, A. (2018). Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana. Botánica*, 75(1), 1-430.

- Romero, H., Vásquez, A. (2005). Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile. EURE, 31, 7-118.
- Teillier S. (2003). Flora del Monumento Natural El Morado: Addenda et Corrigenda. Gayana Bot. 60: 94-101.
- Teillier S, G Aldunate, P Riedemann, H Niemeyer. (2005). Flora de la Reserva Nacional Río Clarillo. Guía de identificación de especies. Santiago, Chile. Impresos Socías. 367 p.
- TEILLIER, S., HOFFMANN, A. J., SAAVEDRA, F. & PAUCHARD, L. (1994). Flora del Parque Nacional El Morado (Región Metropolitana, Chile). Gayana Bot. 51 (1): 13-47.
- WILSON, EO., (1992). The Diversity of Life New York: W.W.Norton & Company. 424p.

## Anexos

### Anexo I

#### Especies Identificadas en el área de estudio:

Flora

Clase	Nombre científico (Nombre común)	RCE	Origen geográfico
Liliopsida	<i>Hordeum murinum</i> (Flechilla)	-	Exótica
Liliopsida	<i>Avena barbata</i> (Teatina)	-	Exótica
Liliopsida	<i>Cortaderia speciosa</i> (Espural)	-	Nativo
Liliopsida	<i>Cynosurus echinatus</i> (Cola de zorro)	-	Exótico
Liliopsida	<i>Bromus berterioanus</i> (Pasto largo)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Cardamine bonariensis</i> (Berro picante)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Moscharia pinnatifida</i> (Almizcle)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Loasa triloba</i> (Ortiga)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Loasa tricolor</i> (Ortiga caballuna)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Stellaria media</i> (Quilloi-quilloi)	-	Exótico

---

Magnoliopsida	<i>Rumex crispus</i> (Gualtata)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Lithraea caustica</i> (Litre)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Fumaria capreolata</i> (Hierba de la culebra)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Colliguaja odorifera</i> (Colliguay)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Porlieria chilensis</i> (Guayacán)	VU	Nativo
Magnoliopsida	<i>Cestrum parqui</i> (Palqui)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Berberis chilensis</i> (Michay)	-	Nativo
Liliopsida	<i>Dioscorea humifusa</i> (Huanqui)	-	Nativo
Liliopsida	<i>Dioscorea saxatilis</i> (Papa cimarrona)	-	Nativo
Liliopsida	<i>Dioscorea bridgesii</i> (Papa cimarrona)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Proustia cuneifolia ssp. cuneifolia</i> (Pucana)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Colletia hystrix</i> (Crucero)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Clarkia tenella</i> (Sangre toro)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Fumaria parviflora</i> (Hierba de la culebra)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Lepidium draba</i>	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Haplopappus uncinatus</i> (Buchú)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Carthamus lanatus</i> (Cardilla)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Cistanthe arenaria</i>	-	Nativo
Liliopsida	<i>Puya alpestris</i> (Puya)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Trichocereus chiloensis</i> (Quisco)	LC	Endémico
Magnoliopsida	<i>Erodium cicutarium</i> (Alfilerillo)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Erodium moschatum</i> (Alfilerillo)	-	Exótico
Liliopsida	<i>Pasithea caerulea</i> (Azulillo)	-	Nativo
Filicopsida	<i>Adiantum chilense</i> *var. chilense, var. hirsutum (Palito negro)	LC	Endémico
Magnoliopsida	<i>Centaurea chilensis</i> (Flor del minero)	-	Endémico

---

---

Magnoliopsida	<i>Salix humboldtiana</i> (Sauce chileno))	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Malva nicaeensis</i> (Malva)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Phacelia brachyantha</i> (Té de burro)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Baccharis salicifolia</i> (Chilca)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Baccharis linearis</i> (Romerillo)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Rubus ulmifolius</i> (Zarzamora)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Quillaja saponaria</i> (Quillay)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Vachellia caven</i> (Espino)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Oxalis micrantha</i> (Culle)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Oxalis rosea</i> (Culle colorado)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Podanthus mitiqui</i> (Mitique)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Trevoa quinquenervia</i>	-	Endémico
Liliopsida	<i>Olsynium junceum</i> (Huilmo)	-	Nativo
Liliopsida	<i>Olsynium scirpoideum</i> (Huilmo rosado)	-	Nativo
Liliopsida	<i>Chloraea bletioides</i> (Lengua de loro)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Silybum marianum</i> (Cardo marino)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Geranium bertereanum</i> (Core-core)	-	Nativo
Liliopsida	<i>Alstroemeria ligtu</i> (Liuto)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Kageneckia oblonga</i> (Bollén)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Aristotelia chilensis</i> (Maqui)	-	Nativo
Liliopsida	<i>Festuca acanthophylla</i> (Coirón)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Anthemis cotula</i> (Manzanilla bastarda)	-	Exótico
Filicopsida	<i>Cheilanthes hypoleuca</i> (Doradilla)	LC	Nativo
Magnoliopsida	<i>Schinus polygamus</i> (Huingán)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Cryptantha linearis</i> (Sobaquillo)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Adesmia tenella</i>	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Spinoliva ilicifolia</i> (Huañil)	-	Endémico

---

---

Magnoliopsida	<i>Escallonia illinita</i> (Corontillo)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Adesmia microphylla</i> (Palhuén)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Amsinckia calycina</i> (Hierba rocilla)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Crataegus monogyna</i> (Peumo alemán)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Cistanthe grandiflora</i> (Pata de guanaco)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Lactuca virosa</i> (Lechuga silvestre)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Ligaria cuneifolia</i>	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Tristerix aphyllus</i>	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Anthriscus caucalis</i> (Bur chervil)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Tropaeolum azureum</i> (Pajarito azul)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Solanum crispum</i> (Hierba del chabalongo)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Valeriana stricta</i> (Valeriana)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Calceolaria ascendens</i> (Capachito de hoja larga)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Verbascum thapsus</i> (Hierba del paño)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Tetraglochin alatum</i> (Pimpinela)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Nicotiana glauca</i> (Palqui inglés)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Eschscholzia californica</i> (Dedal de oro)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Maytenus boaria</i> (Maitén)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Anisomeria littoralis</i> (Pircún)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Lupinus microcarpus</i> (Altramuz)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Leucheria glandulosa</i> (Leucheria rosada)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Leucheria cerberoana</i> (Blanquillo)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Gilia valdiviensis</i>	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Oxalis cinerea</i> (Culle)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Lycium chilense</i> (Coralillo)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Brassica nigra</i> (Mostaza negra)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Brassica rapa</i> (Yuyo)	-	Exótico

---

Magnoliopsida	<i>Sisymbrium irio</i> (Mostacilla)	-	Exótico
Liliopsida	<i>Leucocoryne ixioides</i> (Huille)	-	Endémico
Liliopsida	<i>Leucocoryne violacescens</i> (Huille morado)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Schizanthus tricolor</i> (Mariposita)	-	Endémico
Sphenopsida	<i>Equisetum bogotense</i> (Yerba de la plata)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Senecio adenotrichius</i> (Senecio)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Senecio vulgaris</i> (Hierba cana)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Pectocarya linearis</i>	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Plagiobothrys fulvus</i>	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Calandrinia compressa</i>	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Eriogyne curvispina</i> (Quisquito anaranjado)	LC	Endémico
Magnoliopsida	<i>Flourensia thurifera</i>	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Schizanthus pinnatus</i> (Mariposita blanca)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Bowlesia uncinata</i>	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Ficus carica</i> (Higuera)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Glandularia berteroi</i>	-	Endémico
Sphenopsida	<i>Equisetum giganteum</i> (Yerba del platero)	LC	Nativo
Magnoliopsida	<i>Nicotiana acuminata</i> (Tabaco del campo)	-	Nativo
Magnoliopsida	<i>Tropaeolum tricolor</i> (Soldadito)	-	Endémico
Magnoliopsida	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> (Bérula)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Madia sativa</i> (Madi)	-	Nativo
Liliopsida	<i>Rostraria cristata</i>	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Acacia dealbata</i> (Aromo)	-	Exótico
Magnoliopsida	<i>Populus nigra</i> (Álamo)	-	Exótico

Elaboración propia en base a: Biodiversidad y objetos de conservación biológica en el estero "Río Colina" (2023) (Informe no publicado).

Fauna



<b>Clase</b>	<b>Nombre científico (Nombre común)</b>	<b>RCE</b>	<b>Origen geográfico</b>
Aves	<i>Zonotrichia capensis</i> (Chincol)	-	Nativo
Aves	<i>Curaeus curaeus</i> (Tordo)	-	Nativo
Aves	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Águila mora)	-	Nativo
Aves	<i>Phrygilus fruticeti</i> (Yal)	-	Nativo
Aves	<i>Metriopelia melanoptera</i> (Tórtola cordillerana)	-	Nativo
Amphibia	<i>Pleurodema thaul</i> (Sapito de cuatro ojos)	NT	Nativo
Aves	<i>Pteroptochos megapodius</i> (Turca)	-	Endémico
Reptilia	<i>Liolaemus tenuis</i> (Lagartija esbelta)	LC	Endémico
Aves	<i>Phrygilus alaudinus</i> (Platero)	-	Nativo
Aves	<i>Aphrastura spinicauda</i> (Rayadito)	-	Nativo
Aves	<i>Egretta thula</i> (Garza chica)	-	Nativo
Aves	<i>Sicalis luteola</i> (Chirihue)	-	Nativo
Aves	<i>Callipepla californica</i> (Codorniz)	-	Exótico
Mammalia	<i>Equus caballus</i> (Caballo)	-	Exótico
Reptilia	<i>Liolaemus lemniscatus</i> (Lagartija lemniscata)	LC	Nativo
Aves	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Yeco)	-	Nativo
Aves	<i>Diuca diuca</i> (Diuca)	-	Nativo
Aves	<i>Passer domesticus</i> (Gorrión)	-	Exótico
Aves	<i>Accipiter chilensis</i> (Pequito)	LC	Nativo
Aves	<i>Columba livia</i> (Paloma doméstica)	-	Exótico
Mammalia	<i>Canis lupus familiaris</i> (Perro doméstico)	-	Exótico
Mammalia	<i>Leopardus guigna</i> (Güiña)	VU	Nativo
Insecta	<i>Ormiscodes amphinome</i> (Gusano espinudo)	-	Nativo
Insecta	<i>Vanessa carye</i> (Mariposa colorada)	-	Nativo
Insecta	<i>Harmonia axyridis</i> (Chinita asiática)	-	Exótico
Insecta	<i>Mathania leucothea</i> (Mariposa blanca)	-	Nativa

Insecta	<i>Apis mellifera</i> (Abeja doméstica)	-	Exótico
Insecta	<i>Rachiptera limbata</i> (Mosca del escupo)	-	Nativo
Insecta	<i>Astylus trifasciatus</i> (Pololo)	-	Nativo
Insecta	<i>Caupolicana hirsuta</i>	-	Endémico

Elaboración propia en base a: Biodiversidad y objetos de conservación biológica en el estero "Río Colina" (2023) (Informe no publicado).

## Anexo II

Revisión bibliográfica de la Biodiversidad presente en la Comuna de Colina (o Provincia de Chacabuco), potencialmente presente en el Estero Colina:

### Stehberg y Dillehay (1988)

Nombre científico	Nombre común
<i>Puma concolor</i> (NT)	Puma
<i>Lagidium viscacia</i> (LC)	Vizcacha
<i>Leopardus colocolo</i> (NT)	Colo-Colo
<i>Lycalopex griseus</i> (LC)	Zorro gris
<i>Lycalopex culpaeus</i> (LC)	Zorro culpeo
<i>Octodon degus</i>	Degú
<i>Abrocoma bennetti</i> (LC)	Ratón chinchilla
<i>Abrothrix olivacea</i>	Ratón Oliváceo
<i>Thylamys elegans</i> (LC)	La yaca
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol
<i>Mimus thenca</i>	Tenca
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo
<i>Rhopospina fruticeti</i>	Yal común
<i>Accipiter chilensis</i> (LC)	Gavilán
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común

<i>Athene cunicularia</i>	Pequén
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
<i>Lama guanicoe</i> (VU)	Guanaco
<i>Prosopis chilensis</i> (VU)	Algarrobo
<i>Acacia caven</i>	Espino
<i>Lithraea caustica</i>	Litre
<i>Schinus molle</i>	Molle
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo
<i>Peumus boldus</i>	Boldo
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay
<i>Maytenus boaria</i>	Maitén

Elaboración propia en base a Stehberg y Dillehay (1988).

#### **Cevidanes y cols. (2020), y Cevidanes y cols. (2021)**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Lycalopex culpaeus</i> (LC)	Zorro culpeo

Elaboración propia en base a Cevidanes y cols. (2020) y Cevidanes y cols. (2021)

#### **Arce y Balboa (1991), Lehner y cols. (2001), Ortiz y Cardemil (2001), Westphal y cols. (2015), y Contreras y cols. (2021).**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Prosopis chilensis</i> (VU)	Algarrobo

Elaboración propia en base a Arce y Balboa (1991), Lehner y cols. (2001), Ortiz y Cardemil (2001), Westphal y cols. (2015), y Contreras y cols. (2021).

#### **Madrid (2022)**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Alstroemeria parvula</i> (VU)	Mariposita cordillerana

Elaboración propia en base a Madrid (2022)

**Mattoni, C. I. (2002)**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Picunche de Bothrium</i>	-

Elaboración propia en base a Mattoni, C. I. (2002)

**Del Valle (2020)**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Xenopus laevis</i>	Rana africana
<i>Ardea alba</i>	Garza grande

Elaboración propia en base a Del Valle (2020)

**Henríquez (2000)**

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Gramineae	-	-
Mimosaceae	<i>Vachellia caven</i>	Espino
Adiantaceae	<i>Adiantum sp.</i>	-
Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay
Compositae	<i>Baccharis linearis</i>	Romerillo
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria sp.</i>	-
Solanaceae	<i>Cestrum parqui</i>	Palqui
Compositae	<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo
Rhamnaceae	<i>Colletia hystrix</i>	Crucero
Cuscutaceae	<i>Cuscuta chilensis</i>	Cabello de ángel
Bignoniaceae	<i>Eccremocarpus scaber</i>	Chupachupa
Ephedraceae	<i>Ephedra chilensis</i>	Pingopingo
Geraniaceae	<i>Erodium moschatum</i>	Alfilerillo
Saxifragaceae	<i>Escallonia pulverulenta</i>	Corontillo
Compositae	<i>Flourensia thurifera</i>	Incienso
Compositae	<i>Haplopappus canescens</i>	-

Compositae	<i>Helenium aromaticum</i>	Manzanilla del campo
Rosaceae	<i>Kageneckia oblonga</i>	Bollén
Anacardiaceae	<i>Lithraea caustica</i>	Litre
Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i>	Maitén
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Mollaca
Compositae	<i>Podanthus mitiqui</i>	Mitique
Zygophyllaceae	<i>Porlieria chilensis</i> (VU)	Algarrobo
Mimosaceae	<i>Prosopis chilensis</i> (VU)	Guayacán
Bromeliaceae	<i>Puya chilensis</i> (LC)	Chagual
Rosaceae	<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce chileno
Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i>	Huingan
Compositae	<i>Senecio sp.</i>	-
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Tomatillo
Rhamnaceae	<i>Talguenea quinquinervia</i>	Tralhuen
Cactaceae	<i>Trichocereus chilensis</i>	Quisco
Loranthaceae	<i>Tristerix aphyllus</i>	Quintral del quisco
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum tricolor</i>	Soldadito
Vivianiaceae	<i>Viviania marifolia</i>	Oreganillo

Elaboración propia en base a Henríquez (2000).

#### **CGA ingenieros consultores (2015)**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay
<i>Porlieria chilensis</i>	Guayacán
<i>Puya berteroniana</i>	Puya

---

<i>Adesmia arbórea</i>	-
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce chileno
<i>Maytenus boaria</i>	Maitén
<i>Prosopis chilensis</i> (VU)	Algarrobo
<i>Vachellia caven</i>	Espino
<i>Proustia cuneifolia</i>	-
<i>Lithrea caustica</i>	Litre
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo
<i>Kageneckia angustifolia</i> (NT)	Frangel
<i>Valenzuelia trinervis</i>	-
<i>Colliguaja integerrima</i>	Colliguay
<i>Tetraglochin alatum</i>	Pimpinela
<i>Austrocedrus chilensis</i> (VU)	Ciprés de la cordillera
<i>Prosopis chilensis</i> (VU)	Algarrobo
<i>Vachellia caven</i>	Espino

---

Elaboración propia en base a CGA ingenieros consultores (2015).

### **Anexo III**

#### **Descripción de los objetos de conservación biológicos propuestos:**

##### **Bosque y Matorral Esclerófilo**

El bosque y matorral esclerófilo es un ecosistema característico de la zona central de Chile, estando dentro de los más comprometidos a nivel país, y como uno de los puntos críticos con mayor prioridad para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial (Myers y cols. 2000, CONAMA

2008, Alaniz 2014). Es un bosque heterogéneo conformado principalmente por especies de hoja dura, las cuales están adaptadas a soportar el calor y la sequía estival (Donoso C. 1982). Dentro del bosque y del matorral esclerófilo del Estero Colina, destacan los pisos vegetacionales “Bosque espinoso mediterráneo andino de *Acacia caven* / *Baccharis paniculata*” y “Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Quillaja saponaria* - *Lithrea caustica*”, según Ministerio del Medio Ambiente (2017). Además de su importancia por la baja representatividad al interior del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), se seleccionó este ecosistema como objeto de conservación biológico porque habitan diversas especies endémicas o que se encuentran en alguna categoría de conservación biológica, como el Pajarito azul (*Tropaeolum azureum*), el Guayacán (*Porlieria chilensis*), la Güiña (*Leopardus guigna*), entre otras especies. Por otra parte, se han descrito al menos 19 servicios ecosistémicos para este tipo de ecosistema en Chile central, como por ejemplo la polinización, servicios recreacionales, purificación del aire, etc. (Smith y Ramírez y cols. 2023). Para este objeto de conservación existen amenazas como los incendios forestales, degradación de hábitat, sobrepastoreo, entre otras (Armesto y cols. 1998, Arroyo y cols. 2000 citado en Arroyo y cols. 2006, Alaniz 2014).

### **Matorral Xerófito**

Este objeto de conservación corresponde a un matorral dominante que se encuentra principalmente en laderas de exposición norte, acompañado de afloramientos rocosos, caso similar a lo descrito para el Plan de Manejo Del Parque Nacional La Campana (CONAF 2017). Se seleccionó este objeto de conservación por la presencia de especies endémicas, como la puya (*Puya alpestris*), el quisco (*Trichocereus chilensis*) y el quisquito anaranjado (*Eriogyne curvispina*); estando estas dos últimas en categoría de conservación biológica (Inventario nacional de especies de Chile 2023). Las principales amenazas que afectan a este ecosistema de la zona central de Chile son los

incendios, el cambio climático, la presencia de ganado doméstico, la extracción de recursos biológicos, así como la presencia de especies invasoras como la zarzamora (CONAF 2017).

### **Red Hidrológica**

Corresponde a la extensión que abarca el Estero Colina dentro del área a declarar como humedal urbano y/o RENAMU, la cual se caracteriza por tener algunos cuerpos de agua proveniente de quebradas, humedal del tipo continental ribereño (Inventario Nacional de Humedales de Chile s. f.). El estero pertenece a la cuenca del Río Maipo, subcuenca Baja del Mapocho; que presenta rellenos por sedimentos fluviales, fluvio-glaciales, cenizas volcánicas, rocas graníticas paleozoicas-mesozoicas y rocas volcánicas/sedimentarias cretácicas (Caro R. 2004). Esta red corresponde al nicho ecológico de anfibios y sustenta la vida de las diferentes especies adyacentes al estero; este se ha considerado un objeto de filtro grueso conformado por objetos de filtro fino como anfibios y vegetación hidrófila, como el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y la yerba del platero (*Equisetum giganteum*). Además, se selecciona este objeto de conservación biológico en el contexto que se encuentra la comuna de Colina, zona de escasez hídrica (Del Congreso Nacional s. f.).

Sus principales amenazas son la extracción de agua, la presencia de especies invasoras como zarzamora, etc.

### **Carnívoros**

Los carnívoros corresponden a uno de los grupos animales que destaca la atención del ser humano (Ginsberg 2001) y corresponde a uno de los taxones con mayor peligro en el planeta (UICN 2011). Además, son considerados como especies “sombrija”, ya que, al conservarlos se asegura la conservación de muchas otras especies (Cossíos y cols. 2012). También cumplen un rol ecológico como depredadores tope, manteniendo el equilibrio de los ecosistemas donde se encuentran presentes (Estes y cols. 2011). Se definió al ensamble “carnívoros” (mamíferos terrestres) como



un objeto de conservación, el cual se conforma por especies como el puma (*Puma concolor*), gato güiña (*Lycalopex guigna*), zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), entre otras especies identificadas para el área. Las principales amenazas que afectan a este objeto de conservación son la presencia de perros y gatos domésticos, cambio de uso de suelo (fragmentación del hábitat), entre otras afectaciones.

### **Guayacán**

El Guayacán ("*Porlieria chilensis*") corresponde a una especie endémica de Chile y que se encuentra dentro de la categoría de conservación vulnerable a la extinción (Inventario nacional de especies de Chile 2023). Esta especie juega un rol en el levantamiento hidráulico, movilizand o el agua desde capas más profundas hacia las más superficiales del suelo, a través de sus raíces, lo cual incluso puede incrementar la disponibilidad de nutrientes en el suelo a través de este proceso (Dawson 1998, Muñoz y cols. 2008); Incluso se ha evidenciado que los suelos debajo de esta especie poseen más nutrientes que suelos en áreas abiertas (Gutiérrez y cols. 1993). Además, se ha sugerido que los individuos de *P. chilensis* pueden funcionar como islas de fertilidad, promoviendo así el reclutamiento de otras especies (Loayza et al., 2015). En base a lo anterior, es que se fundamenta la elección de ese objeto de conservación biológico, el cual se ha visto amenazado por tala indiscriminada, el sobrepastoreo por cabras, entre otras causas (Serra y cols. 1986, Arancio y cols. 2001, Squeo y cols. 2001).

### **Referencias Anexos**

Alaniz AJ (2014). Análisis de los cambios en la cobertura de los ecosistemas de la zona central de Chile (Regiones V, RM, VI) asociado a dinámicas de uso de suelo. Memoria para optar al título profesional de Geógrafo. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.

- Arancio, G., Muñoz, M. y Squeo, F.A. (2001). Descripción de algunas especies con problemas de conservación de la IV Región de Coquimbo. Chile. En: Squeo, F.A., Arancio, G. y Gutiérrez, J.R. (eds.). Libro Rojo de la Flora Nativa de la Región de Coquimbo y de los Sitios Prioritarios para su Conservación. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena. Chile. pp. 63-103
- Arce, P., y Balboa, O. (1991). Seasonality in rooting of *Prosopis chilensis* cuttings and in-vitro micropropagation. *Forest Ecology and Management*, 40(3-4), 163-173.
- Armesto, JJ, Rozzi, R., Smith-Ramírez, C. y Arroyo, MT (1998). Objetivos de conservación en los bosques templados de América del Sur. *Ciencia*, 282 (5392), 1271-1272.
- Arroyo, M. T. K., Marticorena, C., Matthei, O., y Cavieres, L. (2000). Plant invasions in Chile: present patterns and future predictions. *Invasive species in a changing world*, 385-421.
- Arroyo, MT, Marquet, PA, Marticorena, C., Cavieres, LA, Squeo, FA, Simonetti Zambelli, JA, y Massardo, F. (2006). El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. *Diversidad de ecosistemas, ecosistemas terrestres*.
- Caro, R. (2004). Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Informe final, año 2004.DGA. Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/32997>
- Cevidanes, A., Esperón, F., Di Cataldo, S., Neves, E., Sallaberry-Pincheira, N., y Millán, J. (2020). Genes de resistencia antimicrobiana en zorros andinos que habitan paisajes antropizados en Chile central. *Ciencia del Medio Ambiente Total*, 724, 138247.
- Cevidanes, A., Ulloa-Contreras, C., Di Cataldo, S., Latrofa, M. S., Gonzalez-Acuña, D., Otranto, D., y Millán, J. (2021). Marked host association and molecular evidence of limited transmission of ticks and fleas between sympatric wild foxes and rural dogs. *Medical and Veterinary Entomology*, 35(3), 239-250.

- CGA ingenieros consultores. (2015). DIAGNÓSTICO COMUNAL PLADECO 2015-2019 Ilustre Municipalidad de Colina. En *I. Municipalidad de Colina*. [https://www.colina.cl/wp-content/uploads/2017/06/diagnostico\\_comunal\\_colina.pdf](https://www.colina.cl/wp-content/uploads/2017/06/diagnostico_comunal_colina.pdf)
- CONAF (2017). Plan de Manejo Del Parque Nacional La Campana.
- CONAMA (2008). Biodiversidad de Chile Patrimonio y Desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente. 640 pp.
- Contreras Díaz, R., González González, M., Aguayo Cruces, F., Gacitúa Arias, S., y Porcile Saavedra, V. (2021). Análisis de diversidad y estructura genética de poblaciones de *Prosopis chilensis* entre las provincias de Chacabuco y San Felipe de Aconcagua, usando marcadores moleculares microsatélites. *Bosque (Valdivia)*, 42(3), 371-382.
- Cossíos, E. D., Alcázar, P., Fajardo, U., Chávez, K., Alfaro-Shigueto, J., Cárdenas-Alayza, S., y Ruiz, E. (2012). El orden Carnivora (Mammalia) en el Perú: Estado del conocimiento y prioridades de investigación para su conservación. *Revista peruana de Biología*, 19(1), 17-26.
- Dawson, T.E. (1998). Water loss from tree roots influences soil water and nutrient status and plant performance. En: Flores, H.E., Lynch, J.P., Eissenstat, D.M. (eds.). *Radical Biology: Advances and Perspectives in the Function of Plant Roots*. Current Topics in Plant Physiology, vol. 17
- Del Congreso Nacional, B. (s. f.). *Biblioteca del Congreso Nacional*. [www.bcn.cl/leychile](http://www.bcn.cl/leychile). <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1183971>
- Del Valle, M. (2020). *Xenopus laevis* (Daudin 1802)(Anura, Pipidae) depredado por *Ardea alba egretta* Gmelin 1789 (Pelecaniformes, Ardeidae) en un tranque de regadío agrícola. *Boletín Chileno de Herpetología*, 7(81).

- Donoso, C. (1982) Reseña Ecológica de los Bosques Mediterráneos de Chile. *Bosque*, 4(2): 117-146. doi:10.4206/bosque.1982.v4n2-04
- Estes JA, Terborgh J, Brashares JS, Power ME, Berger J, Bond WJ, Carpenter SR, Essington TE, Holt RD, Jackson JB, Marquis RJ, Oksanen L, Oksanen T, Paine RT, Pickett EK, Ripple WJ, Sandin SA, Scheffer M, Schoener TW, Shurin JB, Sinclair AR, Soule ME, Virtanen R, Wardle DA (2011). Trophic downgrading of planet Earth. *Science*. 333(6040): 301-6.
- Ginsberg J.R. (2001). Setting priorities for carnivore conservation: What makes carnivores different? Pp: 498-523. In: *Carnivore Conservation* (Gittleman J. L., S.M. Funk, D.W. Macdonald, and R.K. Wayne, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, 675 pp.
- Gutiérrez, J.R., Meserve, P.L., Contreras, L.C., Vázquez, H., y Jaksic, F.M. (1993). Spatial distribution and soil nutrients and ephemeral plants underneath and outside the canopy of *Porlieria chilensis* (Zygophyllaceae) shrubs in arid coastal Chile. *Oecologia* 95: 347-352.
- Henríquez, C. A. (2000). Arqueobotánica de la caverna el carrizo, cordón de Chacabuco. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, 49, 85-98.
- Inventario Nacional de Especies de Chile. (2023). Ministerio del Medio Ambiente. <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>
- Inventario Nacional de Humedales de Chile. (s. f.). Ministerio de Medio Ambiente. <https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a79f6b535154991895f2bb2204b83bb&extent=-8007706.1083%2C-4019000.5424%2C-7934326.5611%2C-3982884.0466%2C102100>
- IUCN. (2011). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <http://www.iucnredlist.org>  
Acceso 27/7/2011.

- Lehner, G., Delatorre, J., Lütz, C., y Cardemil, L. (2001). Field studies on the photosynthesis of two desert Chilean plants: *Prosopis chilensis* and *Prosopis tamarugo*. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 64(1), 36-44.
- Loayza A. P., Rios, R. S., Carvajal D y Gatica A. (2015). Estado de conservación de *Porlieria chilensis*: Evaluación a través de modelos poblacionales matriciales, ecología y patrones de distribución. Informe Conaf.
- Madrid, A. (2022) *Alstroemeria párvula* phil. (alstroemeriaceae), una de las especies altoandinas del género en Chile central.
- Mattoni, C. I. (2002). *Bothriurus picunche* sp. nov., a new scorpion from Chile (Bothriuridae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 37(2), 169-174.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2017). Pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff 2017. Obtenido de Infraestructura de Datos Espaciales Chile: <http://www.ide.cl/index.php/flora-y-fauna/item/1524-pisos-vegetacionales-luebert-pliscoff-2017>
- Muñoz, M.R., Squeo, F.A., León, M.F., Tracol, Y. y Gutiérrez, J.R. (2008). Hydraulic lift in three shrub species from the Chilean coastal desert. *Journal of Arid Environments* 72: 624-632.
- Myers N, RA Mittermeier, CG Mittermeier, GA da Fonseca y J Kent (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853–858.
- Ortiz, C., y Cardemil, L. (2001). Heat-shock responses in two leguminous plants: a comparative study. *Journal of Experimental Botany*, 52(361), 1711-1719.
- Serra, M.T., Gajardo Cabello, R.A. (1986). Programa de protección y recuperación de la flora nativa de Chile. Ficha técnica de especies amenazadas. *Porlieria Chilensis* “Guayacán” Zygophyllaceae. CONAF. Universidad de Chile. 141-156.

- Squeo, F.A., Arancio, G., Marticorena, C. y Muñoz, M. (2001). Listado de las especies en categoría Extinta, En Peligro y Vulnerable de la flora nativa. En: Squeo, F.A., Arancio, G., & Gutiérrez, J.R. (eds.). Libro Rojo de la Flora Nativa de la Región de Coquimbo y de los Sitios Prioritarios para su Conservación. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena. Chile. pp. 41-52.
- Smith-Ramírez, C., Grez, A., Galleguillos, M., Cerda, C., Ocampo-Melgar, A., Miranda, MD, y Vita, A. (2023). Servicios ecosistémicos de bosques y matorrales esclerófilos chilenos al borde del colapso: una revisión. *Revista de ambientes áridos* , 211 , 104927.
- Stehberg, R. y Dillehay, TD (1988). Ocupación humana prehistórica en el árido ecotono Chacabuco-Colina en Chile central. *Revista de Arqueología Antropológica* , 7 (2), 136-162.
- Westphal, C., Gachón, P., Bravo, J., Navarrete, C., Salas, C., e Ibáñez, C. (2015). The potential of Algarrobo (*Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz) for regeneration of desertified soils: assessing seed germination under saline conditions. *Environmental Management*, 56, 209-220.