



Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

ARCA-VEGETAL 1: UNA ALTERNATIVA DE CONSERVACION DE LA NATURALEZA EN LA COMUNA DE LA HIGUERA, REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE

ARCA-VEGETAL 1: AN APPROACH TO NATURE CONSERVATION AT LA HIGUERA, REGIÓN DE COQUIMBO, CHILE

Daniel Green¹, Nicolás Arcos¹, Fancy Neira¹ y María Pía Guzmán¹

¹ Meristema Consultores

RESUMEN

ARCA VEGETAL 1, es una iniciativa de diversos actores de la comuna de La Higuera, que busca preservar una muestra de la diversidad de especies de flora de la Región de Coquimbo, para que las generaciones presentes y futuras puedan conocerla, apreciarla y protegerla. El arca alberga actualmente 137 taxones nativos, 81 endémicos de Chile y uno endémica de la región (*Myrcianthes coquimbensis*). La misión de este proyecto es: apoyar la conservación y preservación de una muestra representativa de la flora regional, para disponer de una reserva genética viva y en constante renovación, a diferencia de las reservas de germoplasma en los bancos de semillas; brindar la oportunidad de vivenciar la naturaleza abierta a la comunidad; y contribuir a la educación ambiental de jóvenes estudiantes de escuelas de la comuna. Este artículo resume la conceptualización, los alcances, la puesta en marcha y los logros obtenidos hasta la fecha.

Palabras clave: Conservación, restauración ecológica, Los Choros, flora nativa, educación ambiental.

ABSTRACT

ARCA VEGETAL 1 is an initiative of several stakeholders in the commune of La Higuera, aimed to preserve a sample of the diversity of flora species in the Coquimbo Region, so that present and future generations can know, appreciate and protect it. The ARCA currently shelter 137 native taxa, 81 endemic to Chile and one endemic to the region (*Myrcianthes coquimbensis*). The mission of this project is: to support the conservation and preservation of a representative sample of the regional flora, in order to have a living and constantly renewed genetic reserve, unlike germplasm reserves in seed banks; provide the opportunity to experience nature to the local community and other regions; and contribute to the environmental education of young students from schools in the commune. This article summarizes what have been the conceptualization, reaches and implementation of the project, as well as the achievements attained until now.

Key words: Conservation, restoration ecology, botanical garden, native flora, environmental education

INTRODUCCIÓN

La flora vascular de Chile esta formada por 5471 especies; 4655 son nativas (85,1 %) y 2145, endémicas del país (39,2 %) (Rodríguez *et al.*, 2018). Para la Región de Coquimbo, a su vez, se han descrito, a su vez, 1984 especies, un 36 % del total nacional; siendo la más diversa de Chile continental, seguida por la de Valparaíso, si no se considera su parte insular (Marticorena & Marchesi, 2008). De acuerdo con Squeo *et al.* (2001-a), el grado de endemismo regional de la flora alcanza un 9,5 %; en cuanto al endemismo al nivel nacional, la región alberga a 791 especies, un 53,5 % de la flora regional; además, 209 especies tienen algún grado de amenaza a su conservación (14,1 %). En relación con las especies clasificadas por el comité nacional de clasificación de especies del MMA, hasta el decimoquinto proceso, entre las “en peligro”, crecen *Monttea chilensis* (Minsegres, 2008), *Pouteria splendens* (Minsegres, 2008) y *Myrcianthes coquimbensis* (Minsegres, 2008); y, entre las vulnerables, *Eriogyne aurata* (MMA, 2013), *Maihueniopsis wagenknechtii* (Minsegres, 2008) y *Prosopis chilensis* (MMA, 2013).

A pesar de la relevancia de la flora vascular de la región y de su grado de amenaza, relativamente alto, los esfuerzos institucionales por su protección resultan más bien bajos, apenas un 0,4 % de la superficie regional está protegida por el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (MMA, 2011).

La comuna de La Higuera se ubica en el norte de la Región de Coquimbo, en el límite con la de Atacama. En ella ha existido y existe una histórica actividad pecuaria, representada por una importante carga de cabras y burros. Según el último censo agropecuario de 2007 en la comuna había 17 123 caprinos y 1501 equinos (SII, 2015), los que circulaban y circulan con libertad por los terrenos fiscales o por los privados que pertenecen a las comunidades agrícolas, terrenos que, en conjunto, representan más del 25 % de la superficie regional.

De acuerdo con el libro rojo regional, la comuna de La Higuera alberga once especies clasificadas en la categoría de “en peligro” y 57 en la de “vulnerable” (Squeo et al., 2001-b).

La quebrada de Los Choros, que forma parte del extenso territorio de la comunidad agrícola Los Choros, se encuentra en la citada comuna. En ella, a pesar de ser un hábitat que alberga especies de flora y fauna de particular importancia, aun no se han llevado a cabo acciones concretas de conservación. La zona, por ejemplo, sostiene una de las poblaciones más septentrionales del loro trichahue (*Cyanoliseus patagonus*), especie clasificada como “en peligro” (Minsepres, 2007; Squeo et al., 2010) y a la población más meridional de la subespecie costera del guanaco (*Lama guanicoe* ssp. *huanacus*) (González et al., 2006), clasificada como “vulnerable” (MMA, 2011).

Los modelos de cambio climático global predicen para el centro norte de Chile una reducción en el monto de las precipitaciones y un aumento de temperatura en el corto plazo, lo que traerá consigo un desplazamiento hacia el sur de las condiciones climáticas favorables en precipitaciones (Arroyo et al. 1993, Squeo et al. 1999). En este escenario, la conservación de las particularidades evolutivas y adaptaciones que puedan haber desarrollado las poblaciones de la Región de Coquimbo, especialmente aquellas especies que tienen aquí su límite septentrional, adquieren una importancia supra-regional, sobre todo en una comuna que limita con la de Atacama (Squeo et al., 2001). Por lo anterior, la conservación *ex situ* se presenta como una alternativa atractiva y necesaria para conservar de manera viva, especímenes de flora amenazada. Los bancos de semilla, como el que existe en el centro experimental Intihuasi del INIA en Vicuña, fundado en 1989, contribuyen a la conservación de la flora amenazada mediante la preservación de germoplasma - básicamente semillas-, a muy baja temperatura. Pero no son muestras vivas, no puede apreciarse la planta en su estado natural. Se corre el riesgo además, que las semillas pierdan viabilidad en el tiempo y que el remanente vaya reduciendo la variabilidad genética de la especie. Por otro lado, hay semillas denominadas recalcitrantes, que definitivamente no pueden almacenarse por períodos prolongados de tiempo. Tal es el caso de las semillas grandes de *Pouteria splendens*, *Cryptocarya alba* y *Myrcianthes coquimbensis*, entre otras.

Ante este sombrío escenario, surge una iniciativa de brindar refugio a la naturaleza de forma permanente, en un sector específico de la quebrada de Los Choros, que reúne particulares condiciones geográficas y ambientales, propicias para establecer un prototipo de conservación complementario al SNASPE, diferente del tradicional concepto de preservación pasiva y a la conservación de germoplasma en bodegas enterradas y a baja temperatura, inaccesibles a la comunidad.

El proyecto ARCA VEGETAL 1, corresponde a una iniciativa de **Meristema Consultores** y la fundación en trámite ARCA VEGETAL, con el apoyo de la comunidad agrícola Los Choros, que busca preservar una muestra de la diversidad de especies de flora de la Región de Coquimbo, en especial la que se encuentra amenazada, para que las generaciones presentes y futuras puedan conocerla, apreciarla y motivarse a protegerla. La misión de este proyecto es apoyar en conservación y preservación de nuestra flora para disponer de una reserva genética viva y

de material de propagación de estas especies disponible en cualquier momento y circunstancia, incluso en el peor escenario de cambio climático, para sí poder conservar una muestra de la exuberancia que solo ocasionalmente expresa (episodios de desierto florido tras años lluviosos). Otro propósito fundamental es compartir con la comunidad local y de otras regiones los alcances de este proyecto, con énfasis en jóvenes estudiantes de las escuelas de la comuna y de comunas aledañas, de manera de contribuir al conocimiento, aprecio y protección de los recursos naturales, y en consecuencia aportar a la conservación de estos.

Se estima que en un escenario de cambio climático intensificado en los próximos años, las precipitaciones serán cada vez menores y más dispersas, más ocasionales, lo que repercutirá en que la cantidad de especies amenazadas irá en aumento. El proyecto ARCA VEGETAL 1 plantea ajustarse activamente a esta dinámica indeseable, mediante la inclusión progresiva de nuevos taxones, lo que convertiría a esta iniciativa en un modelo no tradicional de conservación de naturaleza, al combinar esfuerzos de protección *in situ* y *ex situ* en un mismo lugar y con intervención o asistencia activa para adaptarse al cambio ambiental.

OBJETIVO

El objetivo de este artículo es dar a conocer la existencia de esta iniciativa, de manera que se fomente la conservación activa de los recursos naturales en riesgo ante las amenazas actuales, especialmente el cambio climático. También generar redes de apoyo para el enriquecimiento permanente del proyecto.

Con esta publicación se busca comenzar a divulgar este proyecto y abrir las puertas del ARCA VEGETAL 1 al público en general, para que se active la cadena conocimiento-valoración-aprecio-protección-conservación.

METODOLOGÍA

El proyecto ARCA VEGETAL 1 se emplaza en la quebrada de Los Choros, en la comuna de La Higuera (286.452,98 m E, 6.753.902,82 m S UTM 19-Figura 1), en la Región de Coquimbo. La localidad se ubica en el límite entre la zona de influencia costera, con alta humedad relativa y presencia de camanchaca nocturna, y la zona árida y soleada del interior.

En cuanto a las condiciones de clima, la estación meteorológica Punta Colorada, que administra el CEAZA, revela que en el año 2019 se registró la temperatura máxima promedio más alta y la temperatura mínima promedio menor desde 2014, año en que comienzan sus registros; al mismo tiempo, las precipitaciones del mismo año fueron las más bajas desde que se tiene registro; la precipitación media anual “normal” para la zona es de 50 mm; sin embargo, en los años 2018 y 2019 ellas alcanzaron apenas a 17,3 mm y a 6,9 mm, respectivamente.

El área del proyecto se comenzó a intervenir en 2016 mediante la construcción de un cerco perimetral para restringir el pastoreo por burros, con una superficie inicial de 4 ha. El año 2018 se instaló riego tecnificado por goteo y microaspersión y se comenzó con la restauración activa del terreno protegido mediante la plantación de ejemplares de las especies propias del lugar y de otras a modo de enriquecimiento y complementación de

asociaciones potenciales o factibles para los factores ambientales o de sitio, con énfasis en las especies amenazadas de la flora regional. En el área exterior al cerco, denominada “vegetación silvestre”, se está instalando progresivamente riego presurizado. El año 2020 se avanza con el cierre perimetral de un área colindante con la ya cercada, para proteger 9,1 ha adicionales, con lo que el área en la que se llevará a cabo el proyecto se eleva a 13,1 ha, de las que

0,4 ha corresponden a instalaciones y espacio operacional, tales como casa, bodegas, tranque, estacionamientos, patios de acopio de materiales, y el resto, 12,7 ha, a terrenos sujetos a conservación y restauración ecológica (Figura 2). La expansión del área protegida en futuras etapas, es parte también de los intereses y de los objetivos del proyecto, en acuerdo con los comuneros propietarios del territorio.

La flora y la vegetación del sitio se han estudiado durante cuatro años llevando a cabo recorridos exhaustivos para levantar inventarios florísticos, caracterizar las comunidades de vegetación y producir una cartografía con apoyo de fotografías de alta definición capturadas por un *dron*. En los últimos dos años, se ha comenzado a sistematizar la información y a correlacionarla con la de la influencia de las precipitaciones y con la intensidad del pastoreo de los burros y las cabras, un factor que dificulta que la flora y la vegetación se expresen con todo su potencial. A las especies de flora que crecen en el área del proyecto se les asignó su hábito de crecimiento, grado de endemismo y distribución geográfica de acuerdo con la información que provee el catálogo actualizado de plantas vasculares de Chile (Rodríguez *et al.*, 2018), y también se reporta el grado de amenaza según la categoría vigente más actualizada, ya sea de acuerdo con los decretos generados en el marco del Reglamento de Clasificación de Especies o con el libro rojo de la flora terrestre de Chile (Benoit, 1989).

Para el desarrollo de esta iniciativa, se cuenta con el apoyo de la Calch, propietaria de los terrenos en que se emplaza el proyecto, así como de la empresa de consultoría y servicios ambientales Meristema, quienes lo han diseñado, implementado y operado material y técnicamente.

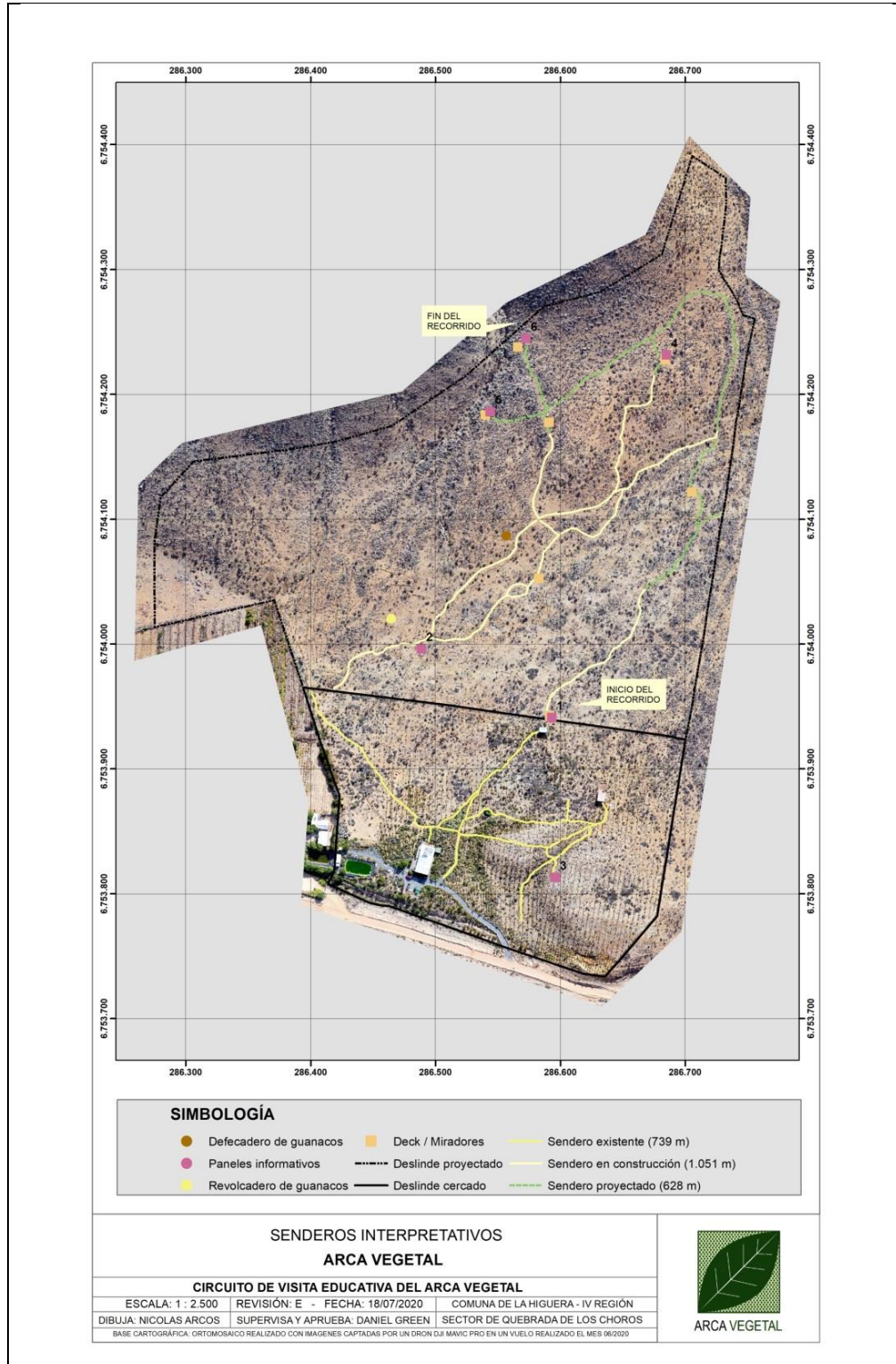
Se pretende mantener una muestra viva de la rica diversidad florística de la región, que complementen otras formas de mantenimiento o representación, como las reservas de semilla (como en el banco de semillas de INIA en Vicuña). Si se considera que cada vez llueve menos, para que esta muestra de flora y vegetación tan diversa se sostenga, es necesario brindar apoyo para el establecimiento y desarrollo inicial; en ello, la estrategia de conservación que se aplica difiere de la tradicional figura de preservación pasiva del SNASPE, en que el ser humano no puede interferir activamente con el desarrollo de las plantas. En el caso de los proyectos de ARCA VEGETAL, se considera imprescindible un apoyo mediante riego, fertilización, enmiendas de suelo, replantes y enriquecimiento, lo que representa una forma de conservación asistida o activa. De esta manera, se busca asegurar que una parte importante de la flora que se encuentra amenazada por el cambio climático y los factores de presión previamente señalados, perdure en el tiempo y pueda ser conocida por las generaciones futuras. Conocer la biodiversidad es un paso fundamental para conservar la biodiversidad (Muñoz & Vásquez, 2017).

Esta experiencia se comparte con los niños y la comunidad de la localidad en que se desarrolla el proyecto. Se

realizó una experiencia piloto con diversas escuelas de la comuna de La Higuera durante el segundo semestre del año 2019. Las siguientes tres escuelas materializaron una visita a la parcela: José Santos Ossa (El Trapiche), Punta de Choros (caleta Punta de Choros) y Punta Colorada (Punta Colorada). Para el presente año se tenía contemplado recibir a las escuelas San Andrés (Chungungo), Los Choros (Los Choros), Yervas Buenas (Incahuasi), Pedro Pablo Muñoz (La Higuera) y Carlos Condell (caleta Los Hornos).

La mayor parte de estos establecimientos son de enseñanza básica, con cursos desde primero a sexto básico, tales como las escuelas Punta de Choros, Punta Colorada, San Andrés, Los Choros y Yervas Buenas, pero también hay otras que enseñan desde pre-kinder hasta octavo básico, como las escuelas José Santos Ossa, Carlos Condell y Pedro Pablo Muñoz, con una matrícula que varía entre los 20 y los 300 estudiantes.

Figura 2. Vista del sitio donde se emplaza el proyecto ARCA VEGETAL.



RESULTADOS

A junio de 2020, la riqueza de la flora vascular en el lugar del proyecto alcanza a 135 especies y 137 taxa, de las que 93 han sido introducidas mediante plantación y 44 han sido recuperadas *in situ* mediante riego y exclusión del pastoreo. La lista de ellas indicando la familia, el nombre vulgar, el origen geográfico, la forma de vida y su categoría de conservación, se muestra en el Anexo 1. De acuerdo con los datos que se muestran en dicho apéndice, las especies que contiene el proyecto ARCA VEGETAL 1 pertenecen a 60 familias y a 103 géneros. Las familias con mayor número de especies corresponden a Asteraceae con 22 (16,1 %), Fabaceae con 17 (12,4 %), Solanaceae con 9 (6,6 %), Cactaceae con 8 (5,8 %), Anacardiaceae con 4 (2,9 %) y Zygophyllaceae con 4 (2,9 %). Los géneros con una mayor riqueza de especies son: *Haplopappus* con siete y *Baccharis* y *Senna*, con cinco cada uno.

En relación con el origen geográfico de la flora nativa, 81 especies son endémicas de Chile (59,1 %) y una de ellas, *Myrcianthes coquimbensis*, es endémica de la Región de Coquimbo. El análisis de las formas de vida de las plantas de Raunkiaer (Braun-Blanquet, 1979), muestra que la flora está constituida por 82 especies de caméfitas (59,9 %), seguidas por las fanerófitas con 31 (22,6 %), las terófitas con 10 (7,3 %), las geófitas con 8 (5,8 %) y las hemicriptófitas con 6 (4,4 %).

Hasta la fecha, se han construido 739 m de senderos interpretativos, 1051 m se encuentran en construcción y 628 m se han proyectado para el mediano plazo (Figura 1). En materia de difusión y de educación ambiental en las escuelas de la comuna, entre el 24 de septiembre de 2019 y el 29 de noviembre de 2019 se concretaron visitas de tres escuelas, 174 visitantes, según se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1: Visitas de estudiantes de escuelas de la comuna de La Higuera durante el año 2019

ESCUELA	ESTUDIANTES	PROFESORES	APODERADOS	TOTAL DE ASISTENTES POR ESTABLECIMIENTO
Escuela Punta de Choros	35 (1° a 6° básico)	2	2	39
Escuela José Santos Ossa de El Trapiche	89 (entre 3° y 8° básico)	10	1	100
Escuela Punta Colorada	24 (entre 1° y 6° básico)	5	9	35
Asistentes	148	17	12	174

Fotografía 1. Vista panorámica del área de proyecto



Fotografía 2. Explicación de diferencia vegetal por topografía a estudiantes de enseñanza media. Fotografía 3. Plantación guiada realizada junto a estudiantes de enseñanza básica.



Fotografías 4 y 5: Jornada de educación ambiental en vivero y terreno.



PROYECCIONES Y DESAFÍOS

El arca alberga actualmente 137 especies nativas con la meta de llegar a 200 en 2020. Una lista potencial de especies a integrar en el proyecto se muestra en el Anexo 2. A futuro se pretende implementar los proyectos ARCA en distintas regiones del país donde la amenaza sea crítica, intentando salvar una muestra de las plantas vasculares de Chile, con especial énfasis en las especies leñosas que se encuentren amenazadas. Por el momento, el objetivo es incluir la mayor cantidad de especies vegetales propias de la región de Coquimbo, favoreciendo aquellas en categoría de conservación (Anexo 2).

Para ello se extiende la propuesta a los viveros, profesionales relacionados y amantes de la flora nativa a contribuir con especies para enriquecer esta propuesta.

Durante el año 2020 se pretende ampliar la relación con escuelas rurales de la comuna de La Higuera y de comunas aledañas por el norte (Región de Atacama).

Fotografía 6. Senderos interpretativos.



Fotografía 7. Cuerno de cabra (*Skytanthus acutus*).



Fotografía. 8. Plumbago chileno (*Plumbago caerulea*).



Fotografía 9. Pircún (*Anisomeria littoralis*).



Fotografía 10. Uvillo (*Monttea chilensis*).



Fotografía 11. Estudiantes aprendiendo la relación entre la oreja de zorro (*Aristolochia bridgesii*) y la mariposa papilio negro (*Battus polydamas archidamas*) durante una jornada en terreno.



AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen de forma particular a los trabajadores de campo de la empresa Meristema que han entregado el esfuerzo de sus manos en cada ejemplar incorporado en el ARCA VEGETAL: Yohanny Cortéz, Marioly González, Thalía Mancilla, José Araya, Manuel Urrutia, Ángel Cerda, Eduardo Torres padre, Eduardo Torres hijo, Blenda Zepeda, Rosmarie Barraza, Omar Leyton, Jesús Muñoz, José Luis Urquijo, y Eduardo Serpa. También una mención especial a los profesionales, Felipe Gurtubay y Álvaro Espinoza que recibieron a los alumnos en el ARCA VEGETAL, para compartir el conocimiento y amor por la flora nativa de la zona.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARROYO, M., M. RIVEROS., L. PEÑALOZA, L. CAVIERES & M. FAGGI. 1993. Phytogeographic relationships and regional richness patterns of the cool temperate rainforest flora of southern South America. En Lawford, R., P. Alaback, & E. Fuentes, High-Latitude Rainforests and Associated Ecosystems of the West Coasts of the Americas. Climate, Hydrology, Ecology and Conservation, Springer Verlag. New York. USA. 134-172.
- BENOIT, I. 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Conaf. Chile.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ediciones H. Blume. Madrid. España.
- GONZÁLEZ, B.A., R. PALMA, B. ZAPATA, & J. MARÍN. 2006. Taxonomic and biogeographical status of guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae). Mammal Review, 36 (2), 157–178.
- MARTICORENA, C. & E. MARCHESI. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay): Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledoneae. (Zuloaga, F.O, O. Morrone, & M. Belgrano, Eds.) Missouri Botanical Garden Press.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2012-2020. Decretos supremos que aprueban y oficializan la clasificación de especies según su estado de conservación, hasta el decimoquinto proceso. Gobierno de Chile. Diario oficial de la República de Chile.
- MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA. 2007-2011. Decretos supremos que aprueban y oficializan los procesos de clasificación de especies según su estado de conservación. Gobierno de Chile. Diario oficial de la República de Chile.
- MUÑOZ, A. & D. VÁSQUEZ. (Editores). 2017. Manual de Campo Biodiversidad, Recursos Naturales y Agricultura Región de Coquimbo. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia

Universidad Católica de Chile, 174 pp.

RODRÍGUEZ, R., C. MARTICORENA, D. ALARCÓN, C. BAEZA, L. CAVIERES, V. FINOT, N. FUENTES, A. KIESSLING, M. MIHOC, A. PAUCHARD, E. RUIZ, P. SÁNCHEZ & A.

MARTICORENA. 2018. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana Botánica*, 1-430.

SQUEO, F.A., N. OLIVARES, S. OLIVARES, A. POLLASTRI, E. AGUIRRE, R. ARAVENA, C. JORQUERA & J. EHLERINGER. 1999. Grupos funcionales en arbustos desérticos definidos en base a las fuentes de agua utilizadas. *Gayana Botánica* 56: 1-15.

SQUEO, F.A., G. ARANCIO, C. MARTICORENA, M. MUÑOZ, M., & J. GUTIÉRREZ. 2001-A. Diversidad vegetal de la Región de Coquimbo. (En Squeo, F., G. Arancio, & J. Gutiérrez, Eds.): Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación. Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena. Chile. 7: 105-142.

SQUEO, F., G. ARANCIO, L. CAVIERES, J. GUTIÉRREZ, M. MUÑOZ, & C. MARTICORENA. 2001-B. Análisis del estado de conservación de la flora nativa de la IV Región de Coquimbo. (En Squeo F., G. Arancio, & J. Gutiérrez, Eds.). Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación. Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena. Chile. 5: 53-62,

SQUEO, F.A., & J. TORRES-MURA. 2010. Revisión de la clasificación de especies en categoría de amenaza en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 83 (4), 511-529.

ANEXO 1

Especies pre-existentes o incorporadas mediante plantación

Familia	Género	Nombre científico	Grado de endemismo	Estado de conservación	Inicial	Incorporada
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i>	<i>Alstroemeria philippii</i>	Endémico	NT DS 19/2012 MMA	x	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	<i>Alternanthera porrigens</i>	Nativo	-		x
Amaryllidaceae	<i>Myostemma</i>	<i>Myostemma bagnoldii</i>	Endémico	-	x	
Anacardiaceae	<i>Lithraea</i>	<i>Lithraea caustica</i>	Endémico	-		x
	<i>Schinus</i>	<i>Schinus areira</i> = <i>Schinus molle</i>	Nativo	-		x
	<i>Schinus</i>	<i>Schinus latifolius</i>	Nativo	-		x
	<i>Schinus</i>	<i>Schinus polygamus</i>	Nativo	-		x

Familia	Género	Nombre científico	Grado de endemismo	Estado de conservación	Inicial	Incorporada	
Apiaceae	<i>Eryngium</i>	<i>Eryngium paniculatum</i>	Nativo	-		x	
Apocynaceae	<i>Skytanthus</i>	<i>Skytanthus acutus</i>	Endémico	-		x	
Arecaceae	<i>Jubaea</i>	<i>Jubaea chilensis</i>	Endémico	VU DS XX/2018 MMA		x	
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i>	<i>Aristolochia bridgesii</i>	Endémico	-		x	
	<i>Aristolochia</i>	<i>Aristolochia chilensis</i>	Endémico	-		x	
Asparagaceae	<i>Oziroë</i>	<i>Oziroë</i> sp.	Nativo	-	x		
Asphodelaceae	<i>Pasithea</i>	<i>Pasithea caerulea</i>	Nativo	-	x		
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis concava</i>	Endémico	-		x	
		<i>Baccharis glutinosa</i> = <i>Baccharis pingraea</i>	Nativo	-		x	
		<i>Baccharis linearis</i>	Nativo	-		x	
		<i>Baccharis macraei</i>	Endémico	-		x	
		<i>Baccharis rhomboidalis</i>	Endémico	-		x	
	<i>Bahia</i>	<i>Bahia ambrosioides</i>	Endémico	-		x	
	<i>Centaurea</i>	<i>Centaurea chilensis</i>	Endémico	-		x	
	<i>Encelia</i>	<i>Encelia canescens</i>	Nativo	-	x	x	
	<i>Flourensia</i>	<i>Flourensia thurifera</i>	Endémico	-		x	
	<i>Haplopappus</i>	<i>Haplopappus foliosus</i>	Endémico	-			x
		<i>Haplopappus integerrimus</i>	Endémico	-			x
		<i>Haplopappus macrocephalus</i>	Endémico	-			x
		<i>Haplopappus parvifolius</i>	Endémico	-			x
		<i>Haplopappus scrobiculatus</i>	Nativo	-			x
		<i>Haplopappus taeda</i>	Endémico	VU DS 50/2008 MINSEGPRES			x
	<i>Haplopappus velutinus</i>	Nativo	-			x	
	<i>Ophryosporus</i>	<i>Ophryosporus triangularis</i>	Endémico	-	x	x	
<i>Pleocarphus</i>	<i>Pleocarphus revolutus</i>	Endémico	-	x			
<i>Podanthus</i>	<i>Podanthus mitiqui</i>	Endémico	-		x		
<i>Polyachyrus</i>	<i>Polyachyrus poeppigii</i>	Endémico	-		x		
<i>Pseudognaphalium</i>	<i>Pseudognaphalium viravira</i>	Nativo	-	x			
<i>Senecio</i>	<i>Senecio adenotrichius</i>	Endémico	-		x		
Bignoniaceae	<i>Tecoma</i>	<i>Tecoma fulva</i>	Nativo	-		x	
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia decandra</i>	Endémico	NT DS	x	x	

Familia	Género	Nombre científico	Grado de endemismo	Estado de conservación	Inicial	Incorporada
				42/2011 MMA		
	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium stenophyllum</i>	Endémico	-	x	
Bromeliaceae	<i>Ochagavia</i>	<i>Ochagavia carnea</i>	Endémico	-		x
	<i>Puya</i>	<i>Puya alpestris</i> subsp. <i>zoellneri</i>	Endémico	-		x
		<i>Puya coerulea</i>	Endémico	-		x
Cactaceae	<i>Copiapoa</i>	<i>Copiapoa coquimbana</i>	Nativo	-		x
	<i>Cumulopuntia</i>	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Nativo	LC DS 19/2012 MMA	x	
	<i>Echinopsis</i>	<i>Echinopsis chiloensis</i> subsp. <i>chiloensis</i>	Endémico	NT DS 41/2011 MMA		x
		<i>Echinopsis chiloensis</i> subsp. <i>litoralis</i>	Endémico	NT DS 41/2011 MMA	x	
		<i>Echinopsis coquimbana</i>	Endémico	NT DS 41/2011 MMA	x	
	<i>Eulychnia</i>	<i>Eulychnia acida</i>	Endémico	LC DS 41/2011 MMA	x	
		<i>Eulychnia castanea</i>	Endémico	NT DS 41/2011 MMA	x	
	<i>Miqueliopuntia</i>	<i>Miqueliopuntia miquelii</i>	Endémico	LC DS 13/2013 MMA	x	
Campanulaceae	<i>Lobelia</i>	<i>Lobelia excelsa</i>	Endémico	-		x
		<i>Lobelia polyphylla</i>	Endémico	-		x
Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>Carica chilensis</i>	Endémico	VU DS 51/2008 MINSEGPRES		x
Caryophyllaceae	<i>Cardionema</i>	<i>Cardionema ramosissima</i>	Nativo	-	x	
	<i>Spergularia</i>	<i>Spergularia</i> sp.	Nativo	-	x	
Celastraceae	<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus boaria</i>	Nativo	-		x
Chenopodiaceae	<i>Atriplex</i>	<i>Atriplex atacamensis</i>	Endémico	-		x
	<i>Suaeda</i>	<i>Suaeda foliosa</i>	Nativo	-	x	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	<i>Convolvulus chilensis</i>	Endémico	-	x	
Cucurbitaceae	<i>Sicyos</i>	<i>Sicyos baderoa</i>	Nativo	-	x	

Familia	Género	Nombre científico	Grado de endemismo	Estado de conservación	Inicial	Incorporada
Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia</i>	<i>Aristotelia chilensis</i>	Nativo	-		x
Ephedraceae	<i>Ephedra</i>	<i>Ephedra chilensis</i>	Nativo	-		x
Escalloniaceae	<i>Escallonia</i>	<i>Escallonia pulverulenta</i>	Endémico	-		x
		<i>Escallonia rubra</i>	Nativo	-		x
Euphorbiaceae	<i>Colliguaja</i>	<i>Colliguaja odorifera</i>	Endémico	-		x
	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia lactiflua</i>	Endémico	-		x
		<i>Euphorbia serpens</i>	Nativo	-	x	
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia caven</i>	Nativo	-		x
	<i>Adesmia</i>	<i>Adesmia confusa</i>	Endémico	-		x
	<i>Balsamocarpon</i>	<i>Balsamocarpon brevifolium</i>	Endémico	-		x
	<i>Caesalpinia</i>	<i>Caesalpinia angulata</i>	Endémico	-		x
		<i>Caesalpinia spinosa</i>	Nativo	-		x
	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra chilensis</i>	Endémico	-		x
	<i>Geoffroea</i>	<i>Geoffroea decorticans</i>	Nativo	-		x
	<i>Otholobium</i>	<i>Otholobium glandulosum</i>	Nativo	-		x
	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis alba</i>	Nativo	-		x
		<i>Prosopis chilensis</i>	Nativo	-	VU DS 13/2013 MMA	
	<i>Senna</i>	<i>Senna tamarugo</i>	Endémico	-		x
		<i>Senna birostris</i> var. <i>arequipensis</i>	Nativo	-		x
		<i>Senna candolleana</i>	Endémico	-		x
		<i>Senna cumingii</i> var. <i>alcaparra</i>	Endémico	-		x
		<i>Senna cumingii</i> var. <i>coquimbensis</i>	Endémico	-		x
<i>Senna stipulacea</i>		Endémico	-		x	
<i>Sophora</i>	<i>Sophora macrocarpa</i>	Endémico	-		x	
Francoaceae	<i>Balbisia</i>	<i>Balbisia peduncularis</i>	Nativo	-		x
Frankeniaceae	<i>Frankenia</i>	<i>Frankenia salina</i>	Endémico	-	x	
Icacinaceae	<i>Citronella</i>	<i>Citronella mucronata</i>	Endémico	-	VU DS 16/2016 MMA	x

Familia	Género	Nombre científico	Grado de endemismo	Estado de conservación	Inicial	Incorporada
Iridaceae	<i>Libertia</i>	<i>Libertia chilensis</i>	Nativo	-		x
	<i>Sisyrinchium</i>	<i>Sisyrinchium</i> sp.	Nativo	-	x	
Krameriaceae	<i>Krameria</i>	<i>Krameria cistoidea</i>	Endémico	LC DS 42/2011 MMA y VU Regional Libro rojo		x
Lamiaceae	<i>Stachys</i>	<i>Stachys grandidentata</i>	Endémico	-	x	
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>Cryptocarya alba</i>	Endémico	-		x
Loranthaceae	<i>Tristerix</i>	<i>Tristerix aphyllus</i>	Endémico	-	x	
Malesherbiaceae	<i>Malesherbia</i>	<i>Malesherbia</i> sp.	Nativo	-	x	
Malpighiaceae	<i>Dinemandra</i>	<i>Dinemandra ericoides</i>	Endémico	-	x	
Malvaceae	<i>Cristaria</i>	<i>Cristaria aspera</i>	Nativo	-	x	
		<i>Cristaria glaucophylla</i>	Endémico	-	x	
	<i>Sphaeralcea</i>	<i>Sphaeralcea obtusiloba</i>	Endémico	-		x
Monimiaceae	<i>Peumus</i>	<i>Peumus boldus</i>	Endémico	-		x
Montiaceae	<i>Cistanthe</i>	<i>Cistanthe grandiflora</i>	Endémico	-		x
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i>	<i>Myrcianthes coquimbensis</i>	Endémico regional	EN DS 50/2008 MINSEGPRES		x
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis</i>	<i>Mirabilis elegans</i>	Nativo	-		x
Onagraceae	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia lycioides</i>	Endémico	-		x
Orchidaceae	<i>Bipinnula</i>	<i>Bipinnula fimbriata</i>	Endémico	-	x	
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis gigantea</i>	Endémico	-		x
		<i>Oxalis tortuosa</i>	Endémico	-	x	
		<i>Oxalis virgosa</i>	Endémico	-	x	
Phytolaccaceae	<i>Anisomeria</i>	<i>Anisomeria littoralis</i>	Endémico	-	x	x
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago</i> sp.	Nativo	-	x	
Plumbaginaceae	<i>Plumbago</i>	<i>Plumbago caerulea</i>	Nativo	-		x
Poaceae	<i>Cortaderia</i>	<i>Cortaderia</i> sp.	Nativo	-		x
		<i>Nassella laevissima</i>	Nativo	-		x
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia</i>	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Nativo	-		x
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum chilense</i>	Nativo	LC DS 19/2012 MMA	x	
	<i>Cheilanthes</i>	<i>Cheilanthes</i> sp.	Nativo	-	x	
Rhamnaceae	<i>Colletia</i>	<i>Colletia hystrix</i>	Nativo	-		x

Familia	Género	Nombre científico	Grado de endemismo	Estado de conservación	Inicial	Incorporada	
Sapindaceae	<i>Bridgesia</i>	<i>Bridgesia incisifolia</i>	Endémico	-	x	x	
	<i>Guindilia</i>	<i>Guindilia trinervis</i>	Nativo	-		x	
	<i>Llagunoa</i>	<i>Llagunoa glandulosa</i>	Endémico	-		x	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>Pouteria splendens</i>	Endémico	EN-R DS 50/2008 MINSEGPRES		x	
Scrophulariaceae	<i>Monttea</i>	<i>Monttea chilensis</i>	Endémico	EN DS 51/2008 MINSEGPRES		x	
Solanaceae	<i>Fabiana</i>	<i>Fabiana imbricata</i>	Nativo	-		x	
	<i>Lycium</i>	<i>Lycium boerhaviaefolium</i> = <i>Grabowskia glauca</i>	Nativo	-		x	
		<i>Nolana</i>	<i>Nolana coelestis</i>	Nativo	-	x	
	<i>Nolana</i>	<i>Nolana crassulifolia</i>	Endémico	-	x		
		<i>Nolana sedifolia</i>	Endémico	-	x		
		<i>Schizanthus</i>	<i>Schizanthus hookeri</i>	Nativo	-	x	
	<i>Solanum</i>	<i>Solanum crispum</i>	Nativo	-			x
		<i>Solanum chilense</i> = <i>Lycopersicum chilense</i>	Endémico	-			x
<i>Solanum pinnatum</i>		Endémico	-			x	
Verbenaceae	<i>Glandularia</i>	<i>Glandularia berteroi</i>	Endémico	-		x	
	<i>Phyla</i>	<i>Phyla nodiflora</i>	Nativo	-	x		
Winteraceae	<i>Drimys</i>	<i>Drimys winteri</i>	Nativo	EN DS 06/2017 MMA		x	
Zygophyllaceae	<i>Bulnesia</i>	<i>Bulnesia chilensis</i>	Endémico	-		x	
	<i>Fagonia</i>	<i>Fagonia chilensis</i>	Nativo	-	x		
	<i>Larrea</i>	<i>Larrea nitida</i>	Nativo	-		x	
	<i>Porlieria</i>	<i>Porlieria chilensis</i>	Endémico	VU DS 51/2008 MINSEGPRES		x	

Anexo 2: Especies que se intentará incluir en el proyecto

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	REGIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (1)
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Aextoxicaceae	IV-X	VU (Desde V y RM al norte),
<i>Alstroemeria andina</i>	Alstroemeriaceae	III-IV	LC
<i>Alstroemeria diluta</i>	Alstroemeriaceae	III-RM, VI-VII (<i>A. d. diluta</i> VI-VII) (<i>A. d. chrysantha</i> III-RM)	EN [<i>Alstroemeria diluta</i> var. <i>diluta</i>], LC [<i>Alstroemeria diluta</i> var. <i>chrysantha</i>]
<i>Alstroemeria hookeri</i>	Alstroemeriaceae	IV-V, VII-VIII	LC
<i>Alstroemeria magna</i>	Alstroemeriaceae	IV?-V?	DD
<i>Alstroemeria magnifica</i>	Alstroemeriaceae	IV-V [<i>Alstroemeria magnifica</i> subsp. <i>magnifica</i> y <i>A. m.</i> subsp. <i>magenta</i>]; IV [<i>A. m.</i> var. <i>sierrae</i> y <i>A. m.</i> var. <i>tofoensis</i>]	VU [<i>Alstroemeria magnifica</i> subsp. <i>magnifica</i> ; <i>A. m.</i> var. <i>sierrae</i> ; <i>A. m.</i> var. <i>tofoensis</i>],
<i>Alstroemeria mollensis</i>	Alstroemeriaceae	IV	CR
<i>Alstroemeria pelegrina</i>	Alstroemeriaceae	IV-V	VU
<i>Alstroemeria pulchra</i>	Alstroemeriaceae	IV-IX (<i>Alstroemeria pulchra</i> subsp. <i>lavandulacea</i> VIII-IX), LC [<i>A. p.</i> subsp. <i>pulchra</i> , <i>A. p.</i> var. <i>Maxima</i> , IV-VII]	EN [<i>Alstroemeria pulchra</i> subsp. <i>lavandulacea</i>], LC [<i>A. p.</i> subsp. <i>pulchra</i> , <i>A. p.</i> var. <i>maxima</i>]
<i>Alstroemeria schizanthoides</i>	Alstroemeriaceae	III-IV	NT
<i>Alstroemeria werdermannii</i>	Alstroemeriaceae	III-IV	VU

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	REGIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (1)
<i>Gethyum cuspidatum</i>	Amaryllidaceae	IV-V	VU
<i>Gilliesia graminea</i>	Amaryllidaceae	IV-RM, VI-VII?	VU
<i>Leucocoryne conferta</i>	Amaryllidaceae	IV-V	VU
<i>Leucocoryne dimorphopetala</i>	Amaryllidaceae	III-IV	LC
<i>Miersia cornuta</i>	Amaryllidaceae	IV-V	EN
<i>Nothoscordum serenense</i>	Amaryllidaceae	III-IV	EN
<i>Placea amoena</i>	Amaryllidaceae	IV, RM?	EN
<i>Rhodophiala pratensis</i>	Amaryllidaceae	II-IV, VI?, VII-VIII, IX?, XIV-X	VU
<i>Traubia modesta</i>	Amaryllidaceae	IV, V, VII	LC
<i>Laretia acaulis</i> = <i>Azorella ruizii</i>	Apiaceae	III-VIII	LC (resto distribución),
<i>Asplenium dareoides</i>	Aspleniaceae	IV-XIII, JF	VU (JF),
<i>Asplenium triphyllum</i>	Aspleniaceae	XV, IV	NT
<i>Blechnum chilense</i>	Blechnaceae	IV-XII, JF	VU (JF),
<i>Blechnum hastatum</i>	Blechnaceae	IV-X, JF	NT (JF), LC (Chile continental)
<i>Puya chilensis</i>	Bromeliaceae	IV-VI	LC
<i>Puya venusta</i>	Bromeliaceae	IV-V	VU
<i>Cylindropuntia tunicata</i>	Cactaceae	XV-IV	LC
<i>Eriogyce aurata</i>	Cactaceae	III-RM	VU
<i>Eriogyce chilensis</i>	Cactaceae	IV-V	EN
<i>Eriogyce curvispina</i>	Cactaceae	III?, IV-VII	LC
<i>Eriogyce heinrichiana</i>	Cactaceae	III-IV	LC
<i>Eriogyce subgibbosa</i>	Cactaceae	IV-VIII	LC
<i>Eulychnia breviflora</i>	Cactaceae	II-IV	LC
<i>Maihueiopsis glomerata</i>	Cactaceae	I?, II-IV	NT

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	REGIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (1)
<i>Maihueniopsis ovata</i>	Cactaceae	IV-RM	NT
<i>Maihueniopsis wagenknechtii</i>	Cactaceae	IV	VU-R
<i>Neoporteria clavata</i>	Cactaceae	IV	VU
<i>Neoporteria nidus</i>	Cactaceae	IV	EN
<i>Neoporteria villosa</i>	Cactaceae	III-IV	VU
<i>Pyrrhocactus eriosyzoides</i>	Cactaceae	III-IV	VU
<i>Pyrrhocactus heinrichianus</i>	Cactaceae	III-IV	NT
<i>Pyrrhocactus simulans</i>	Cactaceae	IV	CR
<i>Pyrrhocactus tubersulcatus</i>	Cactaceae	IV-V	VU
<i>Trichocereus deserticola</i>	Cactaceae	III-IV	VU
<i>Trichocereus skottsbergii</i>	Cactaceae	IV	NT
<i>Microphytes robusta</i>	Caryophyllaceae	III-IV	EN
<i>Atriplex coquimbana</i>	Chenopodiaceae	IV	EN
<i>Atriplex costellata</i>	Chenopodiaceae	IV-V	EN
<i>Cystopteris fragilis</i>	Cystopteridaceae	XV-XIII, JF	EN (JF), LC (Chile continental)
<i>Rumohra adiantiformis</i>	Dryopteridaceae	IV, V-VII?, VIII-XII	LC
<i>Equisetum giganteum</i>	Equisetaceae	XV-X	LC
<i>Adesmia argyrophylla</i>	Fabaceae	III-IV	VU
<i>Prosopis flexuosa</i>	Fabaceae	I-IV	VU
<i>Prosopis strombulifera</i>	Fabaceae	I, III-V, VI	LC
<i>Hypolepis poeppigii</i>	Hypolepidaceae	IV-XII, JF	EN (JF), LC (Chile continental)
<i>Calydorea xiphioides</i>	Iridaceae	IV-VII	VU-R
<i>Isoetes hieronymi</i>	Isoetaceae	IV	CR
<i>Loasa multifida</i>	Loasaceae	IV	VU

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	REGIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN (1)
<i>Marsilea mollis</i>	Marsileaaceae	IV-V	VU
<i>Myrceugenia correifolia</i>	Myrtaceae	IV-VII	LC
<i>Myrceugenia rufa</i>	Myrtaceae	IV-V	NT
<i>Menodora linoides</i>	Oleaceae	IV-V	EN-R
<i>Chloraea cristata</i>	Orchidaceae	IV-V	VU
<i>Pilularia americana</i>	Pilulariaceae	IV-XIV	LC
<i>Peperomia coquimbensis</i>	Piperaceae	IV	EN
<i>Melica poecilantha</i>	Poaceae	IV	NT
<i>Synammia espinosae</i>	Polypodiaceae	II-IV	VU
<i>Adiantum excisum</i>	Pteridaceae	IV-IX	LC
<i>Adiantum gertrudis</i>	Pteridaceae	IV-RM	VU
<i>Adiantum pearcei</i>	Pteridaceae	IV-RM	CR
<i>Adiantum sulphureum</i>	Pteridaceae	IV-XI	LC
<i>Cheilanthes glauca</i>	Pteridaceae	IV-XI	LC
<i>Cheilanthes hypoleuca</i>	Pteridaceae	IV-IX	LC
<i>Cheilanthes mollis</i>	Pteridaceae	I-VI	LC
<i>Cryptogramma fumariifolia</i>	Pteridaceae	IV-VIII	LC
<i>Pellaea myrtillofolia</i>	Pteridaceae	III-RM, VI?	NT
<i>Pellaea ternifolia</i>	Pteridaceae	XV-II, III-RM?, VI-XIV	LC
<i>Kageneckia angustifolia</i>	Rosaceae	IV-VII	NT
<i>Galium leptum</i>	Rubiaceae	IV, RM	EN
<i>Conanthera campanulata</i>	Tecophilaeaceae	XV?, I?, II?, IV-VIII, IX?	LC
<i>Tropaeolum hookerianum</i>	Tropaeolaceae	IV	VU

Citar este artículo como:

Green, D., N. Arcos, F. Neira & M.P. Guzmán. 2020. ARCA-vegetal 1: una alternativa de conservación de la naturaleza en la comuna de La Higuera, Región de Coquimbo, Chile. Chloris Chilensis. 23 (1): 51-76.

www.chlorischile.cl
