De: Kora Menegoz
Enviado el: martes, 18 de junio de 2024 13:09
Para: DS Lista Sitios
Asunto: Cordillera de San Fabián de Alico
Datos adjuntos: Berberidopsis_granitica_Menegoz2024.pdf

Buen día,

Aquí y en los documentos adjuntos van antecedentes sobre la necesidad y urgencia de considerar la precordillera y cordillera de San Fabián de Alico, Región de Ñuble, como zona prioritaria para la conservación.

La cordillera San Fabián se encuentra dentro de la zona de mayor biodiversidad florística de Chile, una joya ambiental altamente amenazada hoy en día. Sus territorios poco intervenidos y explorados insinúan cómo habría sido el paisaje en la zona centro-sur en tiempos previos a la colonización y explotación de estas tierras.

Entre sus características destacan:

1) alta diversidad geológica y geomorfológica, expresada en la presencia de cerros graníticos, terrazas fluviales y plataformas volcánicas;

2) zona de transición climática, donde converge la vegetación de los climas mediterráneos secos del norte y de los bosques templados del sur (allí se entremezclan especies esclerófilas, caducifolias y siempreverdes);

3) la anterior situación biogeográfica, sumada a la accidentada topografía resultan en una gran variedad de hábitats y microhábitats, que son el reflejo de una gran diversidad florística con alto nivel de endemismo. De acuerdo a Villarroel et al. (2019-2024; referirse a documentos adjuntos), los primeros estudios publicados sobre la flora del Valle de Bullileo indicaban que este alberga un total de 342 especies (206 géneros y 87 familias) de las cuales 205 especies son nativas (64%) y 65 son endémicas (20%). Sin embargo, los inventarios botánicos realizados en los últimos 4 años permitieron agregar 155 especies a la primera lista publicada, lo que significa que el Valle de Bullileo alberga por lo menos 500 especies, representando cerca de un 10% de las especies de flora vascular de Chile;

4) novedades botánicas: en 2021 se describió el subarbusto *Rayenia malalcurensis* o "Flor de corral de roca", especie y género endémico para la zona; luego en el año 2022 se describió la herbácea perenne *Valeriana praecipitis* o "Valeriana de los precipicios"; por último en abril de 2024 se publicó en la revista *Taxon* un artículo describiendo el arbusto *Berberidopsis granitica* o "Michay del granito", y con este descubrimiento se aumentó a 3 las especies del género *Berberidopsis* y a 4 las especies de la familia Berberidopsidaceae. Este año saldrá publicada una cuarta especie, *Viola imbricata*. Estos hallazgos son muestra de lo poco intervenido y explorado de esta área, y sugieren que aún queda mucho por conocer;

5) presencia de especies vegetales en categoría de conservación: *Legrandia concinna* o "Luma del norte" (En Peligro), *Citronella mucronata* o "Naranjillo" (Vulnerable), *Eucryphia glutinosa* o "Guindo Santo" (Vulnerable) y *Prumnopitys andina* o "Lleuque" (Vulnerable). A las especies *Rayenia malalcurensis* y *Valeriana praecipitis* se les asignó la categoría En Peligro (proceso de clasificación de especies 18 y 19 del MMA respectivamente), mientras que se propuso la categoría En Peligro Crítico para la especie *Berberidopsis granitica* (proceso de clasificación de especies 20 MMA -en desarrollo-) que se encuentra

en un solo cerro de San Fabián. El sólo hecho de que la cordillera de San Fabián sea el hábitat de estas especies en peligro debiese motivar al Estado Chileno a tomar las medidas necesarias para conservar y cuidar esta zona, única en la región de Ñuble y en todo Chile ;

6) presencia de especies animales en categoría de conservación, por ejemplo: *Hippocamelus bisulcus* o "Huemul" (Peligro crítico), *Bombus dahlbomii* o "Abejorro chileno" (En Peligro), *Liolaemus chillanensis* o "Lagarto de Chillán" (En Peligro), *Telmatobufo venustus* o "Sapo hermoso" (En Peligro), *Homoeomma chilensis* o "Tarántula de penacho rojizo" (Vulnerable), *Leopardus guigna* o "Güiña" (Vulnerable), *Pristidactylus torquatus* o "Gruñidor del sur" (Vulnerable), *Pudu pudu* o "Pudú" (Vulnerable). El Huemul está casi extinto en todo Chile central-sur, sin embargo, aún habita en los bosques de *Nothofagus* de las regiones de Ñuble y Bio-Bío, particularmente en Ñuble existe un registro histórico de presencia de Huemul en la Laguna El Añil (al norte del río Ñuble, a solamente pocos metros del límite de la futura área protegida; Coordenada Este: 286632.00 m E. Coordenada Norte: 5953523.00 m S., Huso 19 H, Datum WGS84);

7) provisión de servicios ecosistémicos (SE), tanto a las personas que habitan en sus cercanías, como a las ciudadanías de las provincias cercanas. Entre los SE destacan: a) regulación del ciclo hídrico y recarga de acuíferos, la precordillera y cordillera de San Fabián posee numerosos arroyos, esteros, ríos y lagunas, evidenciando su importancia en la contribución al suministro de agua para la población y los cultivos agrícolas, b) la provisión de hábitat para diversas especies animales y vegetales, y c) patrimonio histórico-cultural (parada de arrieros, sectores con historia de presencia indígena) y natural (beneficios por sus valores estéticos, recreacionales y de esparcimiento);

8) existencia de la Reserva de la Biósfera (RB) Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, establecida para resguardar las cuencas hidrográficas, suelos y la belleza escénica propia de la cordillera, también busca conservar la diversidad biológica, disminuir la fragmentación de los hábitats y mejorar la conectividad entre paisajes y ecosistemas;

9) Zona de Interés Turístico de San Fabián (ZOIT) declarada el año 2021, por ello, se ha orientado el desarrollo del turismo hacia la sustentabilidad, poniendo en valor la belleza de su cordillera y la riqueza de sus bosques nativos. Sin embargo, la ausencia de área natural protegida pública dificulta el desarrollo del turismo y los guías locales se han ido cansando de siempre tener que negociar los accesos a terrenos privados;

10) importancia científica, esta cordillera se ha utilizado como laboratorio natural. Allí se han desarrollado diversas investigaciones sobre el huemul y la flora nativa que han puesto en valor su patrimonio biológico único.

Si necesitan mayores antecedentes, no duden en contactarme.

Kora Menegoz, representante de ONG Dosel.

Alejandro Villarroel V. - Tesis UACh - Estudio flora precordillera San Fabián.pdf

Ficha clasificacion Berberidopsis granitica, 19no proceso de clasificación de especies.pdf

Legrandia_concinna_FINAL.pdf

Libro sobre patrimonio cultural asociado a la flora cordillerana del Ñuble.pdf

Poster estudio de flora en precordillera de San Fabián.pdf

Rayenia malalcurensis.pdf

Valeriana praecipitis (Caprifoliaceae), a species new to science and endemic to Central Chile.pdf

Kora Menegoz- *www.andeae.cl*

Folio000026

RESEARCH ARTICLE

Phylogeny of Berberidopsidales based on nuclear and chloroplast loci, with the description of a new species of *Berberidopsis* endemic to Central Chile

Kora Menegoz,[1] Alejandro E. Villarroel[2,3] & Nicolás Lavandero[4]

1 *Macal alto S/N, San Fabián de Alico, Chile (independent researcher)*
2 *Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Av. Raúl Bitrán Nachary 1305, La Serena, Chile*
3 *Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Independencia 641, Valdivia, Chile*
4 *Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Libertador B. O'Higgins 340, Santiago, Chile*
Address for correspondence: *Nicolás Lavandero, nglavand@uc.cl*

DOI https://doi.org/10.1002/tax.13170

Abstract Berberidopsidales comprises two families: monotypic Aextoxicaceae (*Aextoxicon punctatum* in Chile and Argentina) and Berberidopsidaceae. The latter includes Australian monotypic *Streptothamnus* (*S. moorei*) and *Berberidopsis* (*B. beckleri* in Australia and *B. corallina* in Chile). A new *Berberidopsis* species from the Central Chilean Andes is here described. Phylogenetic analyses based on nuclear and chloroplast data clarified the relationships within Berberidopsidales. The new species, *Berberidopsis granitica*, is sister to the Chilean endemic *B. corallina*, and this clade is sister to the Australian *B. beckleri*. The dated molecular phylogeny places the split between the South American *B. corallina* and *B. granitica* into the late Miocene/early Pleistocene and the split between South American and Australian *Berberidopsis* to the late Miocene and Pliocene, suggesting transoceanic dispersal rather than vicariance. Climatic niche analyses show two distinct and non-overlapping climatic niches for the Australian and southern South American species. *Berberidopsis granitica* and *B. corallina* also differ clearly in their habitat and morphology, in addition to their climatic niche. *Berberidopsis granitica* has a very restricted distribution area and grows in the Andes under montane climatic conditions, unique within Berberidopsidales.

Keywords Berberidopsidales; biodiversity; Central Chilean Andes; new species; phylogeny; taxonomy

Supporting Information may be found online in the Supporting Information section at the end of the article.

■ INTRODUCTION

Berberidopsidales is part of the Superasterid clade in APG IV (2016), along with Santalales, Caryophyllales and Asterids (Soltis & al., 2011; APG IV, 2016). Berberidopsidales was recognized in APG III (2009); it originally comprised two families of uncertain position and never considered related prior to molecular phylogenetic studies, Berberidopsidaceae and Aextoxicaceae (Doweld, 2001; Kubitzki, 2007). The first evidence of a relationship between these families was suggested by Nandi & al. (1998) using *rbcL* sequences; subsequent molecular and morphological studies confirmed this relationship (Carlquist, 2003; Moore & al., 2010; Soltis & al., 2011; Zhang & al., 2020). Likewise, the exact placement of Berberidopsidales and its relationships to other eudicots has been controversial, and several studies have been conducted to determine its affinities (Moore & al., 2010; Soltis & al., 2011; Maia & al., 2014; Ronse De Craene, 2017). The first study formally recognizing this order (Nandi & al., 1998), placed Berberidopsidales as sister to the Asterids. Subsequently, Soltis & al. (2000), based on nuclear and chloroplast sequences, placed the order as sister to a clade formed by the Rosids and Saxifragales, but that phylogenetic position had little jackknife support. Savolainen & al. (2000) placed Berberidopsidales as sister to Caryophyllales based on the chloroplast genes *atpB* and *rbcL*, but also with little support. Hilu & al. (2003), found strong support for Berberidopsidales as sister to a clade formed by Santalales, Caryophyllales and the Asterids, based on the *matK* gene. Further analyses of complete plastid genomes by Moore & al. (2010) placed *Berberidopsis* as sister of a clade comprising Caryophyllales and the Asterids. Studies comprising all three plant genomes (i.e., nuclear, chloroplast and mithochondrial) by Soltis & al. (2011), placed Berberidopsidales as sister to Caryophyllales. Recent analyses, including extensive sampling across the angiosperms and retrieving hundreds of low-copy genes from transcriptomic data (One Thousand Plant Transcriptomes Initiative, 2019; Zhang & al., 2020), have found strong support for Berberidopsidales as sister to Asterids.

Berberidopsidales comprises two families: monotypic Aextoxicaceae (only *Aextoxicon punctatum* Ruiz & Pav. in

Article history: Received: 31 Jul 2023 returned for (first) revision: 19 Oct 2023 | (last) revision received: 9 Feb 2024 | accepted: 10 Feb 2024
Associate Editor: Domingos Cardoso | © 2024 International Association for Plant Taxonomy.

Folio000027

Chile and Argentina) and Berberidopsidaceae. The latter includes Australian monotypic *Streptothamnus* F.Muell. (*S. moorei* F.Muell.), and *Berberidopsis* Hook.f., with two vine species, *B. beckleri* (F.Muell.) Veldkamp in Australia and *B. corallina* Hook.f. in Chile (Van Heel, 1984; Veldkamp, 1984; Kubitzki, 2007; Ronse De Craene, 2017). These four species have been known since the end of the nineteenth century, and besides the transfer of *Streptothamnus beckleri* F.Muell. to its current genus, *Berberidopsis* (Veldkamp, 1984), there have been no significant changes nor new species described. Additionally, no comprehensive phylogenetic study including all species of this order has been conducted. As a result, the relationships within Berberidopsidales remain uncertain.

Berberidopsis, as well as other genera such as *Aristotelia*, *Discaria*, *Eucryphia*, *Lomatia*, and *Nothofagus*, is present in Chile and Australia (POWO, 2022). The similarities among the floras of Australasia and southern South America have been studied by scientists for more than a century (e.g., Hooker, 1853; Darwin, [1859] 1950). Two principal biogeographic hypotheses have been proposed to explain these similarities: transoceanic dispersal, and geographical vicariance due to the dissociation of previously contiguous landmasses (Wardle & al., 2001; Ezcurra & al., 2008). Australian Berberidopsidaceae species thrive in the rainforests of eastern Australia (Harden, 1990; POWO, 2022), whereas in Chile, the habitat of *B. corallina* is restricted to the temperate rainforests of the coastal mountain range between latitudes 35°58′S and 40°51′S, at an altitude range from sea level to 700 m elevation (Ministerio del Medio Ambiente, 2022) (Fig. 1). Time-calibrated phylogenies can provide information about divergence times and thus can be

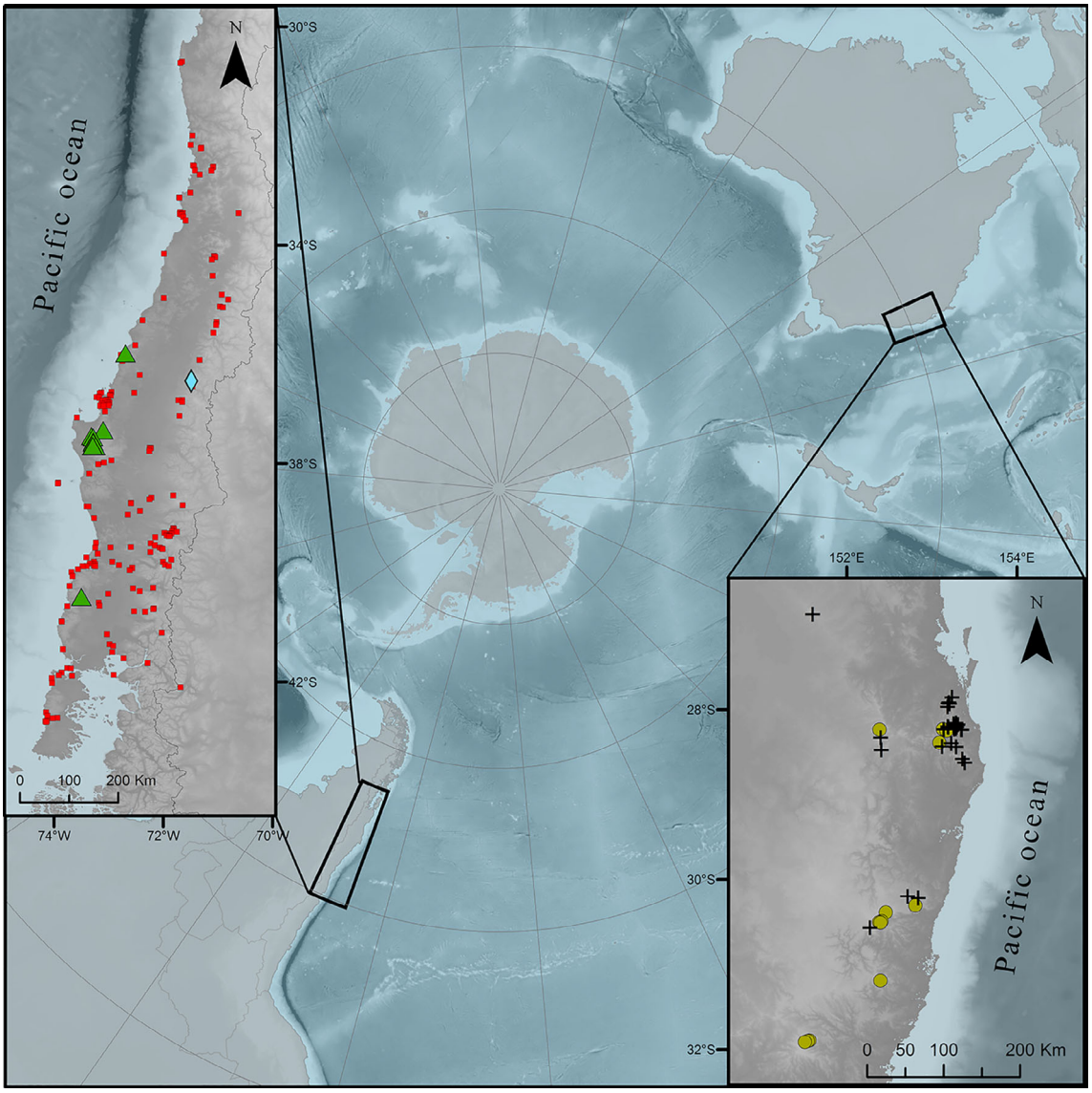


Fig. 1. Distribution map of Berberidopsidales: *Streptothamnus moorei* (black crosses), *Berberidopsis beckleri* (yellow circles), *Aextoxicon punctatum* (red squares), *B. corallina* (green triangles), and B. *granitica* (blue diamond).

used to test these two main biogeographic hypotheses (Crisp & al., 2011).

Chile hosts the "Chilean winter rainfall-Valdivian forests" (25°S–47°S), one of the 36 world biodiversity hotspots, given its high level of endemism and threat (Myers & al., 2000; Mittermeier & al., 2011). This territory is of increasing botanical interest since 14 new species and a new genus were described in the period of 2020–2021 (Lavandero & Teillier, 2021). Despite this, only 11% of the hotspot extension is protected by the national system of protected areas (Pliscoff & Fuentes-Castillo, 2011; Miranda & al., 2017). More than 50% of Chilean ecosystems are threatened (Ministerio del Medio Ambiente, 2017), particularly in South-Central Chile (habitat of both Chilean *Berberidopsis* species), including high-Andean habitats, where vast extensions of almost all vegetation types have been affected by land-use changes (e.g., clearing for pulp production from exotic tree plantations, land subdivision, agriculture, overgrazing, burning, timber and firewood extraction, hydropower projects and mining activities) (Arroyo & Cavieres, 1997; Arroyo & al., 2006; Miranda & al., 2017). In addition, global climate change is a serious threat to geographically isolated montane habitats, which experience significant environmental changes across small distances due to steep slopes (Báez & al., 2016). Climate change poses a significant threat to montane flora; these species could face local extinctions or even complete extinction if they fail to move or adapt quickly enough to new environmental conditions (Panetta & al., 2018).

The aim of this study is to broaden the knowledge about the evolutionary and biogeographic history of Berberidopsidales. We constructed a time-calibrated molecular phylogeny to infer divergence times among taxa and analysed the distribution of each species in both geographic and environmental space in order to test if these species differ in their climatic niche. In addition, we present and describe a new species of *Berberidopsis* located in the Central Chilean Andes around 36°S latitude, clearly distinguishable from *B. corallina* by its habit and habitat. This new species represents the first addition to the order Berberidopsidales in over 160 years. We provide information about its phylogenetic position, distribution and habitat, insights into its ecology and phenology, as well as a preliminary conservation status assessment. A detailed key to distinguish it from other *Berberidopsis* species is also provided.

■ MATERIALS AND METHODS

Herbarium and fieldwork. — In April 2021, a species that could not be assigned to any species known for Chile and Argentina was found during a botanical exploration to Cerro Alto el Padre, in the eastern Andean ranges of the locality of San Fabián de Alico, Punilla Province, Ñuble Region, Chile. Three additional visits were made to Cerro Alto el Padre during different seasons to allow the collection of herbarium specimens with flowers and fruits. Leaf samples were also preserved in silica gel along with flowers collected in alcohol. Population size, habitat and morphological characters were recorded and measured in the field. Specimens collected during fieldwork were distributed to the herbaria CONC, EIF, JBN, SGO and VALD. From our preliminary observations, we identified the plant as being a species of *Berberidopsis*; prior to this discovery, *B. corallina* was the only species of *Berberidopsis* known to occur in Chile. Therefore, we carried out a systematic examination of herbarium specimens at CONC and SGO, looking for unidentified Berberidopsidaceae and material collected from the same and nearby localities. Also, in order to compare the new species with *B. corallina* and the two Australian Berberidopsidaceae species, online digital images of specimens available on the K herbarium website were examined, together with GBIF digital material, as well as literature (Veldkamp, 1984; Ronse De Craene, 2004, 2017; Kubitzki, 2007). Samples of *Streptothamnus moorei* from the Queensland Herbarium (BRI) and samples of *B. beckleri* from the Australian National Herbarium (CANB) were also studied and used for phylogenetic analyses. The taxonomic treatment was prepared after examination of all available specimens.

DNA extraction, amplification, sequencing, and phylogenetic analyses. — Total genomic DNA was extracted from silica-dried material in the case of *Berberidopsis granitica* sp. nov. (*Menegoz & Ossa s.n.*, SGO) and herbarium specimens in the case of *Aextoxicon punctatum*, *Berberidopsis beckleri*, *B. corallina* and *Streptothamnus moorei*. The Qiagen DNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN, Santiago, Chile) was used following the manufacturer's instructions. Genomic DNA was used to amplify by PCR both nuclear and chloroplast regions for subsequent phylogenetic analyses. Three coding regions of chloroplast DNA (cpDNA) were selected: *atpB*, *matK* and *rbcL*. For the nuclear genome, we included a partial region of the nuclear ribosomal DNA (nrDNA), comprising the 18S rRNA gene, the internal transcribed spacer 1 (ITS1), the 5.8S rRNA gene, the internal transcribed spacer 2 (ITS2) and a partial region of the 26S rRNA gene.

The *atpB* gene was amplified using the primer pair S2 and S1494R (Tank & Donoghue, 2010). The *rbcL* gene was amplified using the primer pairs 1F and 724R, and 636F and 1460R (Savolainen & al., 2000). The *matK* gene was amplified using the primer pairs trnK-2R and matK_3F, matK_1F and matK_6R, and trnK-3914Fdicot and matK_4R (Johnson & Soltis, 1995; Tank & Donoghue, 2010). The 18S gene was amplified using the primer pairs NS1 and C18H, N18G and C18J, and N18H and C18L (Bult & al., 1992). The 26S gene was amplified using the primer pairs nc26S1 and 950rev, and nc2655 and 2426rev (Bult & Zimmer, 1993; Nickrent & Soltis, 1995; Kuzoff & al., 1998). The ITS region was amplified using the primer pairs ITS5HP and ITS4 (White & al., 1990), and N18J (Bult & al., 1992) and 268rev (Nickrent & Soltis, 1995). We amplified all regions in 25 µl PCR reactions following thermocycling procedures used in White & al. (1990), Bult & al. (1992), Hoot & al. (1995), Johnson & Soltis (1995), Nickrent & Soltis (1995), and

Savolainen & al. (2000). Sanger sequencing was performed using the same primers for amplification. Sequencing was performed in the Plataforma de Secuenciación y Tecnologías Ómicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, using the ABI PRISM 3100 Genetic Analyzer (Applied Biosystems, Foster City, California, U.S.A.). GenBank accession numbers for all newly generated DNA sequences and voucher information are given in Appendix 1. The complete alignment is available as suppl. Appendix S1.

As a preliminary analysis, in order to confirm the affinities of the new species, the newly generated sequences were blasted against the nucleotide collection of the NCBI database in GenBank. Since all top-hits were either *Berberidopsis corallina* or *B. beckleri*, we performed a phylogenetic analysis including all species presently circumscribed to Berberidopsidales: *Aextoxicon punctatum*, *Berberidopsis corallina*, *B. beckleri* and *Streptothamnus moorei* (Kubitzki, 2007). As outgroups, we included a broad sampling within the eudicots and the core eudicots following the results by Maia & al. (2014) (Appendix 1). The assembled sequences generated by this study and the sequences downloaded from GenBank were aligned using the Clustal Omega (Sievers & al., 2011) algorithm in Geneious Prime v.2022.2.1 (https://www.geneious.com). The ITS region was only used within the ingroup, since it cannot be aligned to the outgroup without uncertainty on its homology. Phylogenetic analyses employed maximum-likelihood (ML; Felsenstein, 1981), using the RAxML-AVX3 version (Stamatakis, 2014) included in RAxMLGUI v.2.0 beta (Silvestro & Michalak, 2012; Edler & al., 2020), and Bayesian inference (BI), using MrBayes x64 v.3.2.7 (Ronquist & al., 2012). Gaps and indels were treated as missing data. The best-supported model of nucleotide sequence evolution for each partition was determined based on the Akaike information criterion (AIC) using MrModeltest v.2 (Nylander, 2004). For the combined analysis with BI, six partitions were used corresponding to each cpDNA and nrDNA region. Maximum likelihood analyses were run using the GTRGAMMA approximation, which approximates to a GTR model. The analysis included 1000 ML slow bootstrap replicates with 100 runs. Bayesian analyses were conducted under the respective best-fit models for each partition (GTR + I + Γ for *rbcL*, *atpB*, 18S, and 26S; GTR + Γ for *matK* and ITS), with two independent runs for 50 million generations, sampling every 100,000 generations. Time series plots and effective sample size (ESS) were analysed using Tracer v.1.7.2 (Rambaut & al., 2018) in order to check convergence for each run. The first 6 million generations were discarded as burn-in.

Divergence time estimation. — In order to infer the evolutionary timescale of Berberidopsidales, we used a Bayesian approach as implemented in BEAST v.2.7.1 (Bouckaert & al., 2019). Tree topologies and clock models were linked for both partitions, but substitution models were unlinked for the nuclear and chloroplast partitions. We used an optimised relaxed clock (Douglas & al., 2021), and a birth-death model (Gernhard, 2008) as prior. Since there are no fossils that can be confidently assigned to Berberidopsidales (Balthazar & al., 2005; Vera & al., 2020), we opted for a secondary calibration following Zhang & al. (2020), using 124.92 Ma as the stem age. An exponential distribution (offset: 124.92, mean: 0.1) was used for this prior. The BEAST.xml file was generated with BEAUti v.2.7.2. Two independent runs were performed, each one of 100 million generations, sampling every 10,000 generations. Effective sample sizes (ESS) were assessed using Tracer v.1.7.2 (Rambaut & al., 2018). LogCombiner v.2.7.1 was used to combine both runs, and a maximum clade credibility (MCC) tree, using a burn-in of 10% of trees, was generated with TreeAnnotator v.2.7.1.

Climatic niche analysis. — Distribution occurrences for each of the five species within Berberidopsidales were obtained from GBIF (2023) and field collections. All analyses, functions and packages are implemented in the R environment (R Core Team, 2023). A spatial uncertainty threshold for observations of 1 km was established. These occurrences were spatially thinned using the package spThin v.0.2.0 (Aiello-Lammens & al., 2015) with a 1 km thinning distance. In the case of *Berberidopsis granitica*, considering its narrow known distribution, we used the five pixels encompassing the whole granitic summit where the species inhabits as proxies of its occurrence, and no spatial thinning was applied. A total of 254 occurrences (178 for *Aextoxicon punctatum*, 16 for *Berberidopsis beckleri*, 14 for *B. corallina*, 5 for *B. granitica*, 41 for *Streptothamnus moorei*) were retrieved. In order to explore the variation in the environmental space among species, a principal component analysis (PCA) was performed with climatic data extracted for each occurrence, plus 100,000 random points for background data, using the 19 WorldClim v.2.1 bioclimatic variables (Fick & Hijmans, 2017) at a resolution of 30 arcseconds with the package raster (Hijmans & Van Etten, 2016). We removed highly correlated variables (bio5, bio6, bio13, bio14) prior to these analyses. PCA was done using the prcomp function of the stats package v.4.1.3 (R Core Team, 2023). Figures were plotted using ggplot2 v.3.5.0 (Wickham, 2016) and ggbiplot v.0.6.2 (Vu, 2011) packages. In order to measure niche overlap among species, we followed the approach of Warren & al. (2008) and Broennimann & al. (2012), using the same occurrences and climatic variables mentioned above to test for niche similarity. These analyses were performed using the ecospat v.4.0.0 package (Di Cola & al., 2017).

Morphological analysis. — The morphological study was based on observations and measurements of fresh and dried specimens. Detailed photographs were taken of fresh material in the field to document the overall plant morphology, and especially the floral structure. In order to accurately describe the vegetative and reproductive morphology of the collected plants, fresh and dry specimens were dissected. Details of ovary, fruits, seeds, flowers and leaves were photographed with a zoom lens and subsequently observed under a stereomicroscope. Leaves, petals, and sepals were measured at the widest portion of the lamina. Terminology for describing floral parts follows Veldkamp (1984), Ronse De Craene (2004, 2017) and Kubitzki (2007).

Folio000030

Conservation status. — The conservation assessment of the new species used the criteria of the International Union for Conservation of Nature (IUCN Standards and Petitions Committee, 2019). Extent of occurrence (EOO) and area of occupancy (AOO) were calculated using GeoCat version BETA (Bachman & al., 2011).

■ RESULTS

Phylogeny and divergence times estimation. — The concatenated DNA matrix contained 9940 nucleotide characters, 4603 for cpDNA (1516 *rbcL*, 1581 *matK*, 1506 *atpB*) and 4837 for nrDNA (1741 18S, 678 ITS, 2418 26S), representing 5 ingroup and 8 outgroup accessions. BI and ML analyses yielded congruent topologies, and no incongruences were found between the topologies of the nuclear and chloroplast datasets. The results shown here strongly support the monophyly of Berberidopsidales (Fig. 2). Aextoxicaceae appears as sister to Berberidopsidaceae (PP = 1.0, BS = 100). Within Berberidopsidaceae, *Streptothamnus moorei* is sister to *Berberidopsis* (PP = 1.0, BS = 95). The monophyly of *Berberidopsis* is strongly supported (PP = 1.0, BS = 100), and the Australian *B. beckleri* appears as sister to the South American *Berberidopsis* (PP = 1.0, BS = 100). Our results confirm *B. granitica* as sister to *B. corallina* (PP = 1.0, BS = 99). Divergence time analyses yielded congruent topologies with both BI and ML. BEAST analyses estimated the age of the crown node of Berberidopsidales (Aextoxicaceae + Berberidopsidaceae) as 62.34 (95% HPD 32.35–97.67) Ma. The crown age of Berberidopsidaceae is estimated as 45.78 (19.89–75.07) Ma, from the late Cretaceous to the Paleogene. The divergence time of *B. beckleri* from the *B. granitica–B. corallina* clade is estimated as 9.76 (4.24–16.81) Ma, during the late Miocene–Pliocene. The divergence time of *B. granitica* from *B. corallina* is estimated as 5.02 (1.56–9.38) Ma, from the late Miocene to the early Pleistocene (Fig. 2).

Climatic niche modelling. — The PCA of climatic variables revealed substantial differences in the environmental space between Australia and southern South America (Fig. 3). The first and second PCs explained 66.4% of variation. PC1 best explained the variability (40.1%) related to the annual precipitation (bio12), the annual mean temperature (bio1), the mean temperature of the wettest and warmest quarters (bio8, bio10), and the precipitation of the wettest and coldest quarters (bio16, bio19). Values of bio12, bio16 and bio19 increased with the increase of PC1, while bio1, bio8 and bio10 increased with the decrease of PC1. PC2 best explained the variability (26.3%) related to the precipitation of the driest and warmest quarters (bio17, bio18), annual precipitation (bio12), precipitation seasonality (bio15) and mean diurnal temperature range (bio2). Values of bio12, bio17 and bio18 increased with the increase of PC2, while bio2 and bio15 increased with the decrease of PC2. Combined, PC1 and PC2 clearly differentiate between the subtropical-temperate climate of Eastern Australia, and

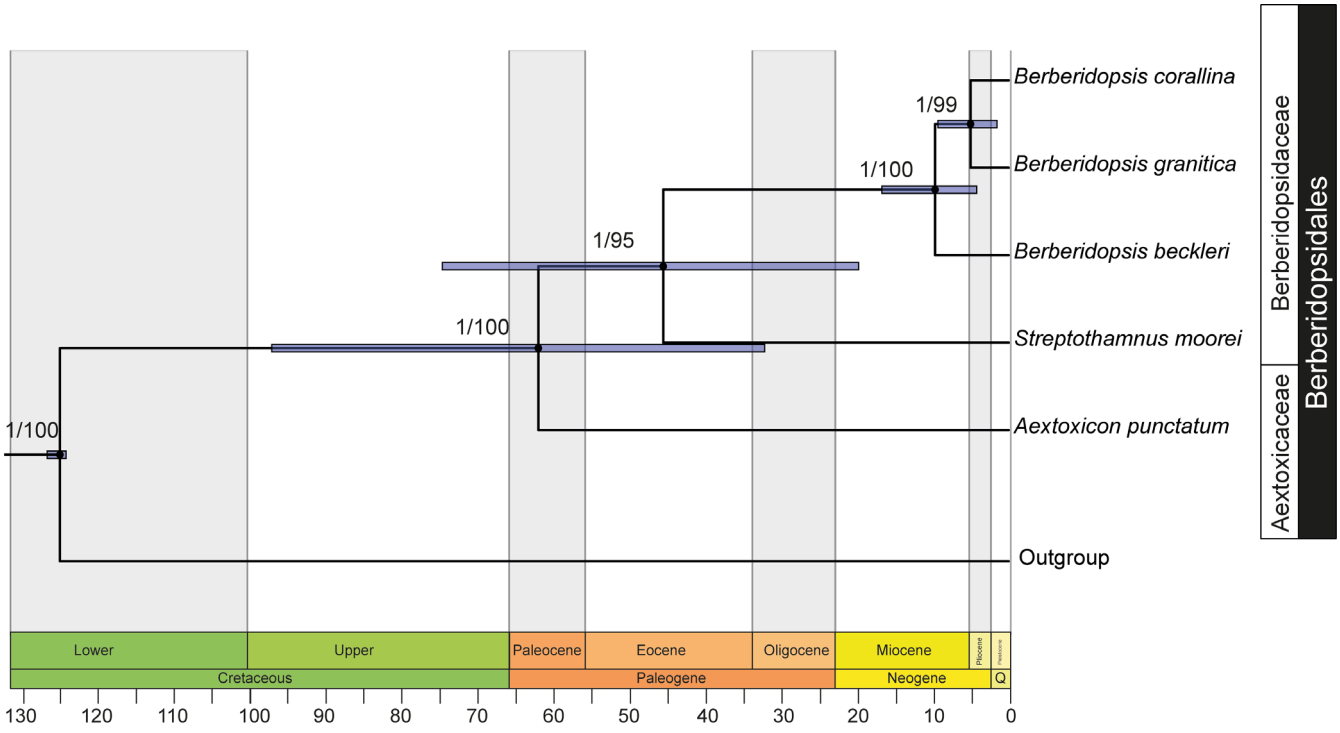


Fig. 2. Maximum clade credibility (MCC) tree of Berberidopsidales resulting from the Bayesian analysis of the combined nuclear and chloroplast dataset in BEAST. Numbers next to the nodes represent the posterior probabilities from the BI analysis and bootstrap values from the ML analysis (PP/BS). Blue bars represent 95% highest posterior density intervals for the node ages.

Folio000031

the mediterranean and temperate climate of Central Chile. The new species (*Berberidopsis granitica*) was clearly segregated from its sister species, *B. corallina*, and from all other species within Berberidopsidales. Niche similarity tests recovered no significant similarities between pairs of species (suppl. Table S1) using the Schoener's D and the Hellinger's I metrics (Warren & al., 2008; Broennimann & al., 2012). Closer overlap was found between the Australian *B. beckleri* and *Streptothamnus moorei* (D: 0.1739; I: 0.2566), although these values were not statistically significant. Between the new species, *B. granitica* and its sister species *B. corallina*, no niche overlap was found (D: 0; I: 0).

■ TAXONOMIC TREATMENT

Berberidopsis granitica Menegoz, A.E.Villarroel & Lavandero, **sp. nov.** – Holotype: CHILE. Ñuble Region, Punilla Province, San Fabián de Alico, Cerro Alto el Padre, crevices of granite rock formations, 1600 m elevation, 36°29′

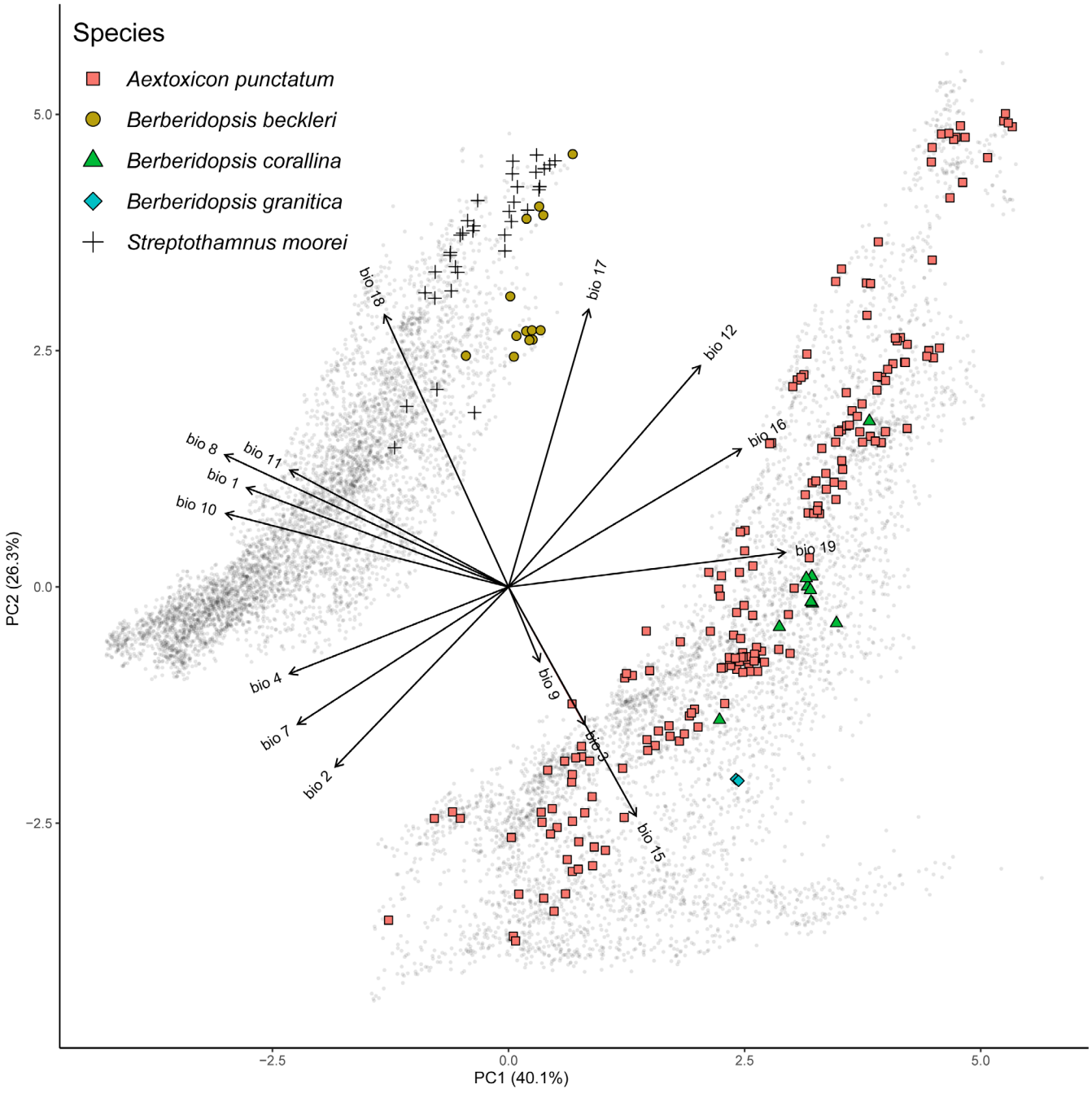


Fig. 3. Biplot of the two principal components extracted in the PCA of the 15 WorldClim v.2.1 bioclimatic variables (Fick & Hijmans, 2017). Light grey dots indicate environmental background values.

Folio000032

12.27″S, 71°28′58.31″W, 10 Apr 2021, *K. Menegoz & G. Ossa 123* (SGO No. 171251!; isotypes: CONC!, EIF!, JBN!, VALD!).

The new species is illustrated in Figs. 4 and 5.

Diagnosis. – *Berberidopsis granitica* differs from its sister species *B. corallina* in its habitat (top of the Andes mountain range, granite crevices or at the bottom of boulders, 1580–1640 m vs. coastal ranges, stream banks, dense forest, shaded sites, 175–610 m). *Berberidopsis granitica* differs from *B. corallina* also in morphological characters (e.g., lamina lanceolate to ovate, rarely elliptic; base usually cuneate, sometimes rounded; margin entire to irregularly dentate vs. lamina ovate to oblong; base truncate; margin dentate) and habit (prostrate to ascendant shrub vs. twining vine). See Table 1.

Description. – Evergreen *shrub* prostrate to ascendant, 20–70 cm wide, 102–250 cm long, 20–66 cm tall. *Stoloniferous rhizome* difficult to differentiate from the stem, brown to grey, with a red layer under the bark, circular, 9–10.5 mm in diameter, vertical to lateral, with small *adventitious roots*, abundant at nodes where shoots develop, brown to beige, 0.3–0.6 mm in diameter. *Lignified branches* basally prostrate and then ascending, circular in transverse section, up to 36 mm in diameter at base, bark grey, exfoliating; *young branches* usually erect, reddish to green, circular, 1.2–3.3 mm in diameter, sometimes with brown persistent bud scales; *dead branches* persistent. Branching sympodial dichasium and polychasium. *Leaves* spirally arranged, evergreen, simple, lanceolate to ovate, rarely elliptic, petiolate, coriaceous. *Petiole* light green, circular in transverse section to slightly flat on adaxial face, curved, 1–4.5 mm long, 0.8–1.2 mm wide (wider at base), covered with uniseriate hairs. *Lamina* adaxial face lustrous dark green, abaxial face dull green, flat; young leaves entirely dull green; lanceolate to ovate, rarely elliptic; 6–24 × 14–54 mm; base usually cuneate, sometimes rounded; apex acute to acuminate, mucronate; mucro yellow-brown, 0.4–1.2 mm long; margin dull green to yellow, abaxially thickened, entire to irregularly dentate, with 1 to 4 spiny teeth and not necessarily the same number on each side; lower third covered with uniseriate hairs, mainly in the central nerve of the adaxial face; venation yellow-green (similar to margin), brochidodromous, prominent on the abaxial face. *Inflorescence* solitary or fasciculate flowers, with up to 3 flowers situated in the axil of a leaf or bract, flower number per branch variable, 1–32, produced acropetally on terminal new herbaceous stems. *Pedicel* green, circular in transverse section, 1.1–4.5 mm long, 0.8–1.2 mm wide, glabrescent, pendant. *Basal bracts* 2 to many, green to reddish, deltate, 0.4–0.8 × 0.3–0.9 mm, located at the insertion of the pedicel with the stem, base truncate and decurrent, apex reddish and apiculate, margin ciliate. *Pedicellar bracts* 0–4, green to reddish, deltate, 0.6–1.3 × 0.5–1.3 mm, position highly variable along the pedicel, base truncate and decurrent, apex reddish and apiculate, margin ciliate. *Bracteoles* 0–2, green, deltate, 0.6–1.5 × 0.9–2.7 mm, base truncate and decurrent, apex apiculate, margin entire, distally inserted, just above the perianth. *Flowers* dark pink, acyclic, urceolate, homochlamydeous, hermaphrodite, hypogynous, fully spiral, 5.5–9.5 × 5.5–8.5 mm, pleasantly scented. *Tepals* 9–13, free, variable in colour, size, and shape. The transition from outer to inner tepals is gradual, with a progressive increase of size and pink pigmentation. *Outer tepals* 4–7, similar to bracteoles, creamy green to pink, 1.3–7.8 × 1.5–6.8 mm, deltate to semicircular, base truncate, apex apiculate, margin entire, minutely pubescent, texture membranous. *Inner tepals* 4–7, pink, 5.3–8.1 × 3.3–6.8 mm, obovate to orbicular, base obtuse to rounded, apex emarginate to rounded, margin entire, sometimes whitish, minutely pubescent, texture membranous. The inner petaloid tepals exceed the outer tepals in size, and form an urceolate structure with a narrowing mouth enclosing the sexual organs. *Extrastaminal nectariferous disc* yellow, crenulate, 2–2.4 mm in diameter, fleshy. *Stamens* 8, arranged in a single series, filaments white and pink at base, 0.7–1 × 2.5–4.3 mm. *Anthers* introrse, longitudinally dehiscent, with a prominent apical connective. *Gynoecium* 4.1–8.5 mm long, 1.5–2.4 mm wide at base. *Ovary* superior, cream to green, elliptic-elongated, glabrous, syncarpous, unilocular. *Carpels* 3–4, placentation parietal. *Style* 1, cream to green, linear, tapering and massive, marcescent on fruit; stigma green to black, conical. After anthesis, perianth and stamens drop off, leaving the gynoecium surrounded by the broad extrastaminal nectary disc, like a crown. *Fruit* a spherical berry with persistent nectary disc, style and stigma; 6.5–9.3 × 7–10.5 mm; indehiscent, rarely remaining from one year to the next; berry scarlet, nectary disc green to reddish, style green (reddish when dry), stigma bordeaux; pedicels 12–14 mm long. *Seeds* small, 22–27 per fruit, mustard yellow, ovoidal, 1.2–2 × 2–2.9 mm, smooth surface, with a peculiar protruding "sausage-shaped" raphe.

Etymology. – The specific epithet refers to the restricted habitat of the species, which has only been found growing in granitic rock formations.

Phenology. – Flowering from March to April, fruit ripening from November to December.

Distribution and habitat. – Endemic to the eastern Andean ranges in the locality of San Fabián de Alico, Punilla Province, Ñuble Region, Chile (Fig. 6). Only one site is known so far: Cerro Alto el Padre, with a minimum elevation of 1580 m (36°29′12.27″S 71°28′58.31″W) and a maximum elevation of 1640 m (36°29′08.33″S 71°29′00.51″W). The plant was found on a restricted area of about 14 hectares (206 inventoried plants), predominantly located on the north-east face of the Cerro Alto el Padre, and just above the tree line. The site is rocky, with little vegetation. The friable granite rocks have large grains of crystals, lots of quartz, and a remarkable orange colour that differs from the dominant grey granite of the mountains adjacent to San Fabián. The species usually grows in crevices or at the bottom of boulders (Fig. 5A,B).

Although snowfall is declining due to climate change, this area used to be covered by snow during winter and early spring. At altitudes below the altitudinal range of *Berberidopsis*

Folio000033

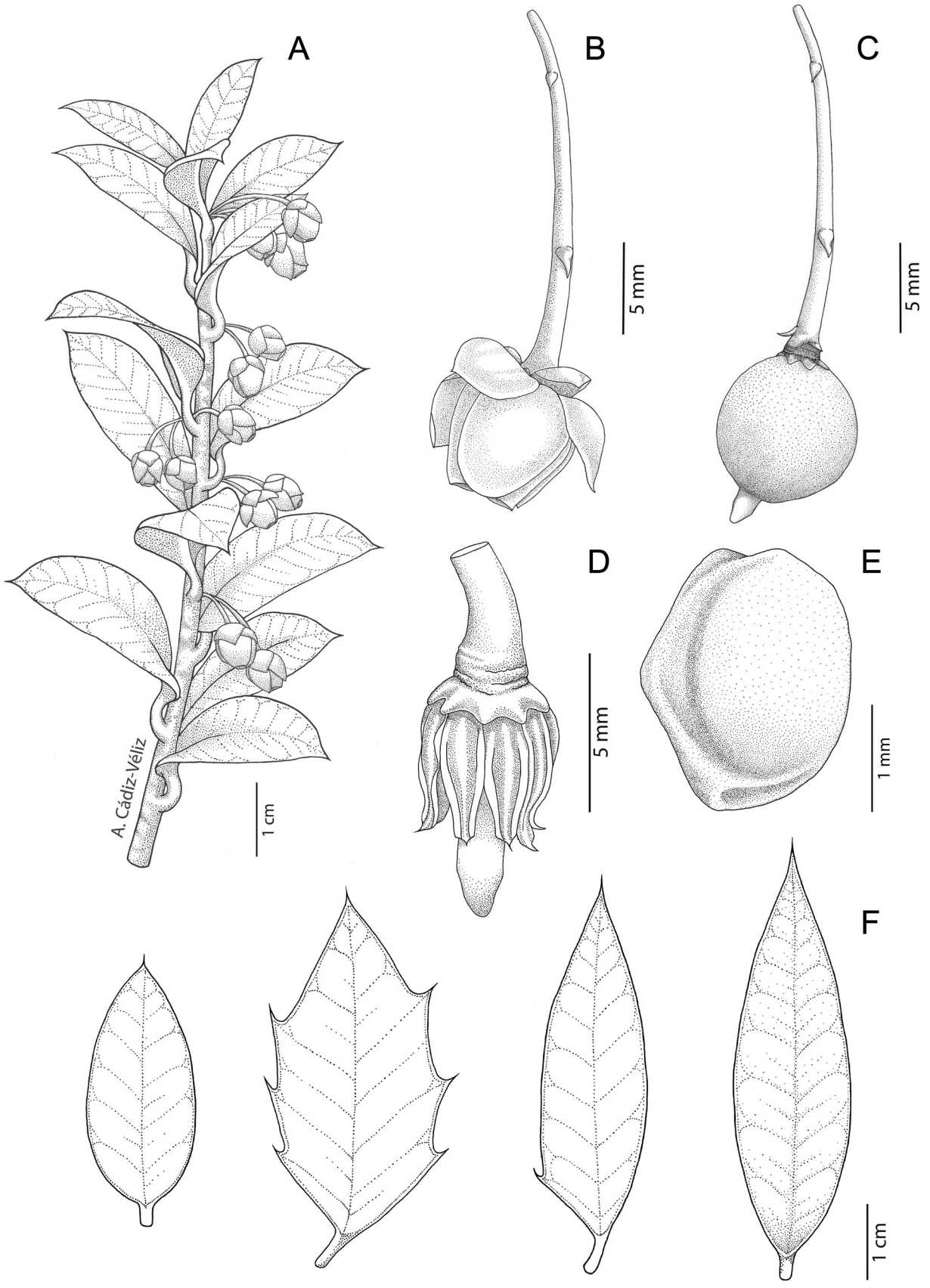


Fig. 4. *Berberidopsis granitica*. **A**, Herbaceous branches with flowers; **B**, Flower; **C**, Fruit; **D**, Extrastaminal nectariferous disc, stamens, gynoecium; **E**, Seed; **F**, Leaves. — Drawn by Arón Cádiz-Véliz.

Folio000034

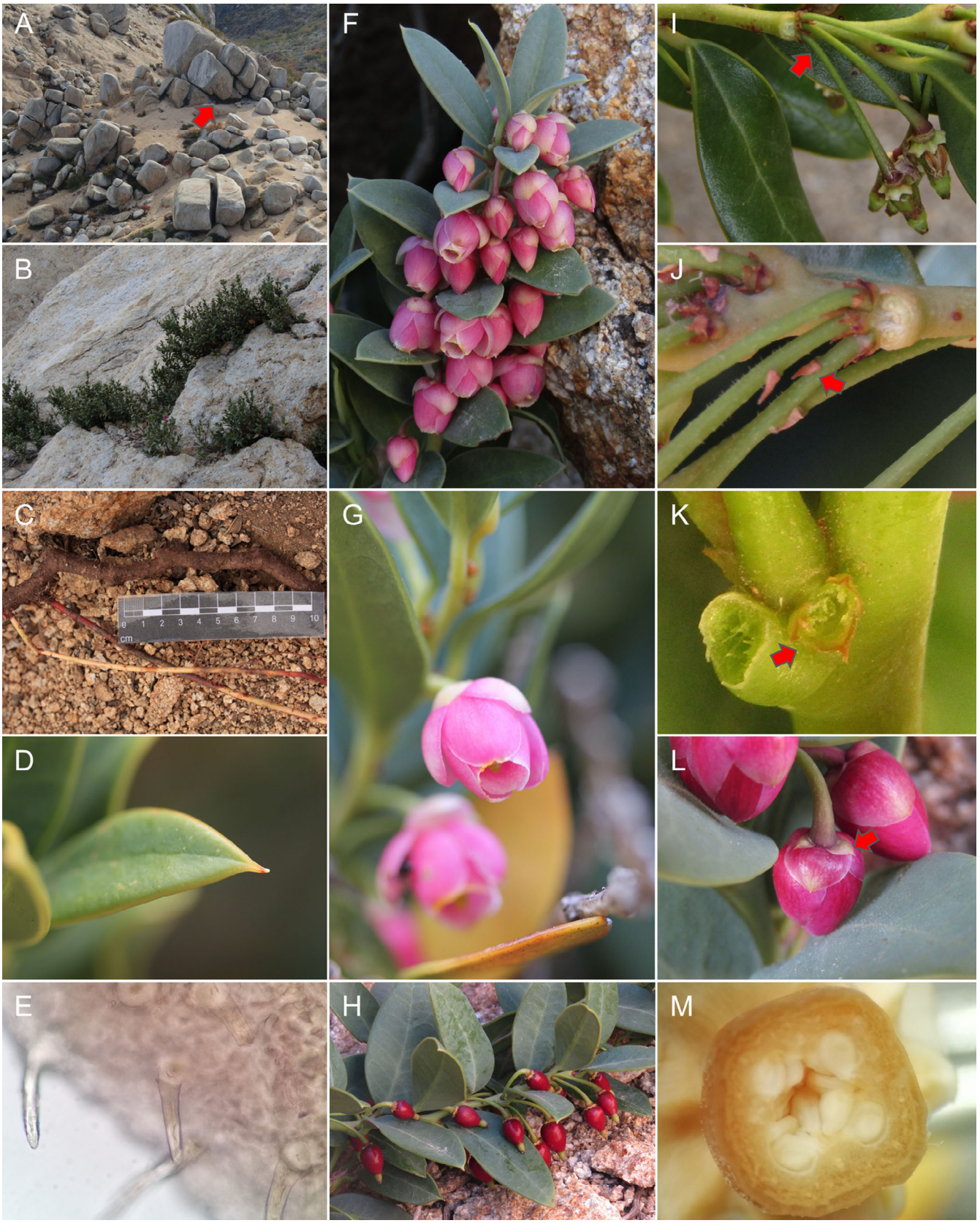


Fig. 5. *Berberidopsis granitica*. **A**, Habitat; **B**, Habit; **C**, Stoloniferous rhizome, secondary-tertiary roots; **D**, Leaves; **E**, Uniseriate hairs; **D**, Inflorescence; **E**, Flowers; **H**, Fruits; **I**, Pedicels; **J**, Pedicellar bracts; **K**, Basal bracts; **L**, Bracteoles; **M**, Carpels. — Photos: A, B, F & H–L, Alejandro E. Villarroel; C, D & G, Kora Menegoz; E & M, Nicolás Lavandero.

Table 1. Morphological differences between *Berberidopsis granitica*, *B. corallina* and *B. beckleri* (based on Veldkamp, 1984 and Ronse De Craene, 2004, 2017).

	B. granitica	*B. corallina*	*B. beckleri*
Habit	Prostrate to ascendant shrub	Twining vine	Twining vine
Stems (young)	Light green, prostrate to erect	Light green, climbing	Light green to red, climbing
Leaves	Lamina lanceolate to ovate, rarely elliptic; base usually cuneate, sometimes rounded; apex acute, mucronate; margin entire to irregularly dentate; covered with uniseriate hairs	Lamina ovate to oblong; base truncate; apex acute, mucronate; margin dentate; covered with uniseriate hairs	Lamina ovate; base rounded; apex acute, acuminate, mucronate; margin entire; covered with uniseriate hairs
Petiole	Light green, circular to slightly flat on the adaxial face, curved, covered with uniseriate hairs, 1/5 to 1/10 of the lamina size	Light green, circular, curved, covered with uniseriate hairs, 1/5 to 1/10 of the lamina size	Light green to red, circular, climbing, glabrous, 7/10 to 3/10 of the lamina size
Inflorescence	Solitary or fasciculate flowers, with up to 3 flowers situated in the axil of a leaf or bract; flower number per branch variable (1–32)	Terminal raceme subtended by small bracts, lowermost flowers occasionally situated in the axil of leaves; flower number per branch variable (up to 28)	Solitary flower, with up to 2 flowers situated in the axil of a leaf; flower number per branch variable (usually 5)
Pedicel	Light green, circular, glabrescent, pendant, up to 2.5 times the length of the flower	Scarlet (turns green when the fruit is ripe), circular, glabrescent, pendant, up to 6 times the length of the flower	Light green, pink towards the apex, circular, glabrous, pendant, up to 3 times the length of the flower
Basal and pedicellar bracts	Basal bracts (2–)3–4 to many, located at the insertion of the pedicel to the stem. Pedicellar bracts 0–4, position highly variable along the pedicel	All flowers are subtended by 3 bracts. Bract (1) generally inserted at the base of the pedicel. Position of other 2 bracts variable: inserted at the base of the pedicel with bract (1), at different levels of the pedicel or just below the tepals	Basal bracts 1 or 2 (–several). Pedicellar bracts 0–1, position highly variable along the pedicel
Bracteoles (tepal-like)	Bracteoles 0–2, inserted just below the perianth, slightly different from tepals (green colour)	Bracteoles (±2), inserted just below the perianth, without a clear differentiation between bracteoles and tepals (scarlet colour)	Bracteoles 1–2, inserted just below the perianth, without a clear differentiation between bracteoles and tepals
Flowers	Dark pink, acyclic, urceolate, fully spiral, pleasantly scented	Scarlet, acyclic, urceolate, fully spiral	Pink, with margin of inner tepals white, acyclic, urceolate, fully spiral
Tepals	9–13. Gradual transition from outer to inner tepals, with a progressive increase of size and pink pigmentation; outer tepals 4–7, creamy green to pink; inner tepals 4–7, pink	12 (constantly)–15, all scarlet. Gradual transition from outer to inner tepals, with a progressive increase of size; outer tepals 5; intermediate tepals 5; inner tepals 2	12(–14). Gradual transition from outer to inner tepals, with a progressive loss of the pink pigmentation; inner tepals exceed the outer tepals in size; outer tepals more or less 7; inner tepals 5
Extrastaminal disc nectary	Yellow, crenulate, fleshy	Scarlet, crenulate, fleshy	Crenulate, fleshy
Stamens	8, arranged in a single series; anthers introrse, white and pink at base, with a prominent apical connective; filament very short to inexistent	8(–11), arranged in a single series; anthers introrse, light yellow with pink tones, with a prominent apical connective; filament very short to inexistent	(8–)11(–13); anthers introrse, light yellow, with a prominent apical connective; filament very short to inexistent
Carpels	3–4	3	5, rarely 4 or 6
Style	1, cream to green colour, linear, tapering and massive; stigma green to black	1, cream-green to scarlet colour, linear, tapering and massive; stigma scarlet	1, cream to green colour, linear, tapering and massive; stigma green
Fruit	Spherical berry with nectary disc, persistent style and stigma; scarlet colour at maturity	Spherical berry with nectary disc, persistent style and stigma; scarlet colour at maturity	Elliptical berry (subglobose) with nectary disc, persistent style and stigma; scarlet colour at maturity
Seeds	22–27 per fruit, mustard, yellow, oval, smooth surface, with a peculiar protruding "sausage-shaped" raphe	12–24 per fruit, with a peculiar protruding "sausage-shaped" raphe	Ellipsoid, blackish brown, with a peculiar protruding "sausage-shaped" raphe
Phenology	Flowering from March to April, fruit ripening from November to December	Flowering from December to April, fruit ripening from August to December	Flowering from January to March, fruiting from (May–)July to November
Habitat	Chile. Andes mountain ranges, cracks or at the bottom of boulders, 1580–1640 m	Chile. Coastal mountain ranges, banks of streams, dense, shaded places, 175–610 m	Australia. Montane rainforest and edges of secondary vegetation, 825–1525 m

Folio000036

granitica, two weather stations (Dirección General de Aguas, 2022) indicate that the mean total annual precipitation is 2001 mm (610 m elevation, 2005–2019) and 1347 mm (465 m elevation, 2012–2019). A private pluviometer in San Fabián de Alico recorded 1338 mm (447 m elevation, 2017–2022) (J.C. Covarrubias, pers. comm.). In addition, during the year 2020, temperature and humidity data loggers HOBO U23 Pro v.2 (Onset Computer, Bourne, Massachusetts, U.S.A.) registered a mean annual temperature of 6.7°C, with a minimum of −2.8°C, a maximum of 24.1°C, and a mean humidity of 60.12% in Laguna Añil (1724 m elevation; 9.6 km away from the species' habitat area); and a mean annual temperature of 8.7°C, with a minimum of −4.5°C, a maximum of 24.9°C, and a mean humidity of 66.39% in Cordillera del Malalcura (1747 m elevation; 5.3 km away from the species' habitat area). The PCA of climatic variables (Fig. 3) revealed that *B. granitica* has a preference for low annual mean temperatures (bio1, 7.5°C to 7.6°C), low winter temperatures (bio11, −2.3°C to −2.4°C), high precipitation values from the wettest and coldest quarters (bio16, bio19), and highest diurnal temperature range. The species is found in Andean environments, and tolerates temperatures below freezing during winter.

Associated vegetation. – From a phytogeographical point of view, *Berberidopsis granitica* is part of the vegetation formation known as deciduous forest, and of the vegetation belt called Andean Mediterranean deciduous forest of *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Nothofagaceae) and *Austrocedrus chilensis* (D.Don) Pic.Serm. & Bizzarri (Cupressaceae) (Luebert & Pliscoff, 2017). Our field observations indicate a total of 16 species associated with *B. granitica*: *Belloa chilensis* (Hook. & Arn.) J.Remy (Asteraceae), *Blechnum microphyllum* (Goldm.) C.V.Morton (Blechnaceae), *Eucryphia glutinosa* (Poepp. & Endl.) Baill. (Cunoniaceae), *Escallonia* sp. (Escalloniaceae), *Fascicularia bicolor* (Ruiz & Pav.) Mez (Bromeliaceae), *Gaultheria* cf. *poeppigii* DC. (Ericaceae), *Haplopappus* sp. (Asteraceae), *Myrteola nummularia* (Poir.) O.Berg (Myrtaceae), *Nothofagus obliqua* (Nothofagaceae; found at the limit and below the distribution area of *B. granitica*), *Orites myrtoidea* (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook.f. ex B.D.Jacks. (Proteaceae), *Oxalis* sp. (Oxalidaceae), *Rayenia malalcurensis* Menegoz & A.E.Villarroel (Escalloniaceae), *Rytidosperma* sp. (Poaceae), *Senecio* sp. (Asteraceae), *Tepualia stipularis* (Hook. & Arn.) Griseb. (Myrtaceae), and *Viola* cf. *rosulata* Poepp. (Violaceae).

Conservation status. – *Berberidopsis granitica* is assessed here as Critically Endangered (CR) under the IUCN categories following criteria B1ab(iii). Criterion "B1" was selected because its extent of occurrence (EOO) is <100 km^2 (estimated at 0.14 km^2). Criterion "a" was chosen because only one population is known (Fig. 6). Criterion "b(iii)" was selected because a decrease in area and quality of habitat is expected. Mountain plants are very sensitive to global warming, since migration is limited by the lack of connectivity between summits and their reduced summit areas (Pauli & al., 2003). Moreover, the formation and use of informal trails by hikers and animals have several negative environmental impacts, including on vegetation and soils. In addition, Central Chile has been going through a mega-drought since 2010, which has resulted in a significant reduction in precipitation (e.g., ranging from 25% to 45%) and snow cover, along with an increase in

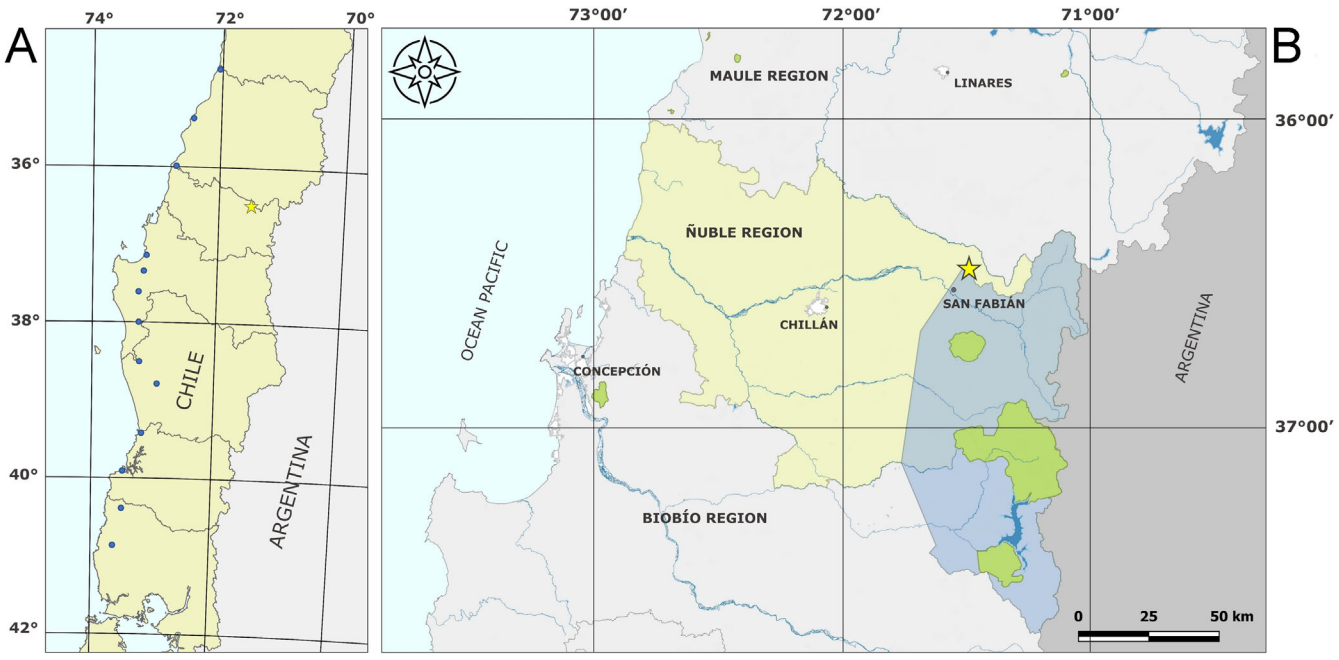


Fig. 6. A, Distribution map of *Berberidopsis* species in Chile, *B. corallina* is designated with blue circles and *B. granitica* with yellow star; **B**, Distribution map of *B. granitica* (yellow star), blue indicates Biosphere Reserve, and green indicates public protected areas. Localities of *B. corallina* were obtained from GBIF, Hauenstein (2002) and Smith-Ramírez & al. (2005a).

temperatures (Garreaud & al., 2017; Cordero & al., 2019). One of the climate change model scenarios projects at least a 1°C increase in mean temperature for the next 30 years, plus a decrease in winter precipitations of about 30% by the end of the century (Bozkurt & al., 2018). The species is not present in any protected area in Chile (Fig. 6B), and it is not protected by law.

Key to Berberidopsidales species

1. Evergreen tree, dioecious. Young twigs, underside of leaves, and carpels covered with ferrugineous scales. Carpel 1. Fruit a drupe. Temperate forests of Chile and Argentina..... Aextoxicaceae – ***Aextoxicon punctatum***
1. Evergreen twining vine or prostrate to ascending shrub. Indumentum never ferrugineous. Carpels 3–5(–6). Fruit a berry. Mediterranean-temperate regions of Chile and montane rainforest of Eastern Australia ..... Berberidopsidaceae 2
2. Twining vine. Flowers cyclic, dichlamydeous. Sepals 5. Petals 5, white to cream. Stamens numerous, anthers basifixed with inconspicuous connective, filaments longer than anthers. Nectary disc absent. Montane rainforest of Eastern Australia ..... ***Streptothamnus moorei***
2. Twining vine or prostate to ascending shrub. Flowers acyclic, homochlamydeous, tepals 9–15, from scarlet, pink, to white. Stamens generally 8, arranged in a single series, anthers introrse with an apical connective, filaments shorter than anthers. Nectary disc present ..... *Berberidopsis* 3
3. Twining vine. Lamina ovate to oblong, base cuneate or rounded, margin entire or dentate. Inflorescence racemose or solitary flowers, scarlet or pink. Tepals 12–15. Carpels 3–5. Chile and Australia 4
3. Prostrate to ascending shrub. Lamina lanceolate to ovate, base cuneate, margin entire to dentate. Flowers 1–3, arising directly from leaf axil, dark pink. Tepals 9–13. Carpels 3–4. Andes mountain ranges, Chile..... ***B. granitica***
4. Lamina ovate to oblong, base truncate, margin dentate. Inflorescence racemose with >10 flowers, scarlet. Tepals 12 (constantly)–15. Carpels 3. Coastal mountain ranges, Chile ..... ***B. corallina***
4. Lamina ovate, base rounded, margin entire. Solitary flower, pink with margin of inner tepals white. Tepals 12(–14). Carpels 5, rarely 4 or 6. Montane rainforest, Australia ..... ***B. beckleri***

■ DISCUSSION

Berberidopsidales: phylogeny, divergence time estimation and climatic niche. — The present work shows the first phylogeny encompassing all species currently recognized as belonging to Berberidopsidales (Fig. 2). Both nuclear and chloroplast data suggest the monotypic family Aextoxicaceae as sister to Berberidopsidaceae, and confirm the monophyly of the latter. The new species, *Berberidopsis granitica*, is retrieved as sister to the Chilean endemic *B. corallina*, and this clade is sister to the Australian *B. beckleri*. The affinity between *Berberidopsis* and *Streptothamnus* has been hypothesized long before molecular phylogenetics (Hutchinson, 1967). Also, the recent transfer of *B. beckleri* from *Streptothamnus* by Veldkamp (1984) is supported by our phylogeny, as well as vegetative and reproductive morphology (Van Heel, 1984; Ronse De Craene, 2004, 2017).

The divergence time between the Australian *Berberidopsis beckleri* and the South American species of *Berberidopsis* during the late Miocene–Pliocene rejects the geographical vicariance hypothesis, given the recent time of this event, postdating the isolation of both Australia with Antarctica, and South America with Antarctica (McLoughlin, 2001; Zachos & al., 2001; Lawver & Gahagan, 2003; Eagles & Jokat, 2014). In contrast, our dates provide evidence for a recent long-distance dispersal. These findings further support the idea that long-distance dispersal events cannot be discarded as the primary causal explanation in shaping the current distribution patterns of Gondwanic elements, being more common and important than previously thought (Sanmartín & Ronquist, 2004; Crisp & al., 2011; Heads, 2013). According to our results, the divergence time between the South American *B. corallina* and *B. granitica* took place between the late Miocene and the early Pleistocene. The climatic conditions during this period in Central Chile were increasingly influenced by the rise of the Andes, leading to an aridification process due to the rain-shadow effect (Le Roux, 2012). It is also a period characterized by abrupt cooling, leading to dominantly cold-temperate conditions and the first evidence of presence of mountain glaciers at high elevations in the Andes (Suárez & al., 1997; Heusser, 2003). Moreover, the later part of this period is marked by the Plio-Pleistocene glaciations, which deeply impacted the patterns of distribution of the flora in southern South America (Villagrán & Hinojosa, 1997). The cooler conditions and the rise of the Andes allowed the diversification of cold-resistant Andean elements derived from lower-elevation ancestors (Simpson, 1983; Arroyo & Cavieres, 2013).

A limitation of our results is the lack of direct fossil calibrations in the analyses, as no fossil has been confidently assigned to Berberidopsidales (Balthazar & al., 2005; Vera & al., 2020). Previous studies by Magallón & al. (2015) retrieved a crown age of 27.13 (9.23–62.57) Ma and a stem age of 117 (114.45–121.82) Ma for Berberidopsidales. Our stem age estimates agree with those of Magallón & al. (2015) and Zhang & al. (2020), however, our crown age estimates are considerably older. The optimised relaxed clock (Douglas & al., 2021) and birth-death model (Gernhard, 2008) priors used in the present study, differ from Magallón & al. (2015) and Zhang & al. (2020), who used a combination of penalized likelihood (Sanderson, 2002) and uncorrelated lognormal Bayesian methods (Drummond & Rambaut, 2007). Nevertheless, as it has been pointed out by several studies, incomplete taxon sampling can underestimate divergence times (O'Reilly & al., 2015; O'Reilly & Donoghue, 2020). Previous studies did not include all species comprising Berberidopsidales, resulting in younger age estimates for the crown age of the group (Magallón & al., 2015; Zhang & al., 2020).

Climatic niche of the species within Berberidopsidales appears to be more related to the geographic area where they are currently found rather than their genetic affinities. Climatic PCA shows two distinct and non-overlapping climatic niches for the Australian and southern South American areas (Fig. 3). Eastern Australia has higher mean annual temperatures and precipitation, and most precipitation occurs during the warmer summer period (Sturman & Tapper, 1996). In contrast, Central Chile has lower mean annual temperatures and precipitation, most precipitation occurs during winter, with a marked dry season in summer (Luebert & Pliscoff, 2017). The only species pairs where a degree of overlap was found (although not statistically significant) were *Berberidopsis beckleri–Streptothamnus moorei* and *Aextoxicon punctatum–Berberidopsis corallina*, the former in Australia and the latter in southern South America. Both *B. beckleri* and *S. moorei* are found in the subtropical rainforests of eastern Australia (Williams & al., 2011), particularly in high-altitude forests, above 800 m. *Berberidopsis beckleri* inhabits cool temperate rainforests dominated by *Nothofagus moorei* (F.Muell.) Krasser, usually between 800 and 1525 m (Rix & Jackson, 2004; Laidlaw & al., 2011). Sometimes these two species occur together (Rix & Jackson, 2004). For their part, southern South American species of Berberidopsidales occur under mediterranean and temperate conditions (Hechenleitner & al., 2005; Smith-Ramírez & al., 2005b; Luebert & Pliscoff, 2017). *Berberidopsis corallina* and *A. punctatum* can be found growing in sympatry (Alarcón & al., 2007). The newly described species *B. granitica*, grows under distinctive climatic conditions, unparalleled within Berberidopsidales (Fig. 3). It grows above the treeline, close to the mountain summit, enduring several months of snow cover and temperatures below zero during most of the austral winter. Interestingly, it is the only species within Berberidopsidales presenting a shrub-like habit and thick coriaceous leaves, probably as an adaptation to the colder climatic conditions of the Andean environments (Körner & Larcher, 1988; Cavieres & al., 2000).

Newly described species *Berberidopsis granitica*. — Most core eudicots have a differentiated perianth – sepals and petals (Ronse De Craene, 2008; Ronse De Craene & Brockington, 2013). However, in some clades, including Berberidopsidaceae, the perianth is poorly or not differentiated at all, with a gradual transition between bracteoles, sepals and petals, making it difficult to distinguish these different structures (Ronse De Craene, 2017). Previous descriptions of *Berberidopsis* give variable numbers of bracts, bracteoles and tepals (also stamens) (e.g., Gilg, 1925; Veldkamp, 1984), reflecting inherent variability, or confusion in the identification of floral parts (Ronse De Craene, 2004). In *B. granitica* the number of floral parts is not constant (Table 1). The number of basal bracts (2 to many), pedicellar bracts (0–4), bracteoles (0–2), tepals (9–13) and carpels (3–4) varies. Bracteoles are not easy to distinguish from outer tepals. In addition, the differentiation between tepals (outer and inner) is not clear; rather there is a progressive differentiation in shape and colour. The inflorescence characterization is also controversial, as the main stem reverts to a vegetative state after producing flowers in all *Berberidopsis* species, occasionally in *B. corallina* (Classen-Bockhoff & Bull-Hereñu, 2013; Ronse De Craene, 2017). Following Ronse De Craene (2017), we argue that *B. granitica* flowers are solitary or fasciculate in the axil of basal bracts and a foliage leaf. However, the architecture of *Berberidopsis* inflorescences could be characterized as a terminal raceme, as long as the inflorescence leaves are considered as frondose bracts. In *B. corallina* bracts size decreases along the inflorescence: lower bracts frondose (like foliage leaves), and upper bracts much reduced in size. When considering *B. granitica* inflorescence as a raceme, we should consider all foliage leaves as frondose bracts from the lower-branch flowers, as well as in *B. beckleri*. Furthermore, some characteristics of *B. granitica* are reminiscent of the twining vine habit (common in the other three species of Berberidopsidaceae). For example, petioles are curved and some branches shoot up creeping between crevices or parallel to the ground, and some branches shoot up creeping between crevices or parallel to the ground. When comparing the morphological traits of *B. granitica* with its closest ally (*B. corallina*), notable differences are observed in the set of characters (Table 1). Also, their habitats are different, with a minimum distance of approximately 120 km and an altitudinal difference of 1170 m. The new *Berberidopsis* is unmistakable and easy to recognize from the other surrounding species, especially in autumn, when its remarkable pink urceolate flowers bloom.

The loss of natural ecosystems continues to be an important concern in South-Central Chile, where approximately 13,000 ha per year are replaced by shrublands, bare lands, grasslands, croplands, and exotic tree plantations (Altamirano & al., 2020). Less than 4 km away from the *Berberidopsis granitica* area, a realty company bought a 9500 ha property to sell plots of land, which will increase the deforestation pressure in the sector (see https://genaugreen.com/refugio-los-cipreses/). The habitat of *B. granitica* is already affected by the presence of a flock of goats during spring and summer, which apparently does not graze the species, but generates soil erosion and noteworthy environment alteration. Moreover, according to the Chilean Agriculture and Livestock Development Institute (INDAP, pers. comm.), San Fabián goat breeders traditionally set fire to mountain vegetation for a variety of reasons (to open tracks, to unreasonably regenerate pastures, to kill the puma or to make smoke signals), and some burned areas have been detected close to the *B. granitica* habitat. Also, a new tourist trail was opened by a tourism agency in 2022, crossing the *B. granitica* area to go to the summit of the Cerro el Padre (Andeaë Expediciones Andinas, pers. comm.). The species is highly susceptible to be affected by the construction of hydroelectric dams in the Ñuble valley, and by more frequent and severe fires (e.g., McWethy & al., 2021). Lastly, several local (Luebert & Pliscoff, 2017; Carilla & al., 2018) and global (Lenoir & al., 2008; Morueta-Holme & al., 2015; Pauli & Halloy, 2019) studies have shown that, under future climatic scenarios of increasing temperature, montane ecosystems could experience a severe reduction of their extension or completely disappear.

Berberidopsis granitica is not present in any protected area in Chile. In the Ñuble Region (36°37′S, 71°57′W) there are two public protected areas, the Reserva Nacional Ñuble and Reserva Nacional Huemules de Niblinto (Fig. 6B), covering only 6% of the Region. In 2011, the Andean and pre-Andean sectors of the Ñuble Region and north of the Biobío Region were declared a UNESCO World Biosphere Reserve, under the name of Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja (San Martín, 2014) (Fig. 6B). The known population of *B. granitica* is found in this Biosphere Reserve. However, even though they are internationally recognized, Biosphere Reserves protection is not guaranteed under Chilean legislation. Actually, the species grows on privately owned land, without any formal protection. In the case of *B. corallina*, only one sub-population is found within a public protected area (Reserva Nacional Los Queules), and the species was classified as Endangered according to IUCN criteria (Ministerio del Medio Ambiente, 2022). Its Chilean sister species, *B. granitica*, should be classified as Critically Endangered due to its very restricted distribution area, absence in any protected area, and the threats cited before.

The finding of *Berberidopsis granitica*, in addition to other recently described rare and endemic species like *Rayenia malalcurensis* and *Valeriana praecipitis* (Villarroel & al., 2021, 2022), stands out the floristic richness of the pre-Andean and Andean sectors of the Ñuble Region, and the importance of monitoring and promoting the conservation of these ecosystems (Moreno-Gonzalez & al., 2019). The description of *Berberidopsis granitica* raises the number of endemic species to nine for the Ñuble Region (RBG Edinburgh, 2023). The Cerro Alto el Padre harbours four threatened plants species: *B. granitica*, *R. malalcurensis*, *Eucryphia glutinosa* and *Orites myrtoidea*. Due to its high biodiversity value and its high degree of threat, the Cerro el Padre area should be considered a priority site for conservation in the region.

■ CONCLUDING REMARKS

The discovery of a new species of *Berberidopsis* in the Andes of Central Chile not only offers insights into the remarkable biodiversity hidden within this hotspot, but also challenges our current understanding of the evolutionary and biogeographic context of angiosperm diversification in the Southern Hemisphere. Berberidopsidales has long been considered a classic example of a southern disjunct distribution pattern between Australia and southern South America (Savolainen & al., 2000; Heads, 2009; Moreira-Muñoz, 2011). The evidence presented here based on the first calibrated phylogeny of Berberidopsidales, showing a potential long-distance dispersal event, further strengthens the long list of studies refuting vicariance as the main explanation for this distribution pattern (Nylinder & al., 2012; Winkworth & al., 2015). Further, *B. granitica*'s montane environment also challenges the idea of niche conservatism for austral plants (Crisp & al., 2009; Winkworth & al., 2015), the misconception that Berberidopsidales is a non-freezing tolerant clade (Folk & al., 2020), and sheds lights on the origins of the Andean flora of southern South America (Arroyo & Cavieres, 2013).

■ AUTHOR CONTRIBUTIONS

KM found the new species. KM, AEV and NL wrote the description of the new species. DNA extraction, amplification, sequencing, and phylogenetic analyses were done by NL. Climatic niche analysis and PCA were performed by NL. NL, KM, and AEV wrote and revised the manuscript. All authors contributed critically to the draft and gave final approval for publication.

■ ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the curators of CONC, EIF, JBN, SGO and VALD. We are indebted to Martin Gardner for his support and revision of the manuscript. We are grateful to Arón Cádiz-Véliz for the illustration of the species. We are indebted to the Royal Botanic Garden Edinburgh Herbarium (E) for sending silica dried material from the living collection of *Berberidopsis beckleri*, and to Natasha Yates and Andrew Franks from the Queensland Herbarium (BRI) for sending herbarium material of *Streptothamnus moorei* for molecular analyses. We would like to thank Fernanda Pérez from PUC for providing workspace for molecular analyses; Gioconda Peralta and Loreto Carrasco of the PUC Plataforma de Secuenciación y Tecnologías Ómicas for laboratory support and expert capillary electrophoresis analysis. Thank you so much to our field partners: Gonzalo Ossa, Consuelo Fuentes, Irene Chada and Eduardo Ponce. Alejandro E. Villarroel was supported by CONICYT magister fellowship (22201444).

■ LITERATURE CITED

Aiello-Lammens, M.E., Boria, R.A., Radosavljevic, A., Vilela, B. & Anderson, R.P. 2015. spThin: An R package for spatial thinning of species occurrence records for use in ecological niche models. *Ecography* 38(5): 541–545. https://doi.org/10.1111/ecog.01132

Alarcón, D., Smith-Ramírez, C., Hechenleitner, P., Ramírez de Arellano, P., Oliva, M. & Pinto, M. 2007. Nuevas poblaciones de *Berberidopsis corallina* Hook.f. (Berberidopsidales: Berberidopsidaceae) en la región del Bío Bío, Chile: Ubicación y conservación de su hábitat. *Gayana, Bot.* 64(2): 217–231. https://doi.org/10.4067/S0717-66432007000200007

Altamirano, A., Miranda, A., Aplin, P., Carrasco Toledo, J., Catalán, G., Cayuela, L., Fuentes Castillo, T., Hernández, A., Martínez Harms, M., Peluso, F., Prado, M., Reyes Riveros, R., Van Holt, T., Vergara, C., Zamorano Elgueta, C. & Di Bella, C. 2020. Natural forests loss and tree plantations: Large-scale tree cover loss differentiation in a threatened biodiversity hotspot. *Environm. Res. Lett.* 15: 124055. https://doi.org/10.1088/1748-9326/abca64

APG III 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. Linn.* 161: 105–121. https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x

APG IV 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 181: 1–20. https://doi.org/10.1111/boj.12385

Arroyo, M.T.K. & Cavieres, L.A. 1997. The Mediterranean-type climate flora of central Chile – What do we know and how can we assure its protection. *Not. Biol.* 5(2): 48–56.

Arroyo, M.T.K. & Cavieres, L.A. 2013. High-elevation Andean ecosystems. Pp. 96–110 in: Levin, S.A. (ed.), *Encyclopedia of biodiversity*, 2nd ed. Waltham: Academic Press.

Arroyo, M.T.K., Marquet, P., Marticorena, C., Simonetti, J., Cavieres, L., Squeo, F., Rozzi, R. & Massardo, F. 2006. El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación: Diversidad de ecosistemas, ecosistemas terrestres. Pp. 94–97 in: Comisión Nacional del Medio Ambiente (ed.), *Biodiversidad de Chile: Patrimonios y desafíos*. Santiago de Chile: Ocho Libros.

Bachman, S., Moat, J., Hill, A.W., de la Torre, J. & Scott, B. 2011. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117–126. https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2109

Báez, S., Jaramillo, L., Cuesta, F. & Donoso, D.A. 2016. Effects of climate change on Andean biodiversity: A synthesis of studies published until 2015. *Neotrop. Biodivers.* 2(1): 181–194. https://doi.org/10.1080/23766808.2016.1248710

Balthazar, M.V. von, Pedersen, K.R. & Friis, E.M. 2005. *Teixeiria lusitanica*, a new fossil flower from the Early Cretaceous of Portugal with affinities to Ranunculales. *Pl. Syst. Evol.* 255: 55–75. https://doi.org/10.1007/s00606-005-0347-z

Bouckaert, R., Vaughan, T.G., Barido-Sottani, J., Duchêne, S., Fourment, M., Gavryushkina, A., Heled, J., Jones, G., Kühnert, D., De Maio, N., Matschiner, M., Mendes, F.K., Müller, N.F., Ogilvie, H.A., du Plessis, L., Popinga, A., Rambaut, A., Rasmussen, D., Siveroni, I., Suchard, M.A., Wu, C.H., Xie, D., Zhang, C., Stadler, T. & Drummond, A.J. 2019. BEAST 2.5: An advanced software platform for Bayesian evolutionary analysis. *PLoS Computat. Biol.* 15(4): e1006650. https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006650

Bozkurt, D., Rojas, M., Boisier, J. & Valdivieso, J. 2018. Projected hydroclimate changes over Andean basins in central Chile from downscaled CMIP5 models under the low and high emission scenarios. *Clim. Change* 150: 131–147. https://doi.org/10.1007/s10584-018-2246-7

Broennimann, O., Fitzpatrick, M.C., Pearman, P.B., Petitpierre, B., Pellissier, L., Yoccoz, N.G., Thuiller, W., Fortin, M.J., Randin, C., Zimmermann, N.E., Graham, C.H. & Guisan, A. 2012. Measuring ecological niche overlap from occurrence and spatial environmental data. *Global Ecol. Biogeogr.* 21(4): 481–497. https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00698.x

Bult, C.J. & Zimmer, E.A. 1993. Nuclear ribosomal RNA sequences for inferring tribal relationships within Onagraceae. *Syst. Bot.* 18(1): 48–63. https://doi.org/10.2307/2419787

Bult, C., Källersjö, M. & Suh, Y. 1992. Amplification and sequencing of 16/18S rDNA from gel-purified total plant DNA. *Pl. Molec. Biol. Reporter* 10: 273–284. https://doi.org/10.1007/BF02668360

Carilla, J., Halloy, S., Cuello, S., Grau, A., Malizia, A. & Cuesta, F. 2018. Vegetation trends over eleven years on mountain summits in NW Argentina. *Ecol. Evol.* 8: 11554–11567. https://doi.org/10.1002/ece3.4602

Carlquist, S. 2003. Wood anatomy of Aextoxicaceae and Berberidopsidaceae is compatible with their inclusion in Berberidopsidales. *Syst. Bot.* 28(2): 317–325. https://www.jstor.org/stable/3094000

Cavieres, L.A., Peñaloza, A. & Arroyo, M.T.K. 2000. Altitudinal vegetation belts in the high-Andes of central Chile (33 S). *Revista Chilena Hist. Nat.* 73(2): 331–344. https://doi.org/10.4067/S0716-078X2000000200008

Classen-Bockhoff, R. & Bull-Hereñu, K. 2013. Towards an ontogenetic understanding of inflorescence diversity. *Ann. Bot. (Oxford)* 112: 1523–1542. https://doi.org/10.1093/aob/mct009

Cordero, R.R., Asencio, V., Feron, S., Damiani, A., Llanillo, P.J., Sepulveda, E., Jorquera, J., Carrasco, J. & Casassa, G. 2019. Dry-season snow cover losses in the Andes (18°–40°S) driven by changes in large-scale climate modes. *Sci. Rep.* 9: 16945. https://doi.org/10.1038/s41598-019-53486-7

Corporación Nacional Forestal 2020. Listado sistema nacional de áreas silvestres protegidas del Eastado (SNASPE), Diciembre 2020. https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1610052227ListadoSNASPEActualizado21122020.pdf (accessed 25 Jul 2022).

Crisp, M.D., Arroyo, M.T., Cook, L.G., Gandolfo, M.A., Jordan, G.J., McGlone, M.S., Weston, P.H., Westoby, M., Wilf, P. & Linder, H.P. 2009. Phylogenetic biome conservatism on a global scale. *Nature* 458: 754–756. https://doi.org/10.1038/nature07764

Crisp, M.D., Trewick, S.A. & Cook, L.G. 2011. Hypothesis testing in biogeography. *Trends Ecol. Evol.* 26(2): 66–72. https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.11.005

Darwin, C. (1859) 1950. *On the origin of species by means of natural selection; or The preservation of favoured races in the struggle for life*. Reprint. London: Watts.

Di Cola, V., Broennimann, O., Petitpierre, B., Breiner, F.T., d'Amen, M., Randin, C., Engler, R., Pottier, J., Pio, D., Dubuis, A., Pellissier, L., Mateo, R.G., Hordijk, W., Salamin, N. & Guisan, A. 2017. ecospat: An R package to support spatial analyses and modeling of species niches and distributions. *Ecography* 40(6): 774–787. https://doi.org/10.1111/ecog.02671

Dirección General de Aguas 2022. Información Oficial Hidrometeorológica y de Calidad de Aguas en Línea. https://snia.mop.gob.cl/BNAConsultas/reportes (accessed Jul 2022)

Douglas, J., Zhang, R. & Bouckaert, R. 2021. Adaptive dating and fast proposals: Revisiting the phylogenetic relaxed clock model. *PLoS Computat. Biol.* 17(2): e1008322. https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008322

Doweld, A. 2001. *Prosyllabus Tracheophytorum: Tentamen systematis plantarum vascularium Tracheophyta*. Moscow: GEOS.

Drummond, A.J. & Rambaut, A. 2007. BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. *B. M. C. Evol. Biol.* 7: 214. https://doi.org/10.1186/1471-2148-7-214

Eagles, G. & Jokat, W. 2014. Tectonic reconstructions for paleobathymetry in Drake Passage. *Tectonophysics* 611: 28–50. https://doi.org/10.1016/j.tecto.2013.11.021

Edler, D., Klein, J., Antonelli, A. & Silvestro, D. 2020. raxmlGUI 2.0: A graphical interface and toolkit for phylogenetic analyses using RAxML. *Meth. Ecol Evol.* 12(2): 373–377. https://doi.org/10.1111/2041-210X.13512

Ezcurra, C., Baccalá, N. & Wardle, P. 2008. Floristic relationships among vegetation types of New Zealand and the Southern Andes: Similarities and biogeographic implications. *Ann. Bot. (Oxford)* 101(9): 1401–1412. https://doi.org/10.1093/aob/mcn049

Felsenstein, J. 1981. Evolutionary trees from DNA sequences: A maximum likelihood approach. *J. Molec. Evol.* 17(6): 368–376. https://doi.org/10.1007/BF01734359

Fick, S.E. & Hijmans, R.J. 2017. WorldClim 2: New 1 km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* 37(12): 4302–4315. https://doi.org/10.1002/joc.5086

Folk, R.A., Siniscalchi, C.M. & Soltis, D.E. 2020. Angiosperms at the edge: Extremity, diversity, and phylogeny. *Pl. Cell & Environm.* 43(12): 2871–2893. https://doi.org/10.1111/pce.13887

Garreaud, R.D., Alvarez-Garreton, C., Barichivich, J., Boisier, J.P., Christie, D., Galleguillos, M., Le Quesne, C., McPhee, J. & Zambrano-Bigiarini, M. 2017. The 2010–2015 megadrought in central Chile: Impacts on regional hydroclimate and vegetation. *Hydrol. Earth System Sci.* 21(12): 6307–6327. https://doi.org/10.5194/hess-21-6307-2017

GBIF 2023. GBIF Occurrence Download. https://doi.org/10.15468/dl.3k2n92 (accessed 14 Dec 2023).

Gernhard, T. 2008. The conditioned reconstructed process. *J. Theor. Biol.* 253(4): 769–778. https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2008.04.005

Folio000041

Gilg, E. 1925. Flacourtiaceae. Pp. 377–457 in: Engler, A. & Prantl, K. (eds.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, 2nd ed., vol. 21. Leipzig: Engelmann.

Harden, G.J. 1990. Flacourtiaceae. Pp. 430–432 in: Harden, G.J. (ed.), *Flora of New South Wales*, vol. 1. Sydney: UNSW Press.

Hauenstein, E. 2002. Notas sobre *Berberidopsis corallina* Hooker (Berberidopsidaceae) ¿Especie en Peligro? *Gestión Amb.* 8: 63–69.

Heads, M. 2009. Globally basal centres of endemism: The Tasman-coral sea region (south-west Pacific), Latin America and Madagascar/South Africa. *Biol. J. Linn. Soc.* 96(1): 222–245. https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2008.01118.x

Heads, M. 2013. *Biogeography of Australasia: A molecular analysis*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139644464

Hechenleitner, P., Gardner, M., Thomas, P., Echeverría, C., Escobar, B., Brownless, P. & Martínez, C. 2005. *Plantas amenazadas del centro-sur de Chile: Distribución, conservación y propagación*. Valdivia: Trama Impresores.

Heusser, C.J. 2003. *Ice age southern Andes: A chronicle of palaeoecological events*. Developments in Quaternary Science 3. Tuxedo: Elsevier.

Hijmans, R.J. & Van Etten, J. 2016. raster: Geographic data analysis and modelling. R package, version 2.5-8. https://cran.r-project.org/package=raster

Hilu, K.W., Borsch, T., Müller, K., Soltis, D.E., Soltis, P.S., Savolainen, V., Chase, M.W., Powell, M.P., Alice, L.A., Evans, R., Sauquet, H., Neinhuis, C., Slotta, T., Rohwer, J., Campbell, C. & Chatrou, L. 2003. Angiosperm phylogeny based on *matK* sequence information. *Amer. J. Bot.* 90: 1758–1776. https://doi.org/10.3732/ajb.90.12.1758

Hooker, J.D. 1853. *The botany of the Antarctic voyage*, vol. 2, *Flora Novae-Zelandiae*, part 1, *Flowering plants*. London: Lovell Reeve. https://doi.org/10.5962/bhl.title.16029

Hoot, S.B., Culham, A. & Crane, P.R. 1995. The utility of *atpB* gene sequences in resolving phylogenetic relationships: Comparison with *rbcL* and 18S ribosomal DNA sequences in the Lardizabalaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 82(2): 194–207. https://doi.org/10.2307/2399877

Hutchinson, J. 1967. *The genera of flowering plants*, vol. 2, *Dicotyledones*. Oxford, U.K.: Clarendon Press.

IUCN Standards and Petitions Committee 2019. *Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria*. Version 14. http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf (accessed 15 Jul 2022).

Johnson, L.A. & Soltis, D.E. 1995. Phylogenetic inference in Saxifragaceae sensu stricto and *Gilia* (Polemoniaceae) using *matK* sequences. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 82: 149–175. https://doi.org/10.2307/2399875

Körner, C. & Larcher, W. 1988. Plant life in cold climates. *Symp. Soc. Exp. Biol.* 42: 25–57.

Kubitzki, K. 2007. Berberidopsidaceae. Pp. 33–35 in: Kubitzki, K. (ed.), *The families and genera of vascular plants*, vol. 9. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-32219-1_7

Kuzoff, R.K., Sweere, J.A., Soltis, D.E., Soltis, P.S. & Zimmer, E.A. 1998. The phylogenetic potential of entire 26S rDNA sequences in plants. *Molec. Biol. Evol.* 15(3): 251–263. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a025922

Laidlaw, M.J., McDonald, W.J., Hunter, R.J. & Kitching, R.L. 2011. Subtropical rainforest turnover along an altitudinal gradient. *Mem. Queensland Mus.* 55(2): 271–290.

Lavandero, N. & Teillier, S. 2021. Novedades botánicas para Chile: Síntesis de las especies nuevas descritas entre 2020–2021. *Chloris Chil.* 24(1): 26–54.

Lawver, L.A. & Gahagan, L.M. 2003. Evolution of Cenozoic seaways in the circum-Antarctic region. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 198(1–2): 11–37. https://doi.org/10.1016/S0031-0182(03)00392-4

Le Roux, J.P. 2012. A review of Tertiary climate changes in southern South America and the Antarctic Peninsula. Part 2: Continental conditions. *Sediment. Geol.* 247: 21–38. https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2011.12.001

Lenoir, J., Gégout, J.C., Marquet, P.A., De Ruffray, P. & Brisse, H. 2008. A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th century. *Science* 320: 1768–1771. https://doi.org/10.1126/science.1156831

Luebert, F. & Pliscoff, P. 2017. *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*, 2nd ed. Santiago: Editorial Universitaria.

Magallón, S., Gómez-Acevedo, S., Sánchez-Reyes, L.L. & Hernández-Hernández, T. 2015. A metacalibrated time-tree documents the early rise of flowering plant phylogenetic diversity. *New Phytol.* 207(2): 437–453. https://doi.org/10.1111/nph.13264

Maia, V.H., Gitzendanner, M.A., Soltis, P.S., Wong, G.K.S. & Soltis, D.E. 2014. Angiosperm phylogeny based on 18S/26S rDNA sequence data: Constructing a large data set using next-generation sequence data. *Int. J. Pl. Sci.* 175: 613–650. https://doi.org/10.1086/676675

McLoughlin, S. 2001. The breakup history of Gondwana and its impact on pre-Cenozoic floristic provincialism. *Austral. J. Bot.* 49(3): 271–300. https://doi.org/10.1071/BT00023

McWethy, D.B., Garreaud, R.D., Holz, A. & Pederson, G.T. 2021. Broad-scale surface and atmospheric conditions during large fires in south-central Chile. *Fire* 4(2): e28. https://doi.org/10.3390/fire4020028

Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Lara, A. & González, M. 2017. Native forest loss in the Chilean biodiversity hotspot: Revealing the evidence. *Regional Environm. Change* 17: 285–297. https://doi.org/10.1007/s10113-016-1010-7

Mittermeier, R.A., Turner, W.R., Larsen, F.W., Brooks, T.M. & Gascon, C. 2011. Global biodiversity conservation: The critical role of hotspots. Pp. 3–22 in: Zachos, F. & Habel, J. (eds.), *Biodiversity hotspots*. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20992-5_1

Ministerio del Medio Ambiente (ed.) 2017. *Estrategia nacional de biodiversidad 2017–2030*. Santiago de Chile: Ministerio del Medio Ambiente. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Estrategia_Nac_Biodiv_2017_30.pdf (accessed 20 Jul 2022).

Ministerio del Medio Ambiente 2022. Clasificación de Especies. https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/ (accessed 20 Jul 2022).

Moore, M.J., Soltis, P.S., Bell, C.D., Burleigh, G. & Soltis, D.E. 2010. Phylogenetic analysis of 83 plastid genes further resolves the early diversification of eudicots. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 107: 4623–4628. https://doi.org/10.1073/pnas.0907801107

Moreira-Muñoz, A. 2011. *Plant geography of Chile*, vol. 10. Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-90-481-8748-5

Moreno-Gonzalez, R., Díaz, I.A., Ortega-Solís, G. & Peña, C. 2019. Notas para el monitoreo adaptativo de especies raras en Chile: Una revisión y propuesta basado en el caso de *Avellanita bustillosii* Phil. Preprint. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29121.92000

Morueta-Holme, N., Engemann, K., Sandoval-Acuña, P., Jonas, J.D., Segnitz, R.M. & Svenning, J.C. 2015. Strong upslope shifts in Chimborazo's vegetation over two centuries since Humboldt. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 112: 12741–12745. https://doi.org/10.1073/pnas.1509938112

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858. https://doi.org/10.1038/35002501

Nandi, O.I., Chase, M.W. & Endress, P.K. 1998. A combined cladistic analysis of angiosperms using *rbcL* and non-molecular data sets. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 85: 137–212. https://doi.org/10.2307/2992003

Nickrent, D.L. & Soltis, D.E. 1995. A comparison of angiosperm phylogenies from nuclear 18S rDNA and *rbcL* sequences. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 82: 208–234. https://doi.org/10.2307/2399878

Folio000042

Nylander, J.A.A. 2004. MrModeltest, version 2. Program distributed by the author. Evolutionary Biology Centre, Uppsala University.

Nylinder, S., Swenson, U., Persson, C., Janssens, S.B. & Oxelman, B. 2012. A dated species-tree approach to the trans-Pacific disjunction of the genus *Jovellana* (Calceolariaceae, Lamiales). *Taxon* 61(2): 381–391. https://doi.org/10.1002/tax.612009

One Thousand Plant Transcriptomes Initiative 2019. One thousand plant transcriptomes and the phylogenomics of green plants. *Nature* 574: 679–685. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1693-2

O'Reilly, J.E. & Donoghue, P.C.J. 2020. The effect of fossil sampling on the estimation of divergence times with the fossilized birth-death process. *Syst. Biol.* 69(1): 124–138. https://doi.org/10.1093/sysbio/syz037

O'Reilly, J.E., Dos Reis, M. & Donoghue, P.C.J. 2015. Dating tips for divergence-time estimation. *Trends Genet.* 31(11): 637–650. https://doi.org/10.1016/j.tig.2015.08.001

Panetta, A.M., Stanton, M.L. & Harte, J. 2018. Climate warming drives local extinction: Evidence from observation and experimentation. *Sci. Advances* 4(2): eaaq1819. https://doi.org/10.1126/sciadv.aaq1819

Pauli, H. & Halloy, S.R. 2019. High mountain ecosystems under climate change. In: Uscinski, J., Douglas, K. & Lewandowsky, S. (eds.), *Oxford research encyclopedia of climate science*. Oxford: Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.764

Pauli, H., Gottfried, M., Dirnböck, T., Dullinger, S. & Grabherr, G. 2003. Assessing the long-term dynamics of endemic plants at summit habitats. Pp. 195–207 in: Nagy, L., Grabherr, G., Körner, C. & Thompson, D.B.A. (eds.), *Alpine biodiversity in Europe*. Ecological Studies 167. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-18967-8_9

Pliscoff, P. & Fuentes-Castillo, T. 2011. Representativeness of terrestrial ecosystems in Chile's protected area system. *Environm. Conservation* 38: 303–311. https://doi.org/10.1017/S0376892911000208

POWO 2022. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. http://www.plantsoftheworldonline.org/ (accessed 23 Nov 2022).

R Core Team 2023. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. https://www.R-project.org/

Rambaut, A., Drummond, A.J., Xie, D., Baele, G. & Suchard, M.A. 2018. Posterior summarization in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Syst. Biol.* 67(5): 901–904. https://doi.org/10.1093/sysbio/syy032

RBG Edinburgh 2023. The Endemic Plants of Chile – Region Ñuble. https://chileanendemics.rbge.org.uk/regions/xvi#endemic-totabl-category (accessed 25 Apr 2023).

Rix, M. & Jackson, A. 2004. *Berberidopsis beckleri*: Berberidopsidaceae. *Bot. Mag.* 21: 45–48. https://doi.org/10.1111/j.1467-8748.2004.00410.x

Ronquist, F., Teslenko, M., Van der Mark, P., Ayres, D.L., Darling, A., Höhna, S., Larget, B., Liu, L., Suchard, M.A. & Huelsenbeck, J.P. 2012. MRBAYES 3.2: Efficient Bayesian phylogenetic inference and model selection across a large model space. *Syst. Biol.* 61: 539–542. https://doi.org/10.1093/sysbio/sys029

Ronse De Craene, L.P. 2004. Floral development of *Berberidopsis corallina*: A crucial link in the evolution of flowers in the core eudicots. *Ann. Bot. (Oxford)* 94: 741–751. https://doi.org/10.1093/aob/mch199

Ronse De Craene, L.P. 2008. Homology and evolution of petals in the core eudicots. *Syst. Bot.* 33: 301–325. https://doi.org/10.1600/036364408784571680

Ronse De Craene, L.P. 2017. Floral development of *Berberidopsis beckleri* – Can an additional species of the Berberidopsidaceae add evidence to floral evolution in the core eudicots? *Ann. Bot. (Oxford)* 119: 599–610. https://doi.org/10.1093/aob/mcw241

Ronse De Craene, L.P. & Brockington, S. 2013. Origin and evolution of petals in the angiosperms. *Pl. Ecol. Evol.* 146: 5–25. https://doi.org/10.5091/plecevo.2013.738

San Martín, P. 2014. Reserva de la Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán–Laguna del Laja: De la amenaza de la extinción al desarrollo sustentable. Pp. 146–160 in: Moreira-Muñoz, A. & Borsdorf, A. (eds.), *Reservas de la Biosfera de Chile: Laboratorios para la sustentabilidad*. Serie GEOlibros 17. Innsbruck: Academia de Ciencias Austriaca; Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía.

Sanderson, M.J. 2002. Estimating absolute rates of molecular evolution and divergence times: A penalized likelihood approach. *Molec. Biol. Evol.* 19(1): 101–109. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a003974

Sanmartín, I. & Ronquist, F. 2004. Southern Hemisphere biogeography inferred by event-based models: Plant versus animal patterns. *Syst. Biol.* 53(2): 216–243. https://doi.org/10.1080/10635150490423430

Savolainen, V., Fay, M.F., Albach, D.C., Backlund, A., Van der Bank, M., Cameron, K.M., Johnson, S.A., Lledó, M.D., Pintaud, J.C., Powell, M., Sheahan, M.C., Soltis, D., Soltis, P., Weston, P., Whitten, W.M., Wurdack, K.J. & Chase, M.W. 2000. Phylogeny of the eudicots: A nearly complete familial analysis based on *rbcL* gene sequences. *Kew Bull.* 55: 257–309. https://doi.org/10.2307/4115644

Sievers, F., Wilm, A., Dineen, D., Gibson, T.J., Karplus, K., Li, W., Lopez, R., McWilliam, H., Remmert, M., Söding J., Thompson, J.D. & Higgins, D.G. 2011. Fast, scalable generation of high-quality protein multiple sequence alignments using Clustal Omega. *Molec. Syst. Biol.* 7(1): 539. https://doi.org/10.1038/msb.2011.75

Silvestro, D. & Michalak, I. 2012. raxmlGUI: A graphical front-end for RAxML. *Organisms Diversity Evol.* 12: 335–337. https://doi.org/10.1007/s13127-011-0056-0

Simpson, B.B. 1983. An historical phytogeography of the high Andean flora. *Revista Chilena Hist. Nat.* 56: 109–122.

Smith-Ramírez, C., Campillo, B., Celis-Diez, J.L. & Gardner, M. 2005a. Historia natural de la enredadera endémica *Berberidopsis corallina*. Pp. 284–288 in: Smith-Ramírez, C., Armesto, J. & Valdovinos, C. (eds.), *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Smith-Ramírez, C., Armesto, J.J., Rodríguez, J., Gutiérrez, A.G., Christie, D. & Núñez, M. 2005b. *Aextoxicon punctatum*, el tique u olivillo. Pp. 278–283 in: Smith-Ramírez, C., Armesto, J.J. & Valdovinos, C. (eds.), *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Soltis, D.E., Soltis, P.S., Chase, M.W., Mort, M.E., Albach, D.C., Zanis, M., Savolainen, V., Hahn, W., Hoot, S., Fay, M., Axtell, M., Swensen, S., Price, L., Kress, W.J., Nixon, K. & Farris, J.S. 2000. Angiosperm phylogeny inferred from 18S rDNA, *rbcL*, and *atpB* sequences. *Bot. J. Linn. Soc.* 133(4): 381–461. https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2000.tb01588.x

Soltis, D.E, Smith, S.A., Cellinese, N., Wurdack, K.J., Tank, D.C., Brockington, S.F., Refulio-Rodriguez, N.F., Walker, J.B., Moore, M.J., Carlsward, B.S., Bell, C.D., Latvis, M., Crawley, S., Black, C., Diouf, D., Xi, Z., Rushworth, C.A., Gitzendanner, M.A., Sytsma, K.J., Qiu, Y.L., Hilu, K.W., Davis, C.C., Sanderson, M.J., Beaman, R.S., Olmstead, R.G., Judd, W.S., Donoghue, M.J. & Soltis, P.S. 2011. Angiosperm phylogeny: 17 genes, 640 taxa. *Amer. J. Bot.* 98: 704–730. https://doi.org/10.3732/ajb.1000404

Stamatakis, A. 2014. RAxML version 8: A tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics* 30: 1312–1313. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu033

Folio000043

Sturman, A.P. & Tapper, N.J. 1996. *The weather and climate of Australia and New Zealand*, 1st ed. Oxford: Oxford University Press.

Suárez, M., Emparan, C. & Muñoz, J. 1997. *Hoja Curacautin: Regiones de la Araucania y del Biobio*. Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería.

Tank, D.C. & Donoghue, M.J. 2010. Phylogeny and phylogenetic nomenclature of the Campanulidae based on an expanded sample of genes and taxa. *Syst. Bot.* 35: 425–441. https://doi.org/10.1600/036364410791638306

Van Heel, W.A. 1984. Flowers and fruits in Flacourtiaceae. V. The seed anatomy and pollen morphology of *Berberidopsis* and *Streptothamnus*. *Blumea* 30(1): 31–37.

Veldkamp, J.F. 1984. *Berberidopsis* (Flacourtiaceae) in Australia. *Blumea* 30(1): 21–29.

Vera, E.I., Loinaze, V.S.P., Llorens, M. & Passalia, M.G. 2020. The fossil genus *Aextoxicoxylon* (Magnoliopsida) in the Upper Cretaceous Puntudo Chico Formation, Chubut Province, Argentina. *Cretaceous Res*. 107: 104315. https://doi.org/10.1016/j.cretres.2019.104315

Villagrán, C. & Hinojosa, L.F. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica, II: Análisis fitogeográfico. *Revista Chilena Hist. Nat.* 70(2): 241–267.

Villarroel, A.E., Menegoz, K. & Lavandero, N. 2021. *Rayenia malalcurensis* (Escalloniaceae), a new genus and species endemic to Central Chile. *Phytotaxa* 484(1): 96–112. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.484.1.4

Villarroel, A.E., Menegoz, K., Le Quesne, C. & Moreno-Gonzalez, R. 2022. *Valeriana praecipitis* (Caprifoliaceae), a species new to science and endemic to Central Chile. *PhytoKeys* 189: 81–98. https://doi.org/10.3897/phytokeys.189.73959

Vu, V.Q. 2011. ggbiplot: A ggplot2 based biplot. R package version 0.6.2. http://github.com/vqv/ggbiplot

Wardle, P., Ezcurra, C., Ramirez, C. & Wagstaff, S. 2001. Comparison of the flora and vegetation of the southern Andes and New Zealand. *New Zealand J. Bot.* 39(1): 69–108. https://doi.org/10.1080/0028825X.2001.9512717

Warren, D.L., Glor, R.E. & Turelli, M. 2008. Environmental niche equivalency versus conservatism: Quantitative approaches to niche evolution. *Evolution* 62(11): 2868–2883. https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2008.00482.x

White, T.J., Bruns, T., Lee, S.J.W.T. & Taylor, J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. Pp. 315–322 in: Innis, M.A., Gelfand, D.H., Sninsky, J.J. & White, T.J. (eds.), *PCR protocols: A guide to methods and applications*. San Diego: Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-372180-8.50042-1

Wickham, H. 2016. *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*, 2nd ed. New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4

Williams, K.J., Ford, A., Rosauer, D.F., De Silva, N., Mittermeier, R., Bruce, C., Larsen, F.W. & Margules, C. 2011. Forests of East Australia: The 35th biodiversity hotspot. Pp. 295–310 in: Zachos, F. & Habel, J. (eds.), *Biodiversity hotspots: Distribution and protection of conservation priority areas*. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20992-5_16

Winkworth, R.C., Hennion, F., Prinzing, A. & Wagstaff, S.J. 2015. Explaining the disjunct distributions of austral plants: The roles of Antarctic and direct dispersal routes. *J. Biogeogr.* 42(7):1197–1209. https://doi.org/10.1111/jbi.12522

Zachos, J., Pagani, M., Sloan, L., Thomas, E. & Billups, K. 2001. Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present. *Science* 292: 686–693. https://doi.org/10.1126/science.1059412

Zhang, C., Zhang, T., Luebert, F., Xiang, Y., Huang, C., Hu, Y., Rees, M., Frohlich, M.W., Qi, J., Weigend, M. & Ma, H. 2020. Asterid phylogenomics/phylotranscriptomics uncover morphological evolutionary histories and support phylogenetic placement for numerous whole-genome duplications. *Molec. Biol. Evol.* 37(11): 3188–3210. https://doi.org/10.1093/molbev/msaa160

Appendix 1. Voucher details for accessions used in the phylogenetic analysis.

Taxon and authorship, country, locality, collector, voucher, herbarium, GenBank accession numbers for 18S, 26S, ITS, *atpB*, *matK*, *rbcL*. Bold indicates new sequences from this study; * indicates sequences sourced from GenBank from a different voucher.

Aextoxicon punctatum Ruiz & Pav., Chile: Coquimbo, *N. Lavandero 879* (SGO), AF206839*, AF389239*, **OR030314**, AJ235384*, **OR058879**, **OR066236**. ***Berberidopsis beckleri*** (F.Muell.) Veldkamp, U.K. (cultivated), *P. Brownless 506* (E), **OR030311**, **OR030324**, **OR030315**, MK397917*, MK397917*, MK397917*. ***Berberidopsis corallina*** Hook.f., Chile: Biobío, *P. Baxter & al. DCI 1339* (CONC), AF206866*, AF389242*, **OR030316**, MK397857*, MK397857*, MK397857*. ***Berberidopsis granitica*** Menegoz, A.E.Villarroel & Lavandero, Chile: Ñuble, *Menegoz & Ossa s.n.* (SGO), **OR030312**, **OR030325**, **OR030317**, **OR066234**, **OR058880**, **OR066237**. ***Cornus officinalis*** Siebold & Zucc., U.S.A (cultivated), *Boufford & al. 26065* (GH), U52033*, AF297536*, –, MH729079, MH729079, MH729079. ***Enkianthus campanulatus*** G.Nicholson, U.S.A (cultivated), *Kron & al. 14528-C* (AAH), AF419802, AY727970*, –, AF420968*, AB697674, L12616. ***Gunnera manicata*** Linden ex Delchev., U.S.A (cultivated), *M.J. Moore 325* (FLAS), U43787, AF389250, –, EU002162, EU002179, EU002279. ***Helianthus annuus*** L., U.S.A (cultivated), *Timme HA383* (–), KF767534*, KF767534*, –, NC_007977, NC_007977, NC_007977. ***Osyris wightiana*** J.Graham, China: Yunnan, *Y. Ji 2017114* (KUS), FJ588875*, FJ588878*, –, MK675807, MK675807, MK675807. ***Pachysandra procumbens*** Michx., U.S.A (cultivated), *Chase 207* (NCU), AF094533, AF389244, –, AF092111, GU266592*, AF203486. ***Silene vulgaris*** Moench, U.S.A: Nebraska, *Kellar 1416* (OMA), KT179719, KT179782, –, KT176270, EF547245*, KT178142. ***Solanum rostratum*** Dunal, U.S.A: Nebraska, *Aust 178* (OMA), KT179701, KT179764, –, NC_057245*, NC_057245*, NC_057245*. ***Streptothamnus moorei*** F.Muell., Australia: Queensland, *G. Leiper s.n.* (BRI), **OR030313**, **OR030326**, **OR030318**, **OR066235**, **OR058881**, **OR066238**.

Folio000044

Universidad Austral de Chile
Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales

Riqueza y distribución de la flora en un gradiente altitudinal, estero Bullileo, Región de Ñuble

Patrocinante: Sr. Carlos Le Quesne G.

Trabajo de Titulación presentado como parte
de los requisitos para optar al Título de
Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales

ALEJANDRO ESTEBAN VILLARROEL VILLARROEL

VALDIVIA
2019

	Índice de materias	Página
i	Calificación del comité de titulación	i
ii	Agradecimientos	ii
iii	Dedicatoria	iii
iv	Resumen	iv
1	INTRODUCCIÓN	1
2	ESTADO DEL ARTE	3
2.1	Biodiversidad	3
2.2	Gradiente de elevación	4
2.3	Vegetación y flora de la Región de Ñuble (300 – 2.000 m s.n.m.)	6
2.4	Biología de la Conservación y áreas silvestres protegidas en Chile	8
3	MÉTODOS	10
3.1	Área de estudio	10
3.2	Diseño de muestreo	12
3.3	Análisis de resultados	13
4	RESULTADOS	15
4.1	Riqueza	15
4.1.1	Riqueza taxonómica	15
4.1.2	Estimación de riqueza de especies	16
4.2	Forma de crecimiento	17
4.3	Origen geográfico	19
4.4	Estado de conservación	21
4.5	Representatividad	23
4.5.1	Representatividad general	23
4.5.2	Representatividad de árboles	23
4.6	Análisis de similitud y anidamiento	25
5	DISCUSIÓN	29
5.1	Complicaciones botánicas	29
5.2	Patrones de variación en el gradiente altitudinal	30
6	CONCLUSIONES	35
7	REFERENCIAS	36
Anexos	1 *Executive summary and keywords*	
	2 Ubicación de puntos de muestreo	
	3 Estimación de riqueza de especies	
	4 Representatividad de especies en categorías de conservación	
	5 Parámetros estructurales del bosque	
	6 Análisis de anidamiento de árboles	
	7 Correlación entre los parámetros estructurales del bosque y el número de especies	
	8 Listado de la flora vascular del estero Bullileo	
	9 Referencias identificación de especies	

Calificación del Comité de Titulación

		Nota
Patrocinante:	Sr. Carlos Le Quesne Geier	7,0
Informante:	Sr. Ricardo Moreno González	6,8
Informante:	Sra. Gloria Rojas Villegas	7,0

El patrocinante acredita que el presente Trabajo de Titulación cumple con los requisitos de contenido y de forma contemplados en el reglamento de Titulación de la Escuela. Del mismo modo, acredita que en el presente documento han sido consideradas las sugerencias y modificaciones propuestas por los demás integrantes del comité de Titulación.

_____

Sr. Carlos Le Quesne G.

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, papá y hermanas, gracias por su compañía y amor. A mi mamá su esfuerzo y comprensión. A mi papá su amistad y dedicación. Y a mis hermanas su cariño y paciencia. *¡¡Gracias por creer en mi gusto por las flores!!*

A mi familia valdiviana, tía Irene, tío Carlos, Karin y Maxi, gracias por su compañía y amor. *¡¡Me siento uno más de la familia!!*

A los maestros. A Le Quesne su apoyo, entusiasmo y amistad. A Gloria Rojas su buena recepción en el herbario y su entusiasmo al revisar las muestras. En especial, a Richi su constante apoyo, consejos y buena disposición. *¡¡Gracias por compartir sus saberes!!*

A los muestreadores. Sofí, Dani, Rayén, Edu y mi papá. Gracias por su amistad y colaboración en terreno. Espero muestrear nuevamente con ustedes. *¡¡Son de lo mejor!!* ***¡¡Los quiero!!***

A la gente de Bullileo. A Elías por su colaboración y buen recibimiento. A Felipe su apoyo en el muestreo de marzo 2019. Y a Scarlett la buena recepción. También, al administrador Patricio Moya y los propietarios del fundo Bullileo por aceptar la realización de este proyecto. *¡¡Gracias Bullileo!!*

A quienes apoyaron. A Luis Faúndez por su colaboración y enseñanzas en el identificar de gramíneas. A Cristina San Martín, su apoyo en las familias *Juncaceae* y *Cyperaceae*. A Iván Díaz, sus aclaraciones y consejos. A Arón Cádiz, Diego Penneckamp e Iván Gallardo, su amistad y ayuda.

A todos, amigos y amigas. *¡¡Gracias por compartir y querer!!*

Gracias a la Ale.

A la naturaleza, y en especial a las flores…

a las que pinchan…

A mi familia,

amigos y amigas…

RESUMEN

Los bosques andinos mediterráneos se caracterizan por la presencia de especies esclerófilas - siempreverdes entremezcladas con especies del género *Nothofagus*, y han sido alterados por carboneo, ramoneo e incendios. Debido a la persistente degradación, existen pocas áreas con bajo grado de alteración, una de ellas es el estero Bullileo, en la precordillera Andina de la Región de Ñuble. Consecuentemente, los objetivos de esta investigación fueron documentar la flora vascular presente en el estero Bullileo, describir patrones de distribución en un gradiente altitudinal, y evaluar su representatividad y aporte a la conservación. Para registrar la flora se hizó un muestreo entre los 530 - 1.340 m s.n.m. Se realizaron 17 transectos a cada lado del estero, separados al menos por 50 m de elevación. Los transectos tuvieron una longitud de 100 m, divididos cada 25 m. En cada división se registró y colectó la flora vascular. Esto permitió realizar una estimación de riqueza para cada transecto por medio de rarefacción. Cambios de riqueza en el gradiente se exploró mediante regresión lineal simple. También se analizó como formas de crecimiento, origen geográfico y especies en categorías de conservación, varían con la altitud. El cambio de especies fue analizado por medio del índice de similitud Jaccard y anidamiento de ensambles de especies. Para estimar la representatividad de la flora se calculó el número de apariciones de una especie sobre el total de sitios muestreados. La flora vascular del estero Bullileo registró 342 especies, la cual disminuye a mayor altitud ($P<0,001$). La forma de crecimiento dominante fue la herbácea con 187 especies (55%). El número de árboles, arbustos y trepadoras disminuye a mayor altitud ($P<0,001$; $P=0,04$; $P<0,001$), sin embargo, para hierbas no se observó un patrón claro ($P=0,055$). Se registraron 51 especies introducidas (16%), 205 nativas (64%) y 65 endémicas (20%). La riqueza en los tres casos disminuye con el aumento de altitud ($P=0,02$; $P=0,01$; $P<0,001$). Sólo 28 especies (10%) han sido clasificadas en categorías de conservación, las cuales se concentraron en altitudes bajas y disminuyen a mayor altitud ($P<0,001$). La especie con mayor representatividad fue *Nothofagus dombeyi* (85%). La similitud florística máxima entre las altitudes muestreadas fue de 60% y permitió reconocer 4 grupos distintos de vegetación con similitud sobre los 40%. Las especies registradas en el estero Bullileo representan un 6% de las especies reconocidas de Chile. Si bien, la riqueza en el estero Bullileo es alta, esta podría ser aún mayor, considerando que no se logró completar el gradiente y que las curvas de rarefacción no se estabilizan. La cuenca del estero Bullileo emerge como una importante área de conservación.

Palabras claves: biodiversidad, gradiente de elevación, vegetación, biología de la conservación, áreas protegidas.

1. INTRODUCCIÓN

Los gradientes abióticos y bióticos de las montañas han llamado la atención de naturalistas y ecólogos desde hace 200 años, sin embargo, aún en la actualidad continúa el interés por mejorar nuestra comprensión de la distribución, patrones de riqueza y conservación de las especies. Durante el siglo XIX, Darwin, Wallace y von Humboldt proporcionaron las primeras observaciones de cómo el mundo natural cambia con la elevación. Humboldt en su trabajo pionero en las montañas de Ecuador, se percata de la presencia y ausencia de especies según la altitud, y en su intento de comprender y clasificar la distribución de especies dio las bases científicas para la fructífera rama que es la biogeografía. De forma similar en Chile, Amado Pissis en su obra Atlas de la geografía física de la República de Chile (1875) incluye el estudio de la geografía botánica, allí representa y describe los límites de distribución de algunos elementos de flora chilena según latitud y altitud.

A nivel mundial las áreas bajo influencia de clima mediterráneo ocupan el 5% de la superficie del mundo, constituyendo el 20% del hábitat de la flora vascular mundial. En particular, la región mediterránea de Chile se caracteriza por la mezcla de elementos de origen gondwánico y componentes subantárticos que evolucionaron *in situ*, lo que resulta en un alto grado de endemismos. Aquí la flora nativa tiene un origen complejo de elementos florísticos que se distribuyen desde el sur de la Región de Coquimbo hasta el norte de la Región de Biobío. En su distribución austral, las formaciones boscosas mediterráneas constituyen un recurso natural escaso y muy amenazado por el drástico cambio de uso del suelo, especialmente en zonas bajo los 400 m s.n.m. Sobre esta altitud los bosques andinos se caracterizan por la presencia de varias especies del género *Nothofagus,* los cuales han sido alterados específicamente por efectos del carboneo, ramoneo, incendios, agricultura y parcelas de agrado.

En Chile, aproximadamente 14 millones de hectáreas se encuentran protegidas por ley en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE). En tanto, los esfuerzos privados de conservación en las Áreas Privadas Protegidas abarcan cerca de 1,5 millones de hectáreas. En los ecosistemas mediterráneos de Chile se ha promovido la protección de 395.000 hectáreas entre Parques Nacionales y Reservas Nacionales, en su mayoría concentrados en zonas andinas, algunas en el área costera y muy baja representatividad en el valle central.

A pesar de los esfuerzos en las últimas décadas, en términos generales existe un enorme y curioso desconocimiento de los bosques de esta región y aparentemente una continua degradación de los bosques andinos mediterráneos. La incorporación de estudios que identifiquen riqueza de especies y

sus patrones de distribución altitudinal servirá para conocer la diversidad y abundancia de especies, y contribuir con nuevos registros de flora. Además, constituye un elemento básico para generar estrategias de conservación y diseñar áreas de protección, restauración y/o manejo. En suma, son un aporte al conocimiento y valoración del patrimonio natural. Otro aspecto importante que emerge como parte de los efectos del cambio climático, son los posibles cambios en el rango de distribución y los riesgos de extinción de las especies. Por ejemplo, debido al calentamiento registrado en las últimas décadas para los andes en la zona mediterránea, se espera que los pisos vegetacionales se trasladen a mayores altitudes, asumiendo que las especies se encuentran en equilibrio con el clima dominante. Sin embargo, la tasa de dispersión de las especies y su adaptabilidad a cambios climáticos drásticos aún son desconocidos, particularmente para especies no arbóreas y menos conspicuas. Asimismo, eventos de incendios forestales, más frecuentes e intensos en los últimos años, junto a la disminución en la precipitación, se consideran una amenaza potencial. Por estos motivos resulta básico desarrollar estudios de base, que a través de monitoreos posteriores permitan evaluar los efectos del cambio climático sobre la vegetación andina mediterránea. Esta investigación se realizó gracias al proyecto FONDECYT N°1181956, Un atlas de sequías para Chile: 1.000 años de cambios y variaciones espacio-temporales a través del territorio.

Para los bosques andinos mediterráneos existen pocas áreas con bajo grado de alteración antrópica que permitan observar patrones de riqueza de especies en gradientes de elevación cercano a lo natural. Una de ellas es el estero Bullileo en la precordillera de la Región de Ñuble, ca. 5.000 ha. Esta es una iniciativa privada de conservación que hasta la fecha se ha desarrollado sin bases científicas para una correcta planificación. En particular, se desconocen aspectos básicos como la flora presente en el lugar y su distribución, así como su representatividad y aporte a la conservación regional y nacional. Además, esta área de protección privada no regulada significa un aporte para la nueva Región de Ñuble, ya que sólo un 6% de la superficie regional se encuentra dentro del SNASPE.

Por lo tanto, el objetivo de esta tesis es documentar la riqueza y distribución de la flora. Específicamente, se desarrollaron los siguientes objetivos:

i) Realizar un catálogo y herbario de la flora vascular.

ii) Analizar el cambio de la diversidad de la flora en el gradiente altitudinal.

iii) Evaluar la representatividad y el aporte a la conservación de la flora presente en el estero Bullileo.

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 Biodiversidad

El concepto de biodiversidad ha ido variando, abarcando distintos niveles de organización. En la literatura científica anterior a los años 80, diversidad biológica aludía a diversidad de especies (Toledo 1998). Norse y McManus (1980) examinan la biodiversidad global y la definen incluyendo dos conceptos: diversidad genética y diversidad ecológica. En 1981, Norse difundió un concepto más amplio al referirse a diversidad biológica en tres niveles: diversidad genética, diversidad de especies y diversidad ecológica (Nuñez *et al*. 2003). Toledo (1998) define biodiversidad como concepto sintético que incluye por igual enfoques de taxonomía, ecología y biogeografía. Savard *et al.* (2000) la describen como un concepto complejo de evaluar, debido principalmente a la escala espacial y temporal de comparación de los patrones y procesos. De esta manera, Jeffries (1997) resalta la influencia de los procesos, tales como, la diversificación genética y de especies, las extinciones, y la dinámica de las comunidades y ecosistemas. La definición más aceptada, explica el concepto de biodiversidad como toda variación de la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes en una población local o especie, hasta las especies que componen toda o una parte de una comunidad y finalmente en las mismas comunidades que componen la parte viviente de los múltiples ecosistemas del mundo (Wilson 1997).

La importancia de la biodiversidad queda de manifiesto al reconocer que la actividad de los ecosistemas naturales provee servicios y funciones vitales como reciclaje de nutrientes, polinización, dispersión de semillas, controladores biológicos, entre otros (Nuñez *et al*. 2003). Por lo tanto, la pérdida de biodiversidad que actualmente se enfrenta a nivel global (de Alba y Reyes 1998), debido principalmente a la presión que ejerce la población humana (Nuñez *et al*. 2003) puede afectar cualquiera de las funciones recién mencionadas. Para poder evaluar el estado de un ecosistema y tomar medidas para asistirlo es necesario realizar mediciones sobre la biodiversidad existente y compararla con la biodiversidad pasada.

Medir la diversidad biológica aporta conocimientos a las teorías ecológicas, también en términos prácticos permite tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación o bien monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente (Moreno 2001). En su forma más simple, la biodiversidad se ha medido como la riqueza o número de especies en un área dada, sin embargo, ya que las especies interactúan dentro y entre las comunidades, también es necesario mediciones de diversidad alfa, beta y gamma (Moreno 2001). La diversidad alfa se define como la riqueza de especies de una

comunidad particular a la que consideramos homogénea, diversidad beta es referido a la composición de especies entre diferentes comunidades dentro de la escala de paisaje, y diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker 1972).

Moreno (2001) clasifica los métodos para medir diversidad alfa en métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes y métodos basados en la estructura de la comunidad. Entre los primeros describe índices de riqueza específica, rarefacción, funciones de acumulación y modelos no paramétricos. Los segundos son clasificados en modelos paramétricos e índices de abundancia proporcional. En cuanto a los índices para medir diversidad beta, se presentan en 3 grupos, índices de similitud/disimilitud, índices de reemplazo de especies, y métodos de ordenación y clasificación. Según el mismo autor, al medir biodiversidad se debe considerar: i) nivel de biodiversidad que se quiere analizar, ii) grupo biológico del que se trata, la disponibilidad de datos y trabajos previos y iii) las restricciones matemáticas de algunos índices y los supuestos biológicos en los que se basan.

2.2 Gradiente de elevación

Los paisajes montañosos en general están asociados a centros de diversidad que se intercambian más o menos gradualmente. El estudio de los gradientes de elevación es objeto de mucho interés, debido a que se pueden observar gradientes elevados en cualquier paisaje montañoso (Lomolino 2001). Además, la vegetación alpina a diferencia de gran parte de la vegetación de tierras bajas está relativamente bien conservada (Nogués-Bravo *et al.* 2008), reflejando procesos naturales no alterados por factores antropogénicos (Arroyo *et al.* 2010).

Sin embargo, una interpretación clara de los factores bióticos y abióticos que determinan cómo varía la riqueza de especies con la elevación aún es difícil de alcanzar (Bertuzzo *et al.* 2016). Cuyckens *et al.* (2015) sostienen que gradientes altitudinales están asociados con gradientes climáticos que promueven la diversidad de especies. De esta forma, Homeier *et al.* (2010) indican que la elevación suele ser un factor importante que condiciona de modo directo a variables ambientales como temperatura y precipitación e indirectamente a variables poblacionales como crecimiento y mortalidad. Así, temperatura y humedad influyen en la distribución de especies florales y faunísticas, y por lo tanto, en los cambios de las comunidades dominantes y el hábitat (McCain y Grytnes 2010). No obstante, Teneb *et al.* (2004) sostienen que la distribución de especies no puede ser explicada únicamente por factores climáticos. Factores como espacio, clima, historia evolutiva y procesos bióticos son impulsores

de la biodiversidad y generadores de cambios en los patrones de distribución de especies (McCain 2007).

Por otra parte, desde la época de los naturalistas, el patrón aceptado y asumido para todos los grupos taxonómicos fue disminución de la diversidad de especies con el aumento de elevación (Brown y Lomolino 1998). Sin embargo, Rahbek (1995) cuestionó la uniformidad de la riqueza decreciente y propuso un patrón para plantas, donde los centros de mayor riqueza se producen en altitud media. En la actualidad, se reconocen cuatro patrones de elevación en la riqueza de especies: disminución, meseta baja, meseta baja con cima de elevación media y cima de elevación media (McCain 2009).

En ocasiones las variaciones en los patrones de diversidad altitudinal pueden deberse a diferencias en el muestreo (McCain y Grytnes 2010). Los mismos autores sugieren considerar escala, robustez y alteración antrópica. La escala espacial puede ser de diversidad local o regional, la primera pasa por alto especies raras o rangos de elevación por debajo de la muestra y la segunda puede estar influenciada por el área y el tipo de muestreo (Rahbek 2005). La robustez del muestreo señala que mientras más esfuerzo de muestreo haya, más confianza habrá en las estimaciones posteriores (Gotelli y Colwell 2001). Por último, muestrear solo una porción de la montaña o realizar el muestreo en regiones alteradas o fragmentadas, puede tener un fuerte sesgo en el muestreo y por lo tanto problemas de interpretación de los resultados (McCain 2005).

Muchos patrones y factores han sido escasamente evaluados en la vegetación de Chile. No obstante, Teneb *et al.* (2004) identificaron patrones regionales de distribución de especies y evaluaron su relación con factores ambientales en la Región del Biobío. Reconocieron 3 patrones: andino, costero y de amplio rango, además basándose en la composición de especies señalaron: vegetación esclerófila en la zona norte, elementos del bosque siempreverde en la zona centro-sur y representantes del bosque caducifolio en la cordillera de los Andes. Además, identificaron la temperatura como el factor ambiental que mejor se correlaciona con la distribución de especies (en altitud y latitud). Para la zona andina, por ejemplo, indican la temperatura de verano, periodo en que la vegetación crece y se reproduce, y la temperatura de invierno, debido a su relación con las capacidades de las diferentes especies a tolerar el congelamiento.

Por otra parte, Moreno (2011) estudió patrones de distribución de riqueza de especies en Parque Futangue en la Región de los Ríos. Árboles y epífitas disminuyen con la altitud, mientras que hierbas y los arbustos aumentan. Especies con problemas de conservación se concentran en zonas de baja elevación. Finalmente, especies nativas aumentan hasta cierta altitud para luego disminuir y especies

introducidas disminuyen con la elevación, esto último coincidiendo con la investigación de Pauchard y Alaback (2004). En este estudio ellos agregan que elevaciones altas restringen la distribución de especies exóticas en el sur de Chile, y que puede deberse tanto a razones climáticas como a diferencias en la intensidad en el uso de la tierra. Sin embargo, la disponibilidad de propágulos suficientes permitiría que algunas especies se establezcan en condiciones ambientales adversas. También, factores como exposición a la luz y suelo desnudo, presencia de ganado, y creación de infraestructura y caminos pueden potenciar la susceptibilidad a invasiones de plantas introducidas (Pauchard y Alaback 2004).

2.3 Vegetación de la Región de Ñuble (300 – 2.000 m s.n.m.)

Las asociaciones forestales de la región mediterránea abarcan desde aproximadamente la latitud 33° hasta los 38° S (Donoso 1982). Schmithüsen (1956) propone dos regiones botánicas en Chile Central, la región central esclerófila y la región de los bosques caducifolios. La segunda, domina a lo largo de la cordillera de los Andes y de la Costa hacia el sur, rodeando la depresión central (Moreira-Muñoz 2011). El núcleo del bosque deciduo se ubica entre los 35° y 36° S (San Martín y Donoso 1996), esta zona es también conocida como bosque maulino, un bosque mésico dominado por especies deciduas de hoja ancha (*Nothofagus alessandrii* y *N. glauca*). Adicionalmente, Donoso (1975) describe la posición relevante de las especies de *Nothofagus* en la región mediterránea, destacando la importancia de *N. glauca* y *N. obliqua*.

En particular, la región de Ñuble y Biobío son consideradas una zona de transición entre los climas mediterráneo y templado, cambio determinado por la variación en los regímenes pluviométricos (di Castri y Hajek 1976). Cavieres *et al*. (2004) indican que la flora de estas regiones posee un especial interés, dada la gran diversidad de ecosistemas y peculiaridades geográficas, climáticas y florísticas, lo que de alguna manera determinaría la zona de mayor concentración de riqueza de especies de plantas vasculares (Villagrán e Hinojosa 1997).

La vegetación de los bosques de Chile ha sido clasificada por diferentes autores en distintas oportunidades, en base a métodos fisonómicos, florísticos y mixtos (Moreno 2011). Las primeras descripciones de la vegetación de Chile corresponden a Reiche (1934), de esta forma, creó uno de los primeros mapas de distribución general o de unidades de formaciones vegetacionales basado en las primeras descripciones de las especies. Donoso (1982) clasificó fisonómica – ecológicamente los tipos forestales de la región mediterránea de Chile. A su vez, Gajardo (1994) integró en su clasificación composición, fisonomía y dominancia. Luebert y Pliscoff (2006) combinaron información bioclimática

y vegetacional. Por último, Pfanzelt *et al.* (2008) para los Nevados de Chillán utilizaron fotointerpretación e integraron criterios pedológicos.

En la región de Ñuble se reconoce el bosque esclerófilo (Donoso 1982, Gajardo 1994, Luebert y Pliscoff 2006). Donoso (1982) distingue los bosques esclerófilos de media altitud y tierras altas, de igual forma Luebert y Pliscoff (2006) mencionan las variantes interior y andino, sin embargo, al sur del bosque interior identifican al bosque de los arenales, también señalado por Gajardo (1994). Los tipos andino e interior corresponderían al bosque montano indicado por Gajardo (1994). Al norte de la región se reconoce el matorral espinoso o espinales (Gajardo 1994, Luebert y Pliscoff 2006). En cambio, Donoso (1982) señala su presencia en todo el llano central. La altitud máxima alcanzada por el bosque esclerófilo sería entre los 400 y 500 m s.n.m. (IDE Chile s.f; 2014).

Respecto a *Austrocedrus chilensis*, Reiche (1934) señala la presencia de "algunos" sobre los 600 m s.n.m., y no hace mención de bosques puros de esta especie. Por su parte, Luebert y Pliscoff (2006) y Gajardo (1994) lo clasifican junto a especies del género *Nothofagus*, integrando el bosque caducifolio de precordillera y andino. Por otra parte, Donoso (1982) reconoce los bosques de coníferas siempreverdes, pero específica la combinación *A. chilensis* - *Nothofagus spp.*, ya señalada. La distribución en altitud varía entre los autores y no siempre corresponde a la especie, sino a la vegetación que conforma, se reconoce un rango de distribución desde los 300 a 1.500/2.000 m s.n.m.

También, se reconocen los bosques deciduos o caducifolios (Donoso 1982, Gajardo 1994, Luebert y Pliscoff 2006). A diferencia de la vegetación ya mencionada, resulta difícil comparar las diferentes propuestas de clasificación, por esto, se decide utilizar los rangos de distribución altitudinal de *Nothofagus*. En la zona existen 7 especies de este género, distribuidas entre los 300 a 2.000 m s.n.m aproximadamente.

Entre los 300 y 1.100 m s.n.m. se ubica *N. glauca* y *N. obliqua* (Donoso 1982, Gajardo 1994, Luebert y Pliscoff 2006). Donoso (1982) también menciona a *N. leonii*, híbrido natural entre *N. glauca* y *N. obliqua*. Adicionalmente, Luebert y Pliscoff (2006) mencionan el bosque de *N. obliqua* y *Cryptocarya alba* en las zonas más bajas. Desde los 1.000 m s.n.m. *N. obliqua* se asocia con *N. alpina.* Respecto a este último, Donoso (1982) señala su límite altitudinal entre 1.300 a 1.500 m s.n.m., en cambio Luebert y Pliscoff (2006) lo mencionan a los 1.200 m s.n.m. Además, indican la presencia de especies siempreverdes asociadas al bosque caducifolio entre los 800 y 1.200 m s.n.m.

Nothofagus dombeyi crece entre los 400 y 500 m s.n.m. exclusivamente en zonas húmedas, pero a mayor altitud abunda y forma rodales multietáneos casi puros (Donoso 1982). Se asocia a *N. alpina*

entre los 740 y 1.220 m s.n.m. (Luebert y Pliscoff 2006) y sobre los 1.200 m s.n.m. con *N. obliqua* y *N. pumilio* (Donoso 1982, Luebert y Pliscoff 2006, Pfanzelt *et al.* 2008). Pfanzelt *et al.* (2008) nombran esta última asociación como bosque mixto de *Nothofagus*, y señalan su límite a los 1.820 m s.n.m. Finalmente, Reiche (1935) señala a *N. pumilio* y *N. antarctica* desde los 1.200 m s.n.m. e indica el límite superior del bosque con grandes troncos sobre los 1.850 m s.n.m., desde allí reconoce matorrales. Mientras que, Luebert y Pliscoff (2006) mencionan a *N. pumilio* asociado a *Azara alpina* entre 1.600 y 2.000 m s.n.m. A su vez, Pfanzelt *et al.* (2008) identifican los bosques de *N. pumilio* entre 1.420 y 1.860 m s.n.m. y los matorrales achaparrados de *N. pumilio* (1.520 – 2.050 m s.n.m.) y *N. antarctica* (1.200 – 1.820 m s.n.m.).

2.4 Biología de la Conservación y áreas silvestres protegidas en Chile

Actualmente, la pérdida de diversidad biológica y deterioro del ambiente surgen como consecuencia de múltiples efectos antrópicos (Vitousek 1994, Primack y Ralls 1995), afectando desde la organización biológica de los ecosistemas, hasta lo social y lo ético (Vitousek 1994). En respuesta, aparece la biología de la conservación (Primack 1998, Tellería 1999), ciencia multidisciplinaria, cuyo fin es integrar las complejidades ecológicas y sociales, y elaborar una perspectiva general para la protección de la diversidad biológica y cultural (Primack y Ralls 1995), sus objetivos son investigar y describir la diversidad biológica, comprender los efectos de las actividades humanas y desarrollar métodos prácticos multidisciplinarios encaminados a su recuperación y conservación (Primack y Ros 2002).

En Chile, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE) protege ca. 19% del territorio de Chile continental (Jorquera-Jaramillo *et al.* 2012). Sin embargo, diversos antecedentes científicos indican que el nivel de protección de la biodiversidad del país aún es insuficiente (Muñoz *et al.* 1997). Según Ojeda (1998), existe consenso en el ámbito académico que la conservación de filtro fino es imperativa, a pesar de ello también lo es la de filtro grueso, es decir, la de áreas silvestres protegidas. El mismo autor agrega que varias especies con graves problemas de conservación se encuentran ausentes del SNASPE. A lo anterior, se agrega la fragmentación de las áreas silvestres y sus problemas derivados (Santos y Tellería 2006). De esta forma, el SNASPE ha logrado albergar muestras representativas de la flora y fauna bajo la forma de fragmentos, sumado a un desequilibrio geográfico en la distribución, sesgada hacia las regiones sur-australes del país (Jorquera-Jaramillo *et al.* 2012).

Las áreas silvestres protegidas de propiedad privada constituyen una oportunidad de protección de la biodiversidad (Jorquera-Jaramillo *et al.* 2012), contrarrestando la fragmentación y mejorando la

conectividad (Squeo *et al.* 2012). También, la identificación de sitios de valor ecológico ubicados fuera del SNASPE, y la determinación del estado de conservación y las prioridades de acción sobre las especies nativas favorecen la protección (Muñoz *et al.* 1997). Asimismo, Arroyo (1999) menciona la necesidad de generar conocimiento sobre la distribución de la biota y su contenido de biodiversidad. Además, propone medidas como: 1) incluir criterios ecológicos en el manejo del paisaje, 2) reordenar el territorio, así rescatar el valor de conservación de la matriz de ecosistemas semiperturbados y 3) ampliar y mejorar la distribución de las áreas protegidas, tanto estatales como privados. Un plan efectivo para la conservación biológica a largo plazo debe concebir al territorio nacional como un gran reservorio de biodiversidad (Sepúlveda y Villarroel 1995).

El año 2011, la UNESCO reconoce la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán - Laguna del Laja, ubicada en la Región de Ñuble y norte de la Región del Biobío, cuya superficie alcanza 565.807 ha (GORE Biobío s.f.). Su objetivo es proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados, asegurando el mantenimiento de la diversidad biológica, y los procesos ecológicos y evolutivos (Comité Ejecutivo del Corredor Biológico 2005). Además, de promover el desarrollo económico y social, y la mantención de los valores culturales asociados (GORE Biobío s.f.). Sin embargo, existe la necesidad de identificar áreas prioritarias de investigación, y la elaboración y actualización continua de la línea de base ambiental, con el propósito de definir el estado de los principales componentes ambientales y que sirva para evaluar el impacto de las acciones que se ejecuten (Comité Ejecutivo de la Reserva de la Biósfera 2014).

3. MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El fundo Bullileo está ubicado en la precordillera andina de la comuna de San Fabián de Alico (aproximadamente 36°34'S - 71°27'O) en la Región de Ñuble, en un área poco habitada cercana al poblado de San Fabián (13 km) (Figura 1). Al norte limita con cerros precordilleranos y al sur colinda con el río Ñuble. Al este continúa la Cordillera de los Andes. El fundo lleva el nombre del estero principal que lo cruza y que nace de la laguna de la Plata a los 1.220 m s.n.m. El estero Bullileo es uno de los principales afluentes del río Ñuble, evidenciando su importancia en la contribución al suministro de agua para la población y los cultivos agrícolas.

La cuenca del estero Bullileo posee una superficie de 5.000 ha aproximadamente y abarca una gradiente altitudinal desde los 500 hasta 1.700 m s.n.m. De acuerdo con antecedentes recopilados en terreno, en partes bajas del fundo (<600 m s.n.m.) se taló el bosque para ganadería y se edificaron pequeñas construcciones para casas patronales y de trabajadores. En zonas altas (1.250 - 1.300 m s.n.m.) se quemó y taló parte del bosque. En la actualidad, a los 600 m s.n.m. se construye franja por donde pasará el tendido eléctrico del embalse la Punilla y bajo esta altitud se práctica ganadería a pequeña escala (caprina). El ingreso de visitantes está prohibido desde el año 2016 por resolución sanitaria del Servicio de Salud de Ñuble, debido a contaminación en la laguna de la Plata. Si bien, la normativa impide el ingreso, grupos scouts realizan campamentos de verano en partes bajas con autorización de los dueños.

El clima corresponde a un macrobioclima mediterráneo pluvioestacional oceánico, supramediterráneo húmedo (Luebert y Pliscoff 2006). Las estaciones pluviométricas Punilla (840 m s.n.m.) y Caracol (725 m s.n.m.) indican que la temperatura y precipitación media anual son de 11,8°C y 2.150 mm respectivamente, periodo 1965 – 2012 (DGA 2018).

Los tipos forestales representados son: bosques esclerófilos de tierras altas y media altitud (incluye higrófitos) y bosque de *Nothofagus*, principalmente caducifolios (incluye higrófilos de *N. dombeyi*) (Donoso 1982). Según Luebert y Pliscoff (2006) e IDE Chile (2014) la formación vegetal corresponde a bosque caducifolio y los pisos vegetacionales presentes son: bosque caducifolio mediterráneo interior de *N. obliqua* y *Cryptocarya alba*, bosque caducifolio mediterráneo - templado andino de *N. alpina* y *N. obliqua*, bosque caducifolio mediterráneo andino de *N. obliqua* y *Austrocedrus chilensis*, y bosque caducifolio templado andino de *N. pumilio* y *Azara alpina*.

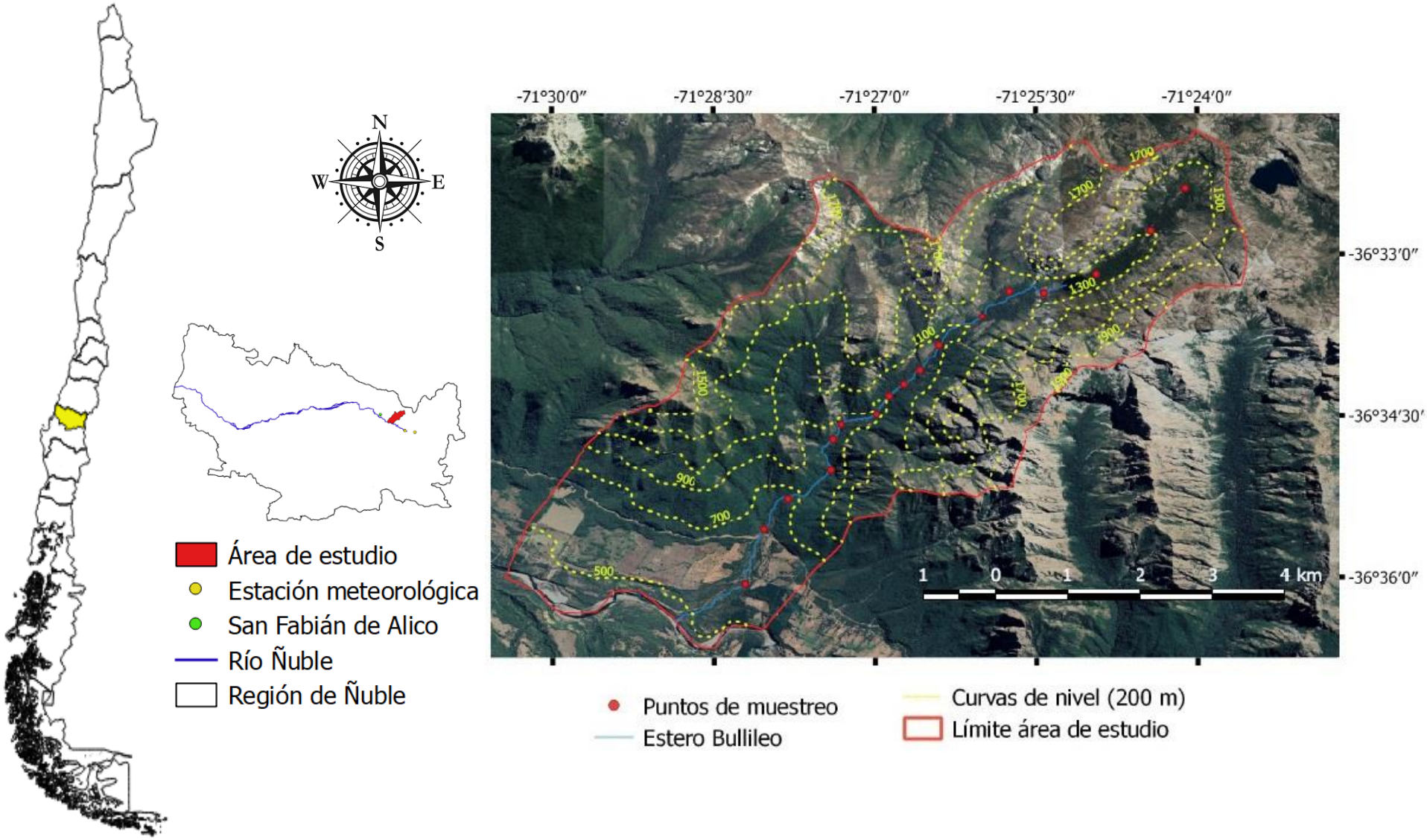


Figura 1. Mapa de ubicación del fundo Bullileo. Altitudes muestreadas indicadas con puntos rojos, distribuidas a lo largo del gradiente altitudinal, separadas cada uno por 50 m de elevación aproximadamente. Curvas de nivel cada 200 m de elevación (líneas punteadas amarillas).

3.2 Diseño de investigación

En enero de 2017 se realizó la prospección al sitio de estudio. Durante 3 días se recorrió un gradiente altitudinal desde los 500 hasta 1.200 m s.n.m. Se hizó un listado preliminar de especies vegetales e identificó limitantes geográficas para el diseño. Por falta de resolución y desajustes observados en terreno de las clasificaciones vegetacionales oficiales, se decidió trabajar solo con la altitud.

El muestreo abarcó desde los 530 hasta 1.340 m s.n.m., siguiendo el estero Bullileo como eje principal (Figura 1) y se desarrolló durante enero 2018, febrero y marzo 2019. En total se realizaron 17 transectos a cada lado del estero, separados cada uno por 50 m de elevación aproximadamente (Figura 2, Anexo 2). Cada transecto sigue la curva de nivel para obtener una pendiente lo más homogénea posible. Los transectos tuvieron una longitud de 100 m y fueron divididos cada 25 m. En cada división del transecto se registró la presencia de especies y complementariamente, se estimó la cobertura de dosel, área basal y altura de árboles dominantes. Además, se colectaron las especies no presentes en los transectos.

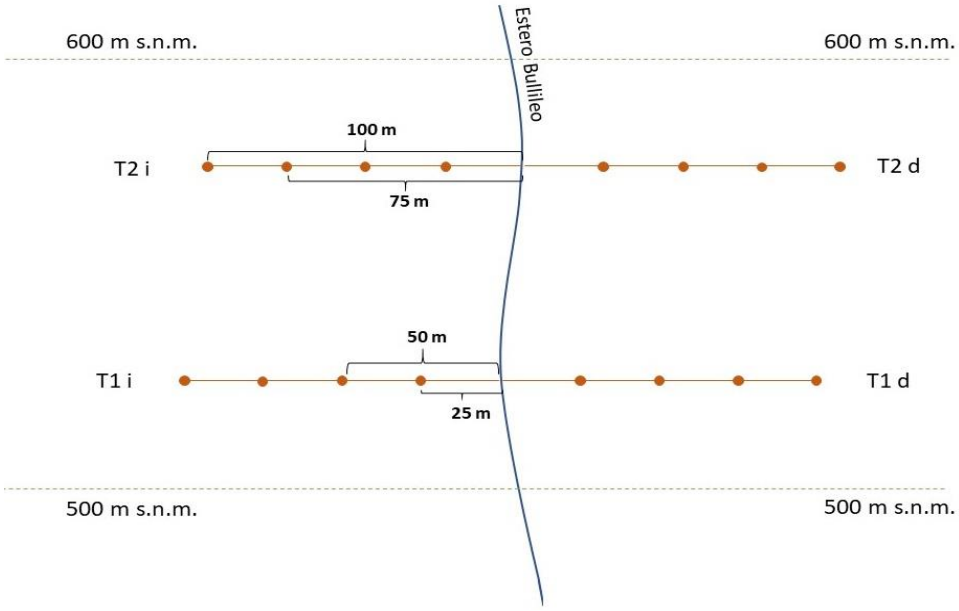


Figura 2. Esquema de distribución de los transectos a lo largo del estero Bullileo (línea azul en el centro) para el muestreo de flora y estimaciones de cobertura de dosel, área basal y altura de árboles dominantes. Dos pares de transectos fueron distribuidos cada 100 m de elevación (líneas punteadas horizontales). Los transectos fueron subdivididos cada 25 m (puntos sobre las líneas continuas horizontales), donde se listó repetidamente las especies presentes y estimaciones de estructura.

Se registró y colectó todas las especies de plantas vasculares presentes en 5 metros aproximadamente a ambos lados del transecto. Las especies fueron determinadas con antecedentes bibliográficos (claves taxonómicas principalmente) y se usó como referencia el herbario SGO del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) e imágenes disponibles en el sitio web del Instituto de Botánica Darwinion (2019). La nomenclatura, forma de crecimiento y origen geográfico está de acuerdo con el Catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez *et al.* 2018). Sin embargo, las formas de crecimiento se simplificaron en las siguientes categorías: árbol, arbusto, hierbas, epífitas, parásitas y trepadoras. El estado de conservación consideró 9 investigaciones (Cuadro 3) complementarias entre sí, pero se utilizó la clasificación del MMA (s.f) como principal. Las muestras colectadas fueron herborizadas y depositadas en el herbario SGO.

La estructura del bosque fue caracterizada en base a estimaciones de cobertura de dosel, área basal y altura de árboles dominantes. Estas variables fueron estimadas en el centro de cada división de los transectos, de modo de obtener un valor de la variabilidad por altitud. La cobertura de dosel se basó en la observación del grado de traslapo de las copas de los árboles y espacios abiertos entre ellos. Cobertura total fue indicada como 100%. Se estimó la altura de los árboles dominantes y para estimar el área basal se usó el método de Bitterlich.

3.3 Análisis de datos

En este trabajo fue posible diferenciar especies a niveles subespecíficos (Anexo 8), sin embargo, para analizar cambios en la riqueza de especies con la elevación, se trabajó a nivel de especie excluyendo categorías inferiores.

Para determinar tendencias con respecto al gradiente altitudinal, se utilizó el análisis de regresión lineal, de este modo se exploró la dependencia de la riqueza de especies. También se analizó como las formas de crecimiento, el origen geográfico y el número de especies clasificadas en estado de conservación varían con la altitud.

Como la comparación del número de especies entre distintas áreas frecuentemente está influenciado por diferencias en la intensidad de muestreo se realizó el análisis de rarefacción. Este permite comparar el número de especies (riqueza) estandarizado por el esfuerzo de muestreo, en este caso, fue considerado como la frecuencia de avistamiento de una especie por distancia en el transecto. No se realizaron extrapolaciones y el número de aleatorizaciones es 100. Como medida arbitraria se estima que un inventario es representativo cuando este considera al menos el 75% de las especies o

cuando la curva de rarefacción llega a su punto de inflexión. El programa utilizado corresponde a EstimateS (Colwell 2013).

El cambio o reemplazo de especies en el gradiente altitudinal se analizó por medio del índice de similitud Jaccard (group average link), método que establece un índice en base a la cantidad de especies que son compartidas entre puntos de muestreo, agrupando las zonas de mayor similitud. Pares bajo 40% de similitud indican grupos diferentes y se señalan en distinto color. Los datos utilizados corresponden a presencia y ausencia de especies en las distintas altitudes y el programa usado fue Primer 6 (Clarke y Gorley 2006).

Complementariamente, para explorar la diversidad en una escala más amplia, se usó el anidamiento de ensambles de especies, término referido a las especies que pueden conformar un subconjunto de biota mayor. Los valores se basan en los principios de la termodinámica, donde valores cercanos a 100° indican una alta inestabilidad y que, por lo tanto, en ecología se interpreta como muchos subconjuntos anidados. En el otro extremo, con 0° indicaría alta estabilidad. Valores intermedios son interpretados intuitivamente como más o menos anidados con remplazos parciales de composición de especies. Se trabajó con presencia y ausencia de especies en las distintas elevaciones. El anidamiento fue calculado con el programa Binmatnest (Rodríguez-Gironés y Santamaría 2006).

Para estimar la representatividad de la flora se calculó el número de apariciones de una especie sobre el total de sitios muestreados (Grela y Brussa 2003). En particular, para los árboles se calculó la frecuencia de observaciones relativa al número total de divisiones por transectos para las distintas altitudes. Para eliminar la variabilidad y detectar patrones generales se calculó la media móvil en base a la frecuencia relativa.

Finalmente, se comparó el listado florístico con otros estudios que poseen unidades de vegetación similar. Se obtuvo una estimación de la complementariedad entre las distintas áreas, para esto se hizo el cálculo de dos indicadores: número de especies dividido por el logaritmo natural de la superficie del sitio de estudio y número de especies dividido por el largo del gradiente altitudinal.

4. RESULTADOS

4.1 Riqueza

4.1.1 Riqueza taxonómica

La flora vascular del estero Bullileo ascendió a 342 especies, distribuidas en 87 familias y 206 géneros (Cuadro 1). Magnoliopsida con 74,6% fue el grupo mejor representado. El segundo corresponde a Liliopsida (19%), seguido por Pteridophyta (5,5%) y Pinophyta con 3 especies (0,9%). A nivel de género esta proporción fue similar. Sin embargo, a nivel de familias la relación entre Pteridophyta y Liliopsida fue semejante (10,3% y 11,5% respectivamente).

Cuadro 1. Número de familias, géneros y especies por grupo taxonómico de la flora vascular presente en el estero Bullileo.

	Familias	**Géneros**	**Especies**	**%**
Pteridophyta	9	11	19	5,5
Pinophyta	3	3	3	0,9
Liliopsida	10	42	65	19
Magnoliopsida	65	150	255	74,6
Total	**87**	**206**	**342**	**100**

Entre las Magnoliopsida, *Asteraceae* fue la familia más numerosa con 53 especies pertenecientes a 26 géneros (Anexo 8). Luego, *Fabaceae* con 15 especies y 9 géneros, *Rosaceae* con 13 especies y 8 géneros, y *Myrtaceae* con 11 especies y 6 géneros. La clase Liliopsida fue representada principalmente por la familia *Poaceae* con 31 especies distribuidas en 23 géneros. Siguen, *Cyperaceae* con 9 especies y 5 géneros, y *Juncaceae* con 8 especies y 2 géneros. En la división Pteridophyta las familias más numerosas fueron *Blechnaceae* con 6 especies y 1 género (*Blechnum*) y *Pteridaceae* con 4 especies y 2 géneros (*Adiantum* y *Cheilanthes*). Por último, la división Pinophyta comprende 3 familias (*Cupressaceae*, *Podocarpaceae* y *Pinaceae*).

La tendencia general del número total de especies disminuye con la altitud (Figura 3, $P<0,001$). A baja altitud (530, 590 y 710 m s.n.m) el número de especies fue 114, 92 y 98, respectivamente. Mientras que la riqueza en puntos de muestreo a mayor altitud (1.160 y 1.300 m s.n.m.) alcanzó a 44 y 31 especies correspondientemente. Sin embargo, entre 800 y 900 m s.n.m. la riqueza no disminuye

linealmente, debido al bajo número de especies registradas en el transecto izquierdo, el cual corresponde a un área afectada por deslizamiento de rocas. En ocasiones, la variación de vegetación entre transectos derecho e izquierdo ocasionó un mayor número de especies, como por ejemplo a los 530 y 710 m s.n.m.

4.1.2 Estimación de riqueza de especies

Los menores valores ocurren a 1.300 y 1.210 m s.n.m. (5,5 especies en ambas). En cambio, la mayor estimación de especies se presentó en las altitudes 870 m s.n.m. con 10,2 y 710 m s.n.m. con 9,6 (Figura 3). Existe relación negativa entre el número de especies estimadas y la altitud (P=0,006).

Por otra parte, se observó el mismo patrón en las 17 altitudes muestreadas (Anexo 3), es decir, en los segmentos 4 y 5 la pendiente disminuye. Luego, en los segmentos siguientes la pendiente aumenta y no se estabiliza. Esto último, se podría deber al largo del transecto, lo que permitió abarcar distintos tipos de vegetación. Además, en algunos casos los transectos de izquierda y derecha presentaron diferencias notorias en la composición de especies, esto ocurrió generalmente cuando existió diferencias en la orientación de las laderas (exposición al sol). Específicamente, en las altitudes 1.310, 1.210 y 1.000 m s.n.m. ocurrió el menor aumento en la pendiente 0,98; 0,64 y 0,98 respectivamente. Al contrario, a los 710, 870 y 1.110 m s.n.m. se presentó el mayor incremento (4,11; 3,83 y 3,55 correspondientemente).

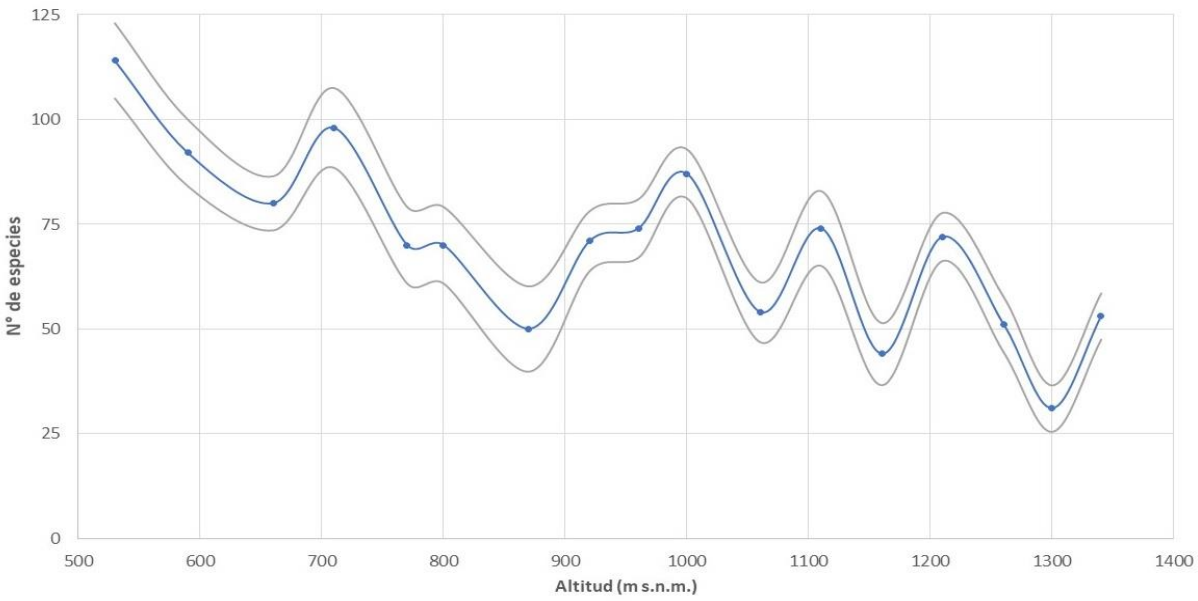


Figura 3. Estimación de riqueza de especies por altitudes muestreadas (línea gris).

4.2 Forma de crecimiento

La forma de crecimiento dominante fue la herbácea con 187 especies (54,7%), luego arbustos con 96 especies (28,1%), árbol con 40 especies (11,7%), trepadoras con 12 especies (3,5%), parásitas con 4 especies (1,2%) y epífitas con 3 especies (0,9%).

Las familias dominantes para el hábito herbáceo fueron *Poaceae* y *Asteraceae*, con 31 y 28 especies respectivamente. Los arbustos fueron representados en las familias: *Asteraceae* con 22 especies (género *Baccharis* 9 spp. y *Senecio* 5 spp.), *Myrtaceae* con 7 especies (género *Myrceugenia* 4 spp.) y *Berberidaceae* 7 especies, 1 género (*Berberis*). En la forma de crecimiento arbóreo la familia más importante fue *Nothofagaceae* con 7 especies, 1 género (*Nothofagus*). También destaca la familia *Proteaceae* con 4 especies. Entre las trepadoras se reconocieron 8 familias, 12 géneros y 12 especies. Las 4 plantas parásitas se distribuyen en 3 familias (género *Misodendrum* 2 spp.), a su vez, las 3 especies de hábito epífito representaron 3 familias distintas (Anexo 8).

En zonas bajas (<710 m s.n.m.) dominaron las hierbas con 85 especies, luego arbustos (48 spp.), árboles (31 spp.) y trepadoras (11 spp.) (Figura 4), sin embargo, no se registraron plantas epífitas bajo esta altitud, ni parásitas bajo los 770 m s.n.m. En zonas sobre los 1.260 m s.n.m. dominaron hierbas con 37 especies y arbustos con 32 especies, luego árboles (9 spp.). El número de especies trepadoras es bajo y encontradas con poca frecuencia (1 a 2 especies) entre los 1.210 y 1.340 m s.n.m. Ocurrió lo mismo para el hábito parásita (0 a 1 spp.) entre los 1.260 y 1.340 m s.n.m.

El número de árboles disminuye con la altitud (Figura 4a, $P<0,001$). De igual modo los hábitos arbusto y trepadoras disminuyen a mayor elevación significativamente (Figura 4b, 4d; $P=0,041$ y $P<0,001$ respectivamente). Finalmente, no se observó relación entre la forma de crecimiento hierbas y el aumento de altitud (Figura 4c, $P=0,055$). No se indicaron los valores para los hábito epífitas y parásitas, debido a su bajo número de especies, las primeras fueron encontradas entre los 710 y 1.160 m s.n.m. y se registraron en 8 ocasiones, 5 de ellas corresponden a *Hymenophyllum peltatum*. Especies parásitas se distribuyen entre 770 y 1.340 m s.n.m., de 41 observaciones, 27 corresponden a *Lepidoceras chilense* y 10 registros a *Desmaria mutabilis*.

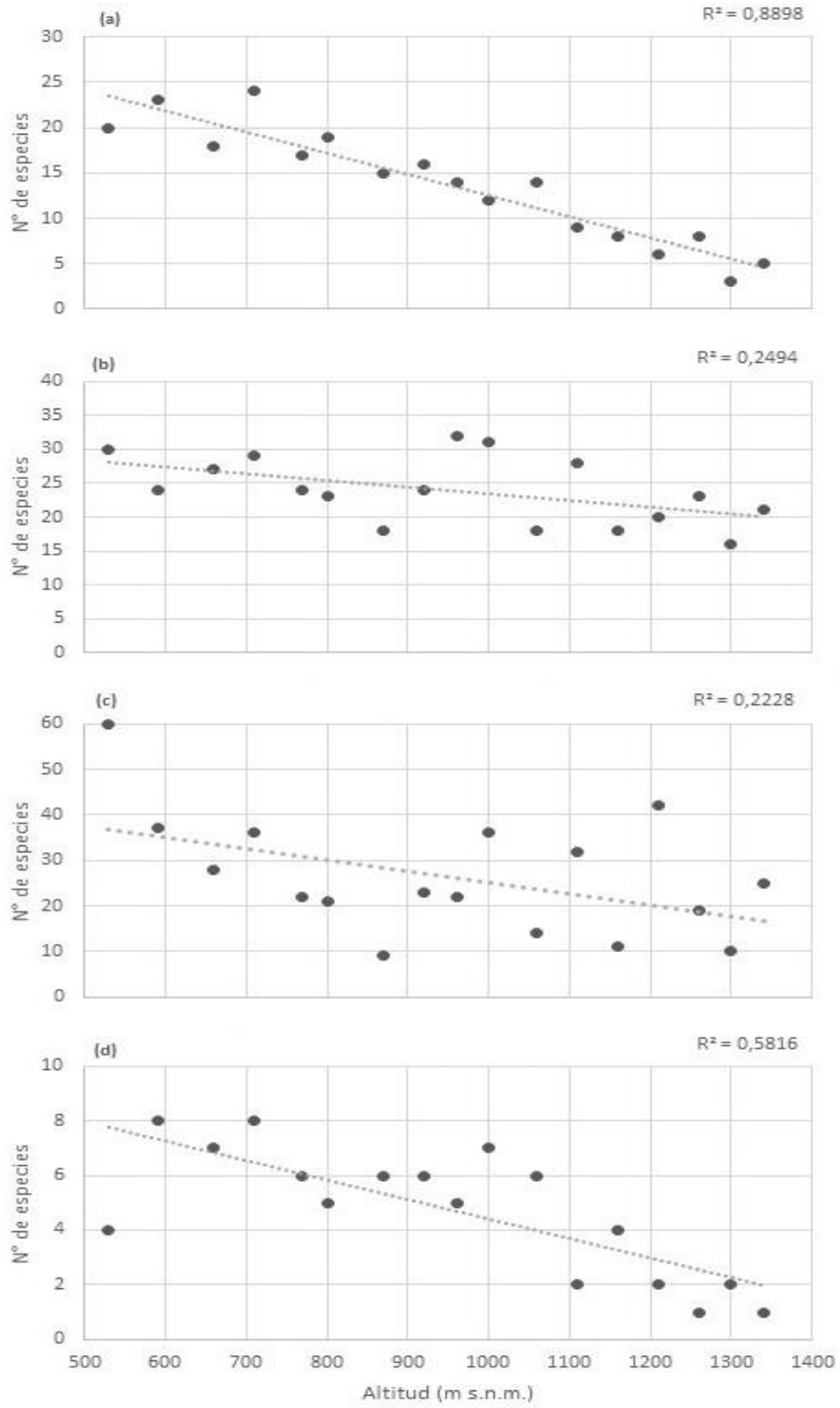


Figura 4. Variación del número de especies a través del gradiente altitudinal según formas de crecimiento: (a) árbol, (b) arbusto, (c) hierba y (d) trepadora.

4.3 Origen geográfico

Se registraron 51 especies introducidas (15,9%), 205 especies nativas (63,9%) y 65 especies endémicas (20,2%) (Cuadro 2). Del total de especies introducidas, 41 (80,4%) corresponden a hierbas. La mayor riqueza de especies introducidas se presentó en zonas bajas (áreas con intervención antrópica), específicamente a los 530 m s.n.m., lugar donde se registraron 27 especies (Figura 5a). Respecto a las nativas, 110 especies fueron hierbas (53,7%) y 62 arbustos (30,2%). Por último, en las especies endémicas, tanto hierbas y arbustos representaron 23 especies (35,4%). Entre los 530 y 710 m s.n.m. se observó el mayor número de especies endémicas (20 a 25 especies) y luego decrece hasta alrededor de 5 especies sobre los 1.200 m s.n.m. (Figura 5c).

Cuadro 2. Riqueza de especies distribuidas por formas de crecimiento y divididos según origen geográfico.

	Origen geográfico			
Forma de crecimiento	**Introducida**	**Nativa**	**Endémica**	**Total**
Árbol	6	21	13	40
Arbusto	3	62	23	88*
Hierba	41	110	23	174*
Trepadora	1	7	4	12
Epífita	0	3	0	3
Parásita	0	2	2	4
Total	**51**	**205**	**65**	**321**

***** no considera especies identificadas a nivel de clase, familia o género.

La riqueza de especies introducidas, nativas y endémicas disminuye con el aumento de altitud. Respectivamente, los valores de significancia fueron: P=0,024, P=0,012 y P<0,001 (Figura 5).

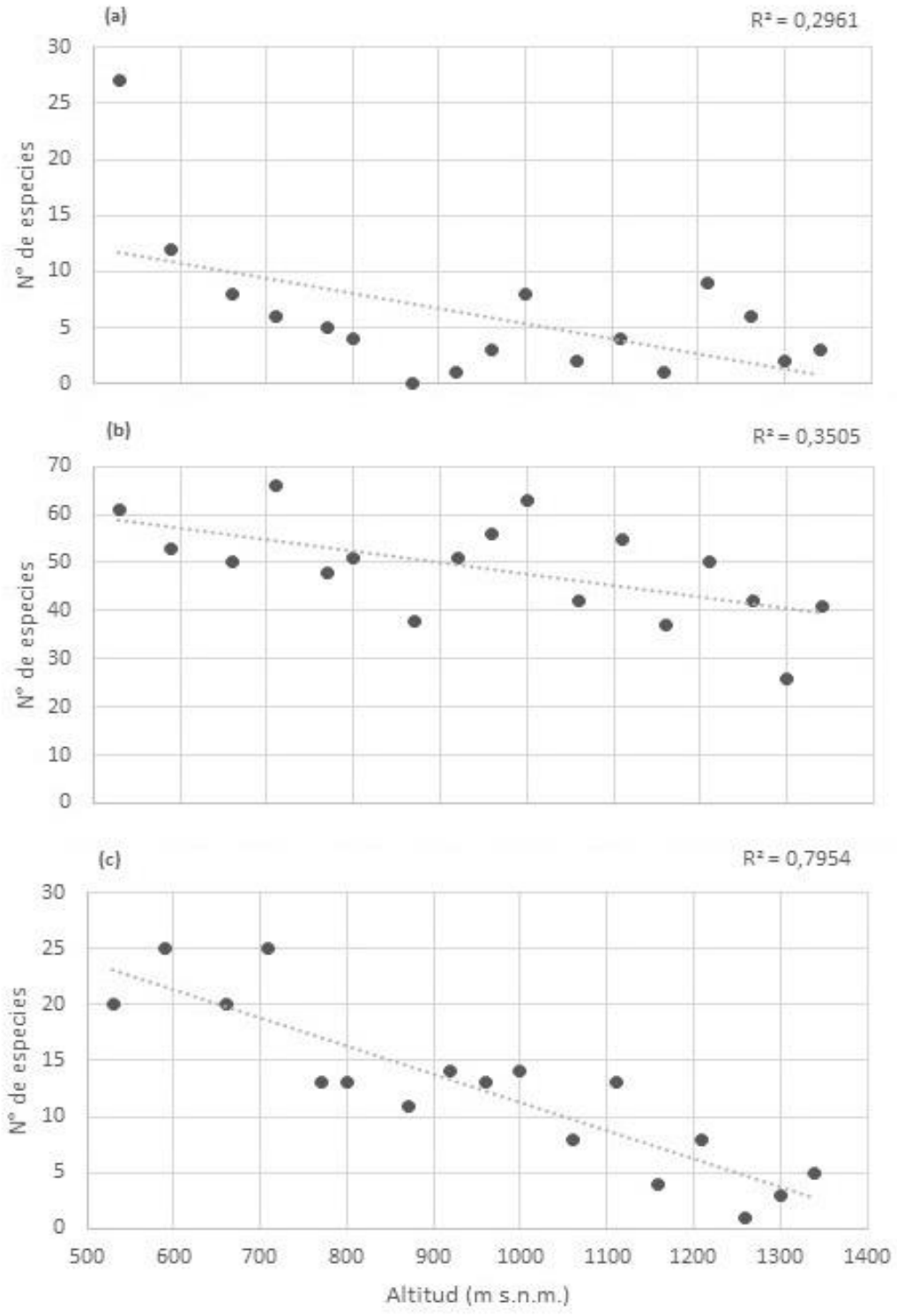


Figura 5. Variación del número de especies a través del gradiente altitudinal según origen geográfico: (a) introducida, (b) nativa y (c) endémica.

4.4 Estado de conservación

De las 270 especies nativas y endémicas registradas, sólo 28 (10,4%) han sido clasificadas en categorías de conservación. El 89,6% de la flora no ha sido evaluada (241 spp.). Las categorías "Casi Amenazada" y "Datos Insuficientes" registraron 1 especie (0,4%), "En Peligro" y "Rara" 2 especies (0,7%), "Fuera de Peligro" 5 especies (1,9%), "Preocupación menor" 7 especies (2,6%) y "Vulnerable" 10 especies (3,7%) (Cuadro 3).

Respecto al grupo taxonómico, se registraron 6 especies que corresponden a Pteridophyta, 8 a Liliopsida y 12 a Magnoliopsida. Además, la división Pinophyta registró 2 especies, ambas en categoría "Vulnerable". Según forma de crecimiento, 12 especies fueron árboles, 10 hierbas, 4 arbustos y 2 epífitas. Finalmente, 12 especies fueron endémicas y 16 nativas.

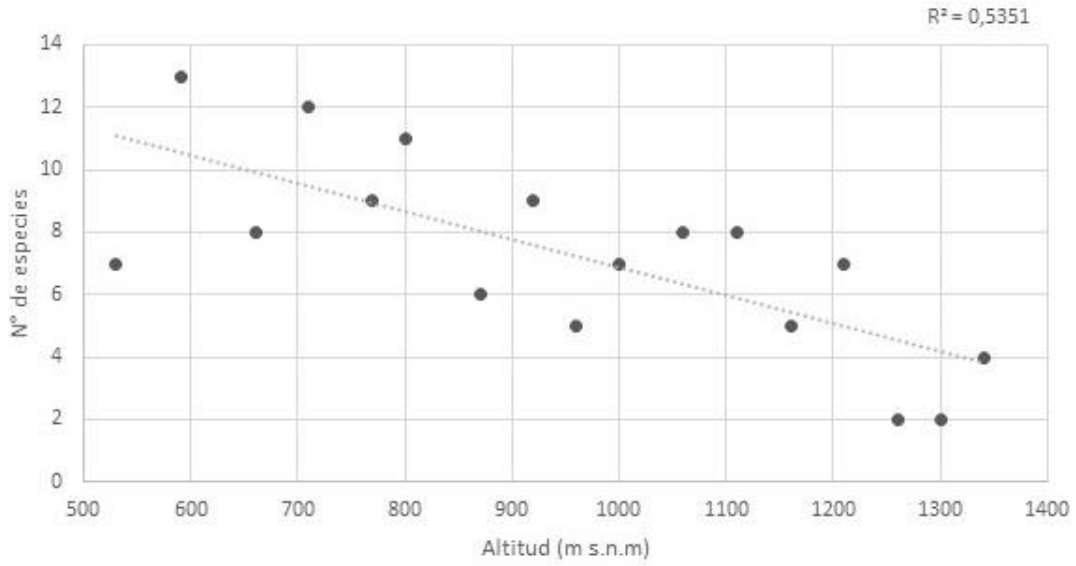


Figura 6. Variación del número de especies clasificadas en categorías de conservación a través del gradiente altitudinal.

Los puntos de muestreo a baja altitud presentaron mayor número de especies clasificadas, específicamente a los 590 m s.n.m. se registró 13 especies (Figura 6), donde además se observó el mayor número de especies introducidas (Figura 5a). Al contrario, en zonas altas (1.260 y 1.300 m s.n.m.) se presentó el valor más bajo, en ambas 2 especies. A 1.260 m s.n.m. las especies corresponden a *Alstroemeria aurea* y *Eucryphia glutinosa*, y a los 1.300 m s.n.m. nuevamente se registró *Eucryphia glutinosa*, junto a *Maytenus chubutensis*. El número de especies clasificadas en categorías de conservación disminuye al aumentar la altitud ($P<0,001$, Figura 6).

Cuadro 3. Especies clasificadas en categorías de conservación.

Especie	Familia	Categoría de conservación
Legrandia concinna	*Myrtaceae*	**En peligro**[1] En peligro crítico[2] Vulnerable[3]
Orites myrtoidea	*Proteaceae*	**En peligro**[2] Rara[3]
Alstroemeria presliana	*Alstroemeriaceae*	**Vulnerable**[5] Rara[6]
Austrocedrus chilensis	*Cupressaceae*	**Vulnerable**[1,2,3] Casi amenazada[4]
Citronella mucronata	*Cardiopteridaceae*	**Vulnerable**[1] Rara[3] Datos insuficientes[2]
Dennstaedtia glauca	*Dennstaedtiaceae*	**Vulnerable**[1,8] Rara[9]
Eucryphia glutinosa	*Cunoniaceae*	**Vulnerable**[1] Rara[3] Datos insuficientes[2]
Fascicularia bicolor	*Bromeliaceae*	**Vulnerable**[7]
Nothofagus glauca	*Nothofagaceae*	**Vulnerable**[2,3]
Nothofagus leonii	*Nothofagaceae*	**Vulnerable**[3]
Prumnopitys andina	*Podocarpaceae*	**Vulnerable**[1,2] Rara[3]
Rhodophiala pratensis	*Amaryllidaceae*	**Vulnerable**[1] En peligro[5]
Laurelia sempervirens	*Monimiaceae*	**Casi amenazada**[4]
Asplenium dareoides	*Aspleniaceae*	**Preocupación menor**[1] Fuera de peligro[9]
Blechnum chilense	*Blechnaceae*	**Preocupación menor**[1]
Cystopteris apiiformis	*Cystopteridaceae*	**Preocupación menor**[1]
Drimys winteri	*Winteraceae*	**Preocupación menor**[1]
Gevuina avellana	*Proteaceae*	**Preocupación menor**[4]
Maytenus chubutensis	*Celastraceae*	**Preocupación menor**[2] Rara[3]
Persea lingue	*Lauraceae*	**Preocupación menor**[1]
Blechnum arcuatum	*Blechnaceae*	**Datos insuficientes**[8]
Kageneckia oblonga	*Rosaceae*	**Rara**[3]
Puya alpestris	*Bromeliaceae*	**Rara**[7]
Alstroemeria aurea	*Alstroemeriaceae*	**Fuera de peligro**[6]
Bomarea salsilla	*Alstroemeriaceae*	**Fuera de peligro**[6]
Hymenophyllum peltatum	*Hymenophyllaceae*	**Fuera de peligro**[9]
Ochagavia carnea	*Bromeliaceae*	**Fuera de peligro**[7]
Tristagma bivalve	*Amaryllidaceae*	**Fuera de peligro**[6]

[1]MMA (s.f.), [2]Hechenleitner *et al.* (2005), [3]Benoit (1989), [4]UICN (s.f), [5]Ravenna *et al.* (1998), [6]Hoffmann (1989), [7]Hoffmann y Flores (1989), [8]Rodríguez *et al.* (2009), [9]Rodríguez (1989)

4.5 Representatividad

4.5.1 Representatividad general

La mayor ocurrencia en árboles correspondió a *Nothofagus dombeyi* con 115 registros (84,6%), sigue *Lomatia dentata* con 83 (61,03%). Para el hábito arbustivo las especies más frecuentes fueron *Gaultheria phillyreifolia* y *Viola portalesia* con 64 (47,1%) y 52 (38,2%) registros respectivamente. Entre las herbáceas el máximo valor lo presentó *Chusquea sp.* con 129 observaciones (94,9%, máximo valor registrado), continúa *Blechnum hastatum* con 62 registros (45,6%). Para el hábito trepadora la especie más frecuentes fue *Hydrangea serratifolia* (75 registros – 55,2%), esta especie también se observó creciendo como arbusto rastrero o cubresuelo. Por último, 145 especies fueron registradas entre 1 a 5 veces (≤3,7%).

Las especies introducidas con mayores apariciones fueron *Rumex acetosella* con 30 registros (18,7%) e *Hypericum perforatum* con 25 (18,4%). Se registraron 25 especies introducidas entre 1 a 5 veces (≤3,7%). En general, las especies adventicias se encontraron en áreas abiertas, donde es mayor la exposición al sol, por ejemplo, a las altitudes 530, 590, 1.000 y 1.210 m s.n.m. (Figura 5a). Respecto, a las especies endémicas, las más frecuentes fueron *Eucryphia glutinosa* con 63 observaciones (46,3%) y *Lapageria rosea* con 56 (41,2%). Sin embargo, 28 especies endémicas se registraron entre 1 a 5 veces (≤3,7%).

De las especies clasificadas en categorías de conservación (Anexo 4), *Gevuina avellana* presentó el mayor número de registros (73 apariciones – 53,7%), junto a *Eucryphia glutinosa*. Al contrario, *Kageneckia oblonga* sólo presentó 1 registro (0,7%). Sumado a lo anterior, 10 especies aparecen entre 1 a 6 veces (≤4,4%). Finalmente, *Legrandia concinna* y *Orites myrtoidea*, especies clasificadas “En Peligro”, se registraron 10 (7,35%) y 3 (2,21%) veces respectivamente.

4.5.2 Representatividad de árboles

Árboles esclerófilos (Figura 7a) y *Nothofagus glauca* (Figura 7b) fueron más frecuentes a los 530 m s.n.m., y sobre los 710 m s.n.m. su disminución fue evidente. El género *Nothofagus* (Figura 7b) se observó en todo el gradiente. *N. dombeyi* presentó frecuencia mayor a 80% entre los 600 y 1.210 m s.n.m., a su vez, la máxima frecuencia de *N. alpina* fue 70% a los 1.110 m s.n.m. y para *N. obliqua* 100% a los 1.210 m s.n.m.

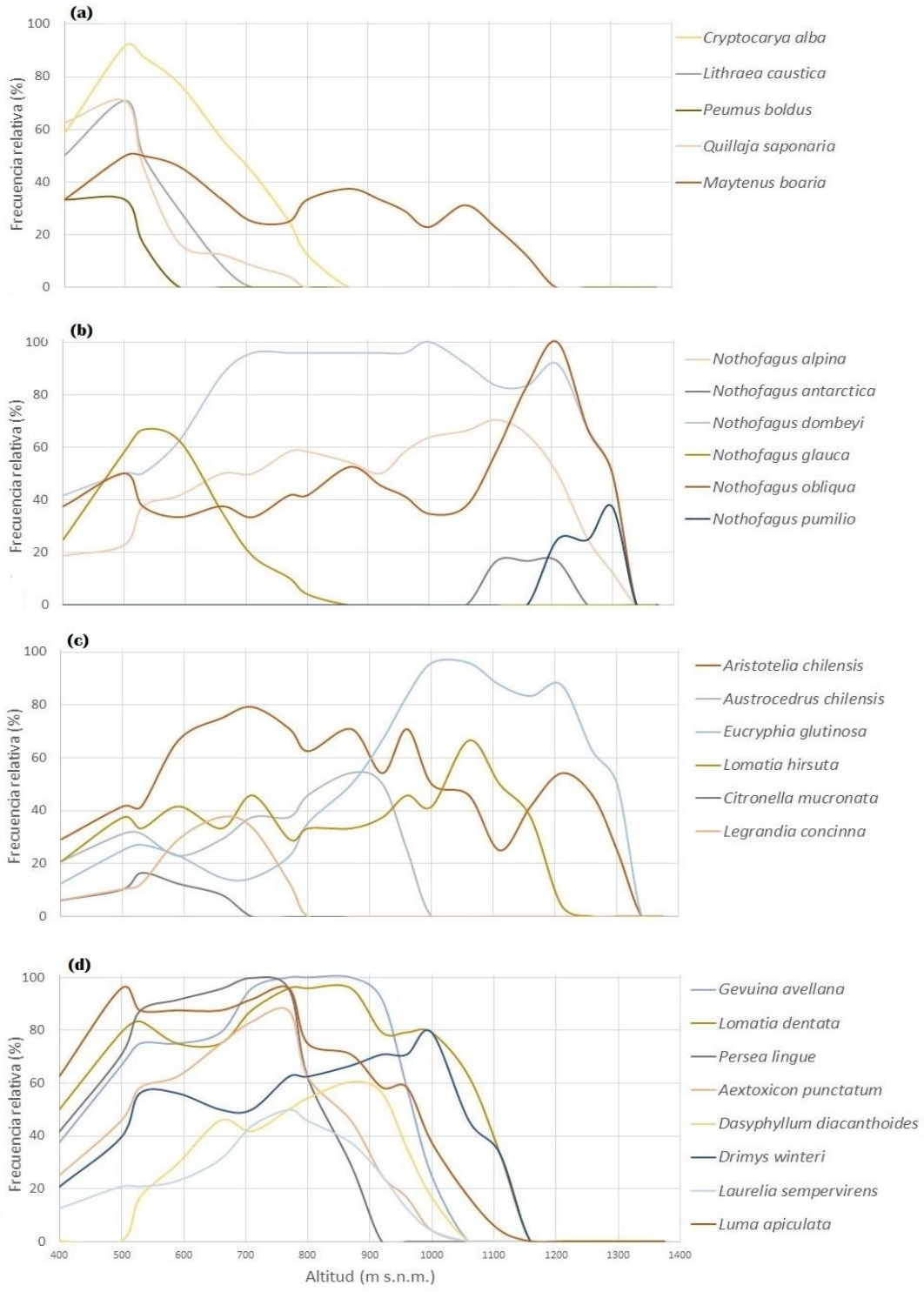


Figura 7. Variación de la frecuencia relativa de especies de árboles a lo largo del gradiente altitudinal. Las especies fueron agrupadas de acuerdo con: (a) esclerófilo, (b) *Nothofagus*, (c) mixto, (d) siempreverde. La frecuencia relativa fue suavizada por medio de una media móvil (3 puntos) para observar patrones generales.

Por otra parte, *Austrocedrus chilensis* (Figura 7c) alcanzó 54% a los 870 m s.n.m. A diferencia de los ejemplares vistos en zonas bajas (<870), se observaron individuos adultos que superan los 25 m de altura. Las especies siempreverdes (Figura 7d) presentaron su máxima frecuencia entre los 710 y 870 m s.n.m., a esta altitud se combinan con especies del género *Nothofagus* y sobre los 900 m s.n.m. es notoria su disminución. También, a los 1.000 m s.n.m. *Eucryphia glutinosa* alcanzó su mayor frecuencia (96%), sin embargo, esta especie se registró en todo el gradiente a orillas del estero (Figura 7c). Por último, *Legrandia concinna*, *Critronella mucronata*, *N. antarctica* y *N. pumilio* presentaron baja frecuencia y distribución restringida (Figura 7b, 7c). Además, se registraron especies menos frecuentes, pero con amplia distribución como *Aristotelia chilensis*, *Lomatia hirsuta y Maytenus boaria*, en general estas especies fueron observadas como árbol pequeño (<3 m) o arbusto (Figura 7a, 7c).

4.6 Análisis de similitud y anidamiento

Los resultados del análisis de similitud indicaron que la similitud florística máxima entre los puntos de muestreo nunca fue mayor que 60%. Se estableció una línea de corte arbitrariamente a 40% para la identificación de grupos significativos (Figura 8). Complementariamente, utilizando estimaciones de cobertura de dosel (CD), área basal (AB) y altura de árboles dominantes (AD) (Cuadro 4, Anexo 5), y análisis de anidamiento sólo para árboles (Anexo 6), se reconocieron las unidades de vegetación para las distintas altitudes muestreadas.

Se identificaron 7 grupos distribuidos consecutivamente a lo largo del gradiente. El primer grupo (a) se denominó “bosque-matorral esclerófilo - introducido”. Esta asociación fue encontrada en una sola altitud (530 m s.n.m., 2 transectos), compartiendo un 24% con respecto a otros puntos de muestreo. En general, los 3 parámetros estructurales del bosque presentaron valores bajos comparado con los demás puntos, pero variables. Donde la CD fue 27,5 ± 20,2%, el AB fue 16,8 ± 9,2m^2/ha y la AD fue 8,4 ± 4,5m. En uno de los transectos crecen árboles nativos dispersos en el área, lo que influyó en la CD (0%). En cambio, en el otro transecto se observó un bosque de pequeña superficie, dominado por la especie introducida *Acacia dealbata*, otorgando una estructura variable a la vegetación a esa altitud.

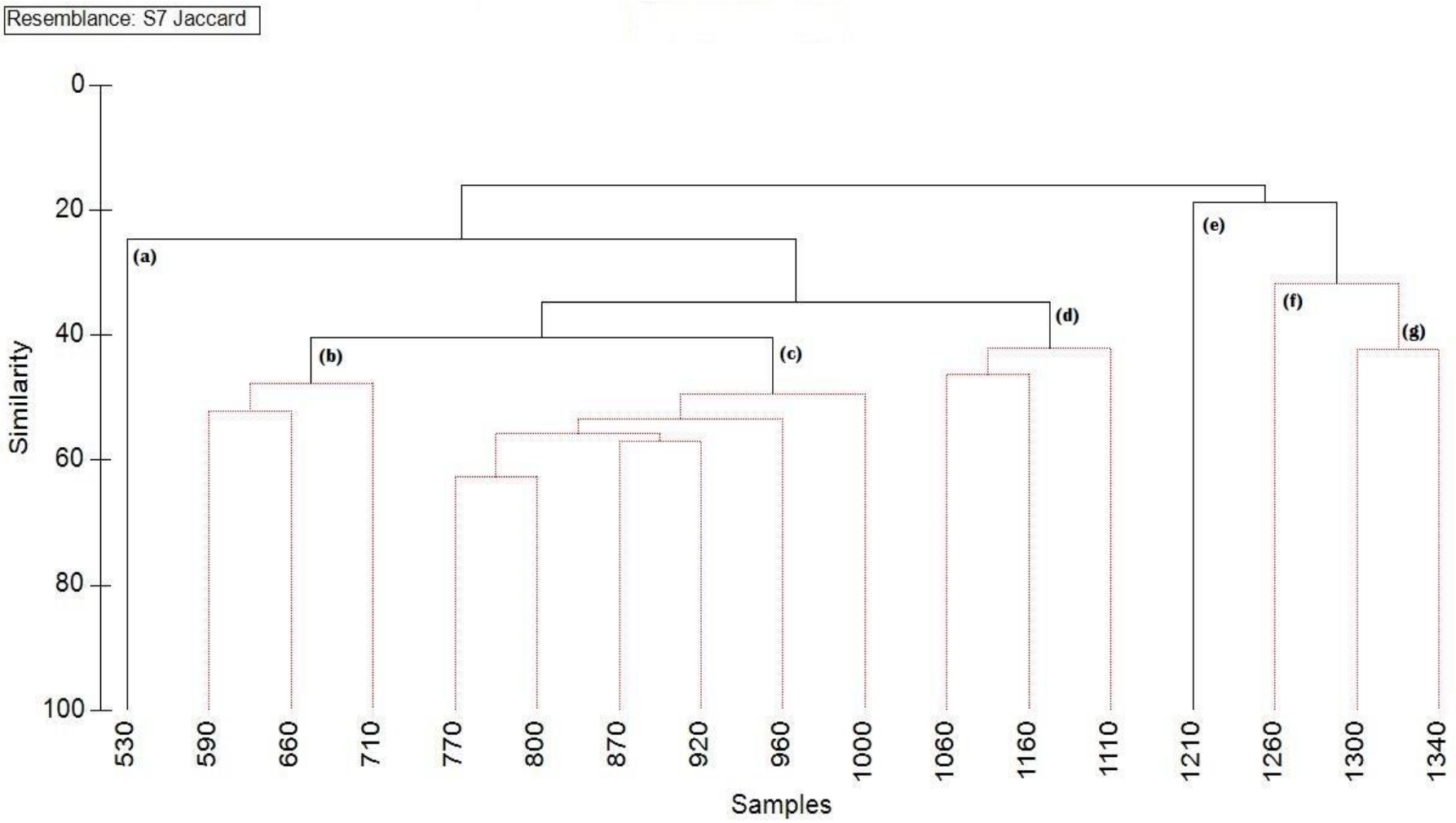


Figura 8. Dendrograma de similitud entre puntos de muestreo (m s.n.m.) según riqueza de especies. (a) bosque–matorral esclerófilo – introducido, (b) bosque de *Nothofagus glauca* – esclerófilo, (c) bosque mixto caducifolio – siempreverde, (d) bosque de *N. dombeyi*, (e) matorral abierto, (f) bosque–bosque achaparrado de *N. obliqua*, *N. dombeyi* y *N. antartica*, (g) bosque de *N. obliqua*, *N. dombeyi* y *N. pumilio*.

El grupo (b) denominado “bosque de *Nothofagus glauca* – esclerófilo” fue registrado entre los 590 y 710 m s.n.m. (6 transectos) y el valor de similitud entre ellos fue 48%. A menor altitud (590 m s.n.m.) se registró el mayor número de especies esclerófilas, las que disminuyen gradualmente con la elevación. Debido a la presencia de los árboles dominantes *N. glauca* y *Cryptocarya alba* sobre los 660 m s.n.m. se registró un aumento en la CD (45,7 ± 21,8%), AB (27,5 ± 14,9m^2/ha) y la AD (20,3 ± 3,8m) con respecto al bosque-matorral esclerófilo con especies introducidas.

El grupo (c) fue nombrado “bosque mixto caducifolio – siempreverde”, debido a que en estas elevaciones se combinan especies del género *Nothofagus* con varias especies del tipo siempreverde (Figura 7d). Este grupo se ubicó entre los 770 y 1.000 m s.n.m. (12 transectos) y el valor de similitud entre ellos fue de 50%. Los 3 parámetros presentaron un aumento (comparado con a y b). Aunque se observó una disminución en la CD en las altitudes 960 y 1.000 m s.n.m. (presencia de *Austrocedrus chilensis* -Figura 7d-), existió aumento de este parámetro (51,7 ± 26,3%). En general, se observaron grandes árboles (>30 m) acompañados con especies arbóreas de menor altura, las que conformaban un denso sotobosque, esto influyó en el valor del AB (29,9 ± 14,9m^2/ha). La AD fue 23 ± 2m, sin embargo, se registraron especies que superaron los 30 m de altura (*N. alpina, N. dombeyi, N. obliqua*).

El grupo (d) está compuesto por los puntos de muestreo entre los 1.060 y 1.160 m s.n.m. (6 transectos) y el valor de similitud entre ellos fue 42%. Debido a la alta frecuencia de *N. dombeyi* (Figura 7b) y la disminución de especies arbóreas siempreverdes (Figura 7d), se nombró como “bosque de *N. dombeyi*”. La disminución de la CD (45,5 ± 32,5%) se asoció con la caída de árboles y apertura de claros. El aumento en el AB (31 ± 13,1m^2/ha) y la AD (27,3 ± 1,1m) (comparado con b y c) respondió a la presencia de árboles de gran tamaño, principalmente *N. dombeyi.*

El grupo (e) comprende una sola elevación (1.210 m s.n.m., 2 transectos), compartiendo un 32% de similitud con respecto a otros puntos de muestreo. Es una zona de suelo rocoso con alta exposición al sol, allí crecen principalmente hierbas y arbustos (Figura 4), los cuales representan 86% del total de especies registradas para esta altitud. Debido a esto, se denominó “matorral abierto”. Se registraron los menores valores de CD (5 ± 8,9%) y AB (5,6 ± 11,2m^2/ha). La AD fue 9,6 ± 5,6m y respondió a la presencia algunos árboles dispersos en el área (*N. dombeyi*). Sin embargo, la composición y estructura de especies sugiere una condición local fuera de la tendencia general y respecto a los puntos de muestreo más cercanos.

El grupo (f) se nombró “bosque–bosque achaparrado de *N. obliqua*, *N. dombeyi* y *N. antartica*”. Comprende solo una elevación (1.260 m s.n.m., 2 transectos) y el valor de similitud fue 19% con respecto a otros puntos de muestreo. La baja similitud florística estaría dada por diez especies registradas únicamente en uno de los transectos, que además correspondieron al 20% del total de especies registradas para esta elevación. También, se observó diferencias en los parámetros estructurales entre ambos transectos. Por lo tanto, el valor de CD, AB y AD reflejó el promedio entre ambas situaciones -bosque y bosque achaparrado- (49,4 ± 11,6%, 34,1 ± 11,8m^2/ha, 17,1 ± 1,3m respectivamente).

El grupo (g) “bosque de *N. obliqua*, *N. dombeyi* y *N. pumilio*” fue identificado para dos pares de transectos entre los 1.300 y 1.340 m s.n.m. A los 1.300 m s.n.m. se presentó un bosque renoval dominado por *N. dombeyi* con CD de 50 ± 12,8%, AB de 63,2 ± 23,4m^2/ha y AD de 25,6 ± 2,4m. En cambio, a los 1.340 m s.n.m se observó un bosque adulto, donde la CD fue 30 ± 17,2%, el AB fue 20,1 ± 11,8m^2/ha y la AD fue 18,1 ± 4,1m; compuesto principalmente por *N. dombeyi*, *N. obliqua* y *N. pumilio*, esta última especie, presente solo en uno de los transectos. A pesar de las diferencias estructurales entre los puntos de muestreo, la similitud florística fue de 42%.

Cuadro 4. Parámetros estructurales del bosque, estimados para las distintas altitudes muestreadas a lo largo del gradiente. Valores estimados corresponden al promedio ± desviación estándar.

Altitud (m s.n.m.)	**Cobertura (%)**	**Área basal (m^2/ha)**	**Altura (m)**
530	27,5 ± 20,2	16,8 ± 9,2	8,4 ± 4,5
590	51 ± 10,7	36,4 ± 13,8	23,1±1,3
660	51,6 ± 39,7	22,7 ± 13,7	18,8 ± 2,5
710	34,4 ±15,2	23,5 ± 17,1	19 ± 7,6
770	53,8 ± 21,6	31,3 ± 17,9	20 ± 0
800	58,8 ± 42,5	24,6 ± 14,6	23,5 ± 3,2
870	84,4 ± 10,7	43,6 ± 19,9	12,8 ± 2,4
920	51,3 ± 20,1	18,5 ± 8,5	23,8 ± 3,2
960	32,5 ±36,3	31,9 ± 11,5	28,8 ± 1,4
1.000	29,4 ±26,6	29,6 ± 16,9	29 ± 1,4
1.060	69,8 ± 30,5	30,2 ± 14,2	29,4 ± 1,3
1.110	38,1 ± 32,5	26,8 ± 11,5	17,5 ± 2
1.160	28,8 ± 34,4	35,8 ± 13,7	35 ± 0
1.210	5 ± 8,9	5,6 ± 11,2	9,6 ± 5,6
1.260	49,4 ± 11,6	34,1 ± 11,8	17,1 ± 1,3
1.300	50 ± 12,8	63,2 ± 23,4	25,6 ± 2,4
1.340	30 ± 17,2	20,1 ± 11,8	18,1 ± 4,1

El análisis de anidamiento arrojó como resultado un valor T igual a 27,6°. Valores cercanos a 100° indican una alta inestabilidad y se interpreta como muchos subconjuntos anidados, al contrario 0° indica alta estabilidad. De acuerdo con nuestro resultado, se infiere existencia de anidamiento junto con el reemplazo de especies en el gradiente.

5. DISCUSIÓN

5.1 Complicaciones botánicas

La flora del estero Bullileo se estima en 342 especies (Anexo 8), 321 se identificaron a nivel de especies y en 7 se usó de abreviatura *cf.* para ser más conservativo en la determinación absoluta de las especies. En ocasiones se logró identificar subespecies, variedades y formas siguiendo las claves de identificación aceptadas en la literatura. Además, se identificó 14 a nivel de género y 7 a mayor nivel (3 Liliopsidas y 4 Magnoliopsidas). En general, la dificultad en la identificación de las especies se debe a la falta de muestras reproductivas, material herborizado y apoyo bibliográfico. Por ejemplo, para el género *Chusquea* no existen claves taxonómicas que incluyan todas las especies de Chile y las muestras colectadas son vegetativas. Asimismo, especies pertenecientes a los géneros *Azara*, *Escallonia* y *Ribes* son difíciles de identificar debido a hibridismo y plasticidad de sus hojas, como ha sido destacado también por los autores Kausel (1953) y Hechenleitner (2007). Las especies *A. integrifolia* y *A. serrata* presentan alta plasticidad, y entre *A. microphylla* y *A. lanceolata* se observa cierto grado de hibridismo. Respecto a *Escallonia*, falta reconocer una especie y puede tratarse de un híbrido. Además, se incluye en el catálogo la especie *E. lepidota*, la cual presenta manchas color blanco-grisáceo en la cara inferior de las hojas (Kausel 1953). Esta especie también fue colectada en la R.N. los Bellotos del Melado (Arroyo *et al.* 2000), pero se clasificó como *E. myrtoidea* (visto en el herbario SGO), también sabemos de su presencia en la precordillera de Vilches (Diego Penneckamp, conversación personal). Sin embargo, *E. lepidota* no esta incluida en el Catálogo de las plantas vasculares de Chile (Rodríguez *et al.* 2018) y tampoco es reconocida por el Instituto de Botánica Darwinion (2019).

Por otra parte, los rangos de distribución señalados para la flora del país, en ocasiones difieren entre investigaciones, lo que dificulta la identificación de las especies. Por ejemplo, *Rhodophiala pratensis* y *Tristagma bivalve* se colectaron a 1.210 y 1.140 m s.n.m respectivamente, esto no coincide con la distribución señalada por Rodríguez *et al.* (2018), 0 - 200 m s.n.m. para ambas especies. Sin embargo, otras investigaciones coinciden o se acercan más a lo observado en Bullileo, para *R. pratensis*

(MMA s.f.a, Ravenna *et al.* 1998, Rodríguez *et al.* 2008) y para *T. bivalve* (Instituto de Botánica Darwinion 2019; Rodríguez *et al.* 2008, Sassone y Arroyo-Leuenberger 2018). Por último, se identifican 9 especies fuera de rango (altitudinal (8) y regional (1)) de distribución conocido, de acuerdo con Rodríguez *et al.* (2018).

5.2 Patrones de variación en el gradiente altitudinal

Las especies reconocidas en Chile ascienden a 5.471 (Rodríguez *et al.* 2018), de las cuales las especies registradas en este trabajo para el estero Bullileo representan un 6% aproximadamente. Relevamientos de flora en bosques mediterráneos andinos son escasos, pero se cuenta con información de la flora en la R.N. los Bellotos del Melado en la Región del Maule (90 km al norte), donde registraron 297 especies (Arroyo *et al.* 2000) y en los Nevados de Chillán en la Región de Ñuble (20 km al sur), donde se registró 616 especies (Rodríguez *et al.* 2008), mientras que en el estero Bullileo fue 342. En otras áreas, como la R.N. Ñuble (45 km al sur) la riqueza asciende a 646 especies (Faúndez *et al.* 1994) y en el P.N. Laguna del Laja en la Región del Biobío (90 km al sur) a 194 especies (Rondanelli *et al.* 2000). Entre otras variables no climáticas, se aprecia que superficie (e.g. Schoener 1976) y largo del gradiente (e.g. Moreno 2011) tendrían fuerte efecto en la riqueza de especies. Para comparar la riqueza entre las distintas áreas se usa un índice para superficie, donde el número de especies es dividido por el logaritmo natural de la superficie, mientras que, para el largo del gradiente, se divide el número de especies total por la diferencia entre el punto más alto y más bajo muestreado. Las diferencias en el número de especies entre los distintos sitios en muchos casos dependen solo del área y/o del largo del gradiente abarcado, y cuando la riqueza de especies es estandarizada se puede ver que las diferencias no son tan grandes y en algunos casos en el estero Bullileo es mayor.

Cuadro 5. Comparación de riqueza de especies vasculares entre distintas áreas protegidas cercanas al estero Bullileo, estandarizada por el logaritmo de la superficie y el largo del gradiente.

Sitio	**Especies**	**Superficie (ha)**	**Largo del gradiente (m)**	**Índice superficie**	**Índice largo del gradiente**
Estero Bullileo	342	5.000	1.050	40,15	0,33
Nevados de Chillán	616	95.000	2.200	53,74	0,28
R.N. Bellotos del Melado	297	417	1.100	49,23	0,27
R.N. Ñuble	646	75.078	2.000*	57,54	0,32
P.N. Laguna de Laja	194	11.600	2.000*	20,73	0,097

*Considera altitud máxima del sitio. Se desconoce límite altitudinal de la flora o máximo punto de muestreo.

El mayor número de especies en los Nevados de Chillán y en la R.N. Ñuble se debería a la presencia de vegetación altoandina, poco representada dentro de los límites del estero Bullileo. En los Nevados de Chillán se tiene registro de especies hasta los 2.600 m s.n.m. -*Nassauvia revoluta*- (Rodríguez *et al.* 2008), y en la R.N. Ñuble se desconoce el límite altitudinal de la flora, sin embargo, por la cercanía a los Nevados de Chillán (límite norte de la reserva) y la presencia de *Nassauvia revoluta* (Faúndez *et al.* 1994) se infiere un límite altitudinal similar. De esta manera, ambas áreas protegidas incluyen especies en 1.100 m s.n.m. más que en el estero Bullileo (Nevados de Chillán 400-2.600 m s.n.m. y R.N. Ñuble 900-2.900 m s.n.m.). La mayor riqueza de especies en estos dos lugares también respondería a la superficie que abarcan (Cuadro 5). El número de especies en la R.N. los Bellotos del Melado es el más cercano al estero Bullileo, aunque esta reserva es pequeña (417 ha) abarca un gradiente altitudinal amplio (900 - 2.010 m s.n.m.), esto último explicaría el número de especies presentes. A su vez, la menor riqueza en el P.N. Laguna del Laja respondería al tipo de suelo, de origen volcánico, pobre en materia orgánica (Volcán Antuco) y la altitud (1.000 - 3.000 m s.n.m). Ambos índices presentan los valores más bajos en esta área silvestre protegida (Cuadro 5). Similar a la R.N. los Bellotos, el número de especies en el estero Bullileo puede ser causa del amplio gradiente altitudinal abarcado (500 - 1.340 m s.n.m.), por lo tanto, una alta variabilidad ambiental y de hábitat para las distintas especies (Moreno 2011), esto se demuestra a través del uso del índice de largo de gradiente, donde la riqueza en el estero Bullileo es mayor (Cuadro 5). Si bien, la riqueza en el estero Bullileo es alta, esta debiese ser aún mayor, considerando que no se muestreó sobre los 1.340 m s.n.m. y que las curvas de rarefacción de las 17 altitudes no se estabilizan (Anexo 3), por esto, se plantea realizar futuras colectas botánicas en 3 áreas. En zonas bajas (500 - 600 m s.n.m.) durante la primavera, para colectar hierbas anuales y bulbosas. En la laguna de la Plata (1.220 m s.n.m.) para colectar especies acuáticas y en zonas altas sobre los 1.400 m s.n.m. en verano para registrar especies altoandinas. Además, se sugiere realizar análisis de complementariedad, similitud u otro análisis, entre los sitios ya nombrados, y en particular con el río Bullileo en la cordillera de Parral, Región del Maule (Gajardo 1975), área que corresponde a un “sitio de interés botánico y de especies leñosas amenazada” (Benoit 1989), ubicado 30 km al norte de Bullileo. La protección del estero Bullileo es de suma importancia. Esta área presenta un alto valor ecológico y constituye el hábitat de especies amenazadas y endémicas, criterios que definen a un sitio prioritario para la conservación (MMA 2017). Además, por su alta riqueza de especies y aporte a la conservación de la flora, así como el alto grado de amenaza sobre los bosques mediterráneos andinos y la baja representatividad dentro del SNASPE, debiese ser

considerado un sitio prioritario, además de ser integrado como un área núcleo a la Reserva de la Biósfera Corredor biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja.

Por otra parte, el patrón de distribución del total de especies reconocido en el estero Bullileo es disminución de especies con el aumento de altitud. Los resultados para el estero Bullileo indican cierta variabilidad, con puntos intermedios del gradiente abarcado donde la riqueza de especies es más baja, pero la tendencia general indica una disminución monotónica de todas las especies juntas (Figura 3). Las distintas formas de crecimiento disminuyen significativamente con la altitud, excepto las hierbas (Figura 4). Pocos estudios han realizado esta comparación. Los resultados indican que, la tendencia de los patrones observados para árboles y trepadoras coinciden con lo descrito por Moreno (2011) en el Parque Futangue, sin embargo, para hierbas y arbustos no sucede lo mismo, aumentando su riqueza con la elevación. El distinto patrón en hierbas respondería al modo de evaluación empleado por Moreno (2011), separando las hierbas en nativas e introducidas. Según el mismo autor, las hierbas nativas aumentan a mayor elevación, en cambio las hierbas introducidas disminuyen con la altitud. Al evaluar de forma similar las hierbas en el estero Bullileo, las hierbas introducidas disminuyen significativamente (P=0,041), pero con hierbas nativas y endémicas no se observa ninguna tendencia (P=0,315). Además, es de esperar que muestreando zonas altas (>1.340 m s.n.m.) y abiertas exista un aumento en el número total de hierbas. En cambio, el patrón para arbustos descrito en Futangue, respondería al bajo número de arbustos registrados en algunos puntos de muestreo en zonas bajo los 500 m s.n.m. (<5 especies), los cuales corresponden a “bosque con alteración antrópica”. Finalmente, el factor ambiental que mejor explicaría el patrón de distribución de riqueza de especies en el estero Bullileo sería la temperatura (Teneb *et al.* 2004). Sin embargo, en algunos puntos de muestreo como 870, 1.000 y 1.210 m s.n.m. algo ha pasado ambientalmente. Allí existe una situación local, determinada por factores particulares que estarían afectando la riqueza de especies. De acuerdo con los resultados (Anexo 7), en transectos con mayor cobertura de dosel y área basal existe menor número de especies (P=0,04; P=0,002). Entre la altura de árboles dominantes y el número de especies no existe relación (P=0,06), sin embargo, la tendencia es disminuir.

El endemismo de la flora de Chile es muy alto comparado con otras zonas continentales, siendo esta característica más común en las islas oceánicas, además muchas especies endémicas se distribuyen de manera muy restringida en el país (Manzur 2005). De los 1.008 géneros de flora continental chilena 67 son endémicos y un 49% presenta una sola especie (Cubillo y León 1995), además un 51,5% de las especies de Chile continental son endémicas (Manzur 2005). La mayor riqueza de especies en Chile se

encuentra ubicada en la región mediterránea, que comprende la zona central de Chile, entre 32° - 40° S (V a X), encontrándose 2.537 especies, que corresponden al 50% de la flora vascular de Chile, de las cuales 46% son endémicas de Chile y un 23% endémicas de la región mediterránea (Arroyo y Cavieres 1997). Las 65 especies endémicas colectadas en el estero Bullileo (Cuadro 2) representan un 3% de la flora endémica del país registrada por Rodríguez *et al.* (2018) y disminuyen significativamente con la elevación (Figura 5c). Este patrón también fue descrito por Moreno (2011). Mientras que, en los Nevados de Chillán se registraron 128 especies endémicas (Rodríguez *et al.* 2008) y en la R.N. los Bellotos del Melado 88 (Arroyo *et al.* 2000). La mayor riqueza de especies endémicas en los Nevados de Chillán podría deberse al gradiente altitudinal abarcado y superficie, en cambio el mayor número de endemismos en la R.N. los Bellotos del Melado puede ser causa de su ubicación latitudinal (núcleo del bosque deciduo o bosque maulino).

En cuanto a la flora endémica de árboles y arbustos de Chile, 11 especies se encuentran en peligro, 17 están en categoría vulnerable y 23 se consideran raras, lo que da un total de 51 especies con problemas de conservación de acuerdo con la clasificación de Benoit (1989). Entre las 65 especies endémicas encontradas en el estero Bullileo, 12 están clasificadas en categorías de conservación (Cuadro 3) y en general son especies leñosas o hierbas conspicuas, las cuales están principalmente concentradas en zonas bajas y disminuyen a mayor elevación (Figura 6). Pareciera que las clasificaciones sobre el grado de amenaza estarían más relacionadas con el conocimiento general que se tiene de la especie, que sobre el riesgo intrínseco que tienen las demás menos conocidas (Moreno *et al.* 2013). Así, es de esperar, que protegiendo ciertas especies claves, como *Austrocedrus chilensis*, *Prumnopitys andina* u otra, de la misma forma que se a hecho con *Araucaria araucana* y *Fitzroya cupressoides*, otras sean indirectamente beneficiadas (Moreno *et al.* 2013). La explotación, conversión y disminución de los bosques nativos, junto a otros factores tales como el cambio climático aumentan el riesgo de extinción de las especies (Hechenleitner *et al.* 2005). Se deben adoptar medidas urgentes de conservación de especies y ecosistemas amenazados con especial énfasis en especies endémicas y nativas (Munzor 2005), junto con determinar o actualizar el estado de conservación de las especies a escalas espaciales más pequeñas (regional), así proteger aquellas que se encuentran en sus límites de distribución o son poco frecuentes en la región.

Diferenciar las especies según origen geográfico permitiría evaluar el grado de alteración antrópica de una localidad o de una región (Hauenstein *et al.* 1988). En Chile, se estima que 816 especies introducidas están asilvestradas en el país (Rodríguez *et al.* 2018). La zona central (20-38°S) es la zona de mayor concentración de especies introducidas, seguida por la zona sur (38-41°S). Zonas climáticas

extremas, como el desierto y la Patagonia austral presentan menor número (Matthei 1995, Fuentes *et al.* 2014). Las 51 especies introducidas presentes en el estero Bullileo equivalen al 6% de la flora introducida del país registrada por Rodríguez *et al.* (2018) y disminuyen al aumentar la elevación (Figura 5a). Este patrón ha sido descrito anteriormente por Pauchard y Alaback (2004) y Moreno (2011). En áreas cercanas a Bullileo, como los Nevados de Chillán se identificaron 66 especies exóticas (Rodríguez *et al.* 2008). En la R.N. los Bellotos del Melado (Arroyo *et al.* 2000) y el P.N. Laguna del Laja (Rondanelli *et al.* 2000) se registraron 46 y 36 especies respectivamente. El mayor número de especies introducidas en Nevados de Chillán respondería a su ubicación (desde los 400 m s.n.m.), superficie, concentración de caminos y actividades turísticas. En cambio, la R.N. los Bellotos comprende una superficie pequeña, alejada de centros poblados o campos agrícolas y presenta un único camino de acceso vehicular. A su vez, el P.N. Laguna del Laja, sobre los 1.100 m s.n.m. comprende zonas de lava y cenizas volcánicas, condiciones no muy aptas para el desarrollo de muchas especies introducidas que están en su límite fisiológico (Pauchard y Alaback 2004). Además, se reconoce el riesgo de nuevas invasiones en el estero Bullileo, dado que en el estudio de impacto ambiental del embalse Punilla (Consultora Cade-Idepe 2004) -17 km al oeste- se registraron 142 especies exóticas (173% más que en Bullileo). Como agentes dispersores de propágulos se identifica el ganado, caprino en zonas bajas (<650 m s.n.m.) y vacuno (arrieros) en zonas altas (>1.000 m s.n.m.), además de los turistas que visitan la laguna de Plata principalmente en verano de forma irregulada. Los esfuerzos de conservación deben ir dirigidos a identificar, controlar y erradicar poblaciones de especies exóticas e impedir nuevos establecimientos, junto con disminuir los agentes de dispersión.

6. CONCLUSIONES

Se entrega la primera lista de las plantas vasculares registradas en el estero Bullileo, la cual incluye 342 especies, siendo una de las más completas y rigurosas (metodológicamente) realizadas para un área protegida en Chile y en específico para los bosques andinos mediterráneos. Además, se contribuye con material herborizado en el herbario SGO y en ocasiones con especies de las cuales no se tienen muestras. También, se estudia la riqueza de especies, de acuerdo con las formas de crecimiento, origen geográfico y categoría de conservación. Se configura un banco de datos, actualizable de forma permanente, que servirá como información base para el monitoreo de la biodiversidad de plantas vasculares en esta área y el ecosistema que abarca.

Se detectan patrones de distribución de riqueza de especies a lo largo de un gradiente de elevación y su variación, de acuerdo con las formas de crecimiento, origen geográfico y especies clasificadas en categorías de conservación, los que en ocasiones coinciden con patrones ya descritos en literatura. También, mediante análisis de similitud, anidamiento de ensamble de especies y modelamiento (representatividad) se identifican grupos de vegetación y sus límites altitudinales (inferior y superior), concordando en algunos casos con las clasificaciones oficiales de vegetación (tipos forestales, formaciones vegetales y pisos de vegetación). La temperatura sería el factor que mejor explicaría la riqueza y distribución de las especies, pero se plantea que variaciones en la cobertura de dosel, área basal y altura de árboles dominantes, también influirían.

Debido a la alta riqueza, número de endemismos y especies en categorías de conservación, sumado al alto grado de amenaza sobre los bosques andinos mediterráneos, y la pristinidad y belleza escénica, el estero Bullileo emerge como un importante área de conservación, pudiendo ser considerado un sitio prioritario y ser incorporado dentro de la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja. Finalmente, este trabajo es un aporte al conocimiento de la flora de Chile y los bosques mediterráneos andinos. Se presentan resultados “pioneros” y se otorgan herramientas básicas para el diseño y planificación de estrategias de conservación en el estero Bullileo.

7. REFERENCIAS

Arroyo M, L Cavieres. 1997. The mediterranean type-climate flora of central Chile – What do we know and how can we assure its protection? *In* Timmerman B, G Montenegro eds. Taller internacional aspectos ambientales, éticos, ideológicos y políticos en el debate sobre bioprospección y uso de recursos genéticos en Chile. Santiago, Chile. Sociedad de Biología de Chile. p. 48-55.

Arroyo M. 1999. Criterios e indicadores para la conservación de la biota de los ecosistemas mediterráneos. *Revista Chilena de Historia Natural* 72(4):473-474.

Arroyo M, O Matthei, C Marticorena, M Muñoz, F Pérez, A Humaña. 2000. The vascular plant flora of the Bellotos del Melado National Reserve, VII Region, Chile: a documented checklist. *Gayana Botánica* 57(2):117-139.

Arroyo M, L Dudley, P Pliscoff, L Cavieres, F Squeo, C Marticorena, R Rozzi. 2010. A possible correlation between the altitudinal and latitudinal ranges of species in the high elevation flora of the Andes. *In* Spehn E, C Korner eds. Data Mining for Global Trends in Mountain Biodiversity. Boca Raton, Estados Unidos. CRC Press. p. 39-47.

Benoit I. 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Santiago, Chile. Corporación Nacional Forestal. 159 p.

Bertuzzo E, F Carrara, L Mari, F Altermatt, I Rodriguez-Iturbe, A Rinaldo. 2016. Geomorphic controls on elevational gradients of species richness. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(7):1737-1742.

Brown J, V Lomolino. 1998. Biogeography. Massachusetts, Estados Unidos. Sinauer Associates. 624 p.

Cavieres L, M Mihoc, A Marticorena, C Marticorena, M Baeza, O Matthei, M Arroyo. 2004. La flora de la cordillera de la Costa en la Región del Biobío: patrones de distribución de riqueza de especies, géneros familias y endemismos. *In* Smith-Ramírez C, J Armesto, C Valdovinos eds. Ecología y biodiversidad de la cordillera de Costa de Chile. Santiago, Chile. Editorial Universitaria.

Clarke K, R Gorley. 2006. PRIMER v6: User manual/turorial. Plymouth, United kingdom: Plymouth Marine Laboratory. Primer-E, Ltd. 190 p.

Comité Ejecutivo del Corredor Biológico. 2005. Corredor biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja, Región del Biobío: para la Conservación de la Biodiversidad y el Huemul en los Andes de Chile Central. 3 p.

Comité Ejecutivo de la Reserva de la Biósfera. 2014. Reserva de la Biósfera corredor biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja. (Propuesta de contenidos mínimos de plan de gestión). 34 p.

Consultora Cade-idepe. 2004. Medio biótico. Estudio de impacto ambiental proyecto embalse Punilla. Chile. Dirección de Obras Hidráulicas. 88 p.

Colwell R. 2013. EstimateS 9.1.0. User's Guide. University of Connecticut. Consultado 10 jun. 2019. Disponible en http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/EstSUsersGuide/EstimateSUsers Guide.htm

Cubillos A, P León. 1995. Informe de la República de Chile. IV Conferencia Internacional y Programa sobre los Recursos Fitogenéticos. Santiago, Chile. 109 p.

Cuyckens G, L Malizia, C Blundo. 2015. Composición, diversidad y estructura de comunidades de árboles en un gradiente altitudinal de selvas subtropicales de montaña (Serranías de Zapla, Jujuy, Argentina). *Madera y Bosques* 21(3):137-148.

de Alba E, M Reyes. 1998. Valoración económica de los recursos biológicos del país. *In.* CONABIO eds. La diversidad biológica de México: Estudio de país. D.F. México, México. CONABIO. p. 212-237.

DGA (Dirección General de Aguas). 2018. Información oficial hidrometeorológica y de calidad de aguas en línea. Consultado 3 jul. 2018. Disponible en http://snia.dga.cl/BNAConsultas/

di Castri F, E Hajek. 1976. Bioclimatología de Chile. Santiago, Chile. Editorial de la Universidad Católica de Chile. 163 p.

Donoso C. 1975. Distribución ecológica de las especies de *Nothofagus* de la zona mesomórfica. Boletín Técnico 33. Santiago, Chile. Facultad Ciencias Forestales, Universidad de Chile. 30 p.

Donoso C. 1982. Reseña ecológica de los bosques mediterráneos de Chile. *Bosque* 4(2):117-146.

Faúndez L, M Serra, J Hernández, R Bustamante. 1994. Catálogo descriptivo de la flora vascular de la Reserva Nacional Ñuble (VII Región, Chile). Santiago, Chile. Universidad de Chile / Corporación Nacional Forestal.

Fuentes N, P Sánchez, A Pauchard, J Urrutia, L Cavieres, A Marticorena. 2014. Plantas invasoras del Centro-Sur de Chile: Una Guía de Campo. Concepción, Chile. Laboratorio de Invasiones biológicas. 275 p.

Gajardo R. 1975. La vegetación del río Bullileo (Cordillera de Parral). Seminario Título Profesor de Estado en Biología y Ciencias. Santiago. Chile. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Gajardo R. 1994. La vegetación natural de Chile. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. 165 p.

Grela I, C Brussa. 2003. Relevamiento florístico y análisis comparativo de comunidades arbóreas de Sierra de Ríos (Cerro Largo-Uruguay). *Agrociencia* 7(2):11-26.

GORE BIOBÍO (Gobierno Regional, Región del Biobío). s.f. Reserva de la Biósfera - Corredor biológico, Introducción. Consultado 1 jul. 2019. Disponible en http://sitioantiguo.gorebiobio.cl/index.php?menu=1&item=biosfera

Gotelli N, R Colwell. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology letters* 4(4):379-391.

Hauenstein E, C Ramírez, M Latsague. 1988. Evaluación florística y sinecológica del monumento natural Cerro Ñielol (IX Región, Chile). *Boletín Museo Regional Araucanía (Temuco)* 3:7-32.

Hechenleitner P, M Gardner, P Thomas, C Echeverría, B Escobar, P Brownless, C. Martínez. 2005. Plantas amenazadas del centro-sur de Chile. Distribución, conservación y propagación. Valdivia, Chile. Trama Impresores. 188 p.

Hechenleitner P. 2007. Systematics of Chilean *Ribes* (*Grossulariaceae*). Thesis MSc The Biodiversity and Taxonomy of Plants. Edimburgh, Escocia. University of Edinburgh. 86 p.

Hoffmann A. 1989. Sinopsis taxonómica de las geófitas monocotiledóneas chilenas y su estado de conservación. *In* I Benoit ed. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Santiago, Chile. CONAF. p. 147-157.

Hoffmann A, A Flores. 1989. El estado de conservación de las plantas suculentas chilenas: Una evaluación preliminar. *In* I Benoit ed. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Santiago, Chile. CONAF. p. 107-121.

Homeier J, S Breckle, S Günter, R Rollenbeck, C Leuschner. 2010. Tree diversity, forest structure and productivity along altitudinal and topographical gradients in a species-rich Ecuadorian montane rain forest. *Biotropica* 42(2):140-148.

IDE Chile (Infraestructura de Datos Geoespaciales). s.f. Formaciones Vegetacionales Gajardo. Consultado 10 jun. 2019. Disponible en http://www.ide.cl/descarga/capas/item/formaciones-vegetacionales-gajardo.html

IDE Chile (Infraestructura de Datos Geoespaciales). 2014. Pisos Vegetacionales Pliscoff. Consultado 10 jun. 2019. Disponible en http://www.ide.cl/descarga/capas/item/pisos-vegetacionales-pliscoff-2014.html

Instituto de Botánica Darwinión. 2019. Catálogo de las Plantas Vasculares de Conosur. Disponible en http://www.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm

Jeffries M. 1997. Biodiversity and conservation. Londres, Inglaterra. Routledge. 224 p.

Jorquera-Jaramillo C, J Vega, J Aburto, K Martínez-Tillería, M León, M Pérez, C Gaymer, F Squeo. 2012. Conservación de la biodiversidad en Chile, nuevos desafíos y oportunidades en ecosistemas terrestres y marinos costeros. *Revista Chilena de Historia Natural* 85:267-280.

Kausel E. 1953. Revisión del género *Escallonia* en Chile. *Darwiniana* 10(2):169-255.

Lomolino M. 2001. Elevation gradients of species–density: historical and prospective views. *Global Ecology and Biogeography* 10:3-13.

Luebert F, P Pliscoff. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. 316 p.

Manzur M. 2005. Situación de la biodiversidad en Chile, desafíos para la sustentabilidad. Santiago, Chile. LOM Ediciones. 208 p.

Matthei O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Santiago, Chile. Alfabeta Impresores. 545 p.

McCain C. 2005. Elevational gradients in diversity of small mammals. *Ecology* 86(2):366-372.

McCain C. 2007. Could temperature and water availability drive elevational species richness? A global case study for bats. *Global Ecology and Biogeography* 16:1-13.

McCain C. 2009. Global analysis of bird elevational diversity. *Global Ecology and Biogeography* 18(3):346-360.

McCain C, J Grytnes. 2010. Elevational gradients in species richness. *In* Encyclopedia of Life Sciences (ELS). Chichester, Inglaterra. John Wiley & Sons Ltd. p. 1-10.

MMA (Ministerio del Medio Ambiente). s.f. Inventario Nacional de especies de Chile. Especies amenazadas. Consultado 5 jun 2019. Disponible en http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/especies_amenazadas.aspx

MMA (Ministerio de Medio Ambiente). s.f.a. Ficha de antecedentes de especies *Rhodophiala pratensis* (Poepp.) Traub. Consultado 15 jul. 2019. Disponible en http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas8proceso/fichas_finales/Rhodophiala_pratensis_P08_propuesta.pdf

MMA (Ministerio del Medio Ambiente). 2017. Acerca de los criterios para identificar sitios prioritarios. Consultado 15 jul. 2019. Disponible en http://gefmontana.cl/descargas/7-Criterios-MMA-Sitios-Prioritarios-Plan-Ecol-y-ley-SBAP.pdf

Moreira-Muñoz A. 2011. Plant geography of Chile. Dordrecht, Holanda. Springer Science & Business Media. 343 p.

Moreno C. 2001. Manual de métodos para medir la biodiversidad 1a. Edición. Xalapa, Veracruz, México. Textos Universitarios Universidad Veracruzana. 49 p.

Moreno R. 2011. Flora del Parque Futangue, Lago Ranco, Región de los Ríos. Tesis Ingeniero Forestal. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. 36 p.

Moreno R, C LeQuesne, I Díaz, R Rodríguez. 2013. Flora vascular del Parque Futangue, Región de Los Ríos (Chile). *Gayana. Botánica* 70(1):121-135.

Muñoz M, H Núñez, J Yáñez. 1997. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad en Chile. *Ambiente y Desarrollo* 13(2):90-99.

Nogués-Bravo D, M Araújo, T Romdal, C Rahbek. 2008. Scale effects and human impact on the elevational species richness gradients. *Nature* 453:216-219.

Norse E, R McManus. 1980. Ecology and living resources: Biological diversity. *In* Council of Environmental Quality eds. Environmental Quality: The Eleventh Annual Report of the Council on Environmental Quality. Washington, Estados Unidos. Government Printing Office. p. 31-80.

Núñez I, É González-Gaudiano, A Barahona. 2003. La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia* 28(7):387-393.

Ojeda F. 1998. Estado actual de la conservación de la diversidad biológica en Chile. *Revista Chilena de Historia Natura*l 71:117-120.

Pauchard A, P Alaback. 2004. Influence of elevation, land use, and landscape context on patterns of alien plant invasions along roadsides in protected areas of South-Central Chile. *Conservation Biology* 18(1):238-248.

Pfanzelt S, J Grau, R Rodríguez. 2008. A vegetation map of nevados de Chillán volcanic complex, Biobío region, Chile. *Gayana Botánica* 65(2):209-219.

Primack R, K Ralls. 1995. A primer of conservation biology. Massachusetts, Estados Unidos. Sinauer Associates.

Primack R. 1998. Essentials of Conservation Biology. Massachusetts, Estados Unidos. Sinauer Associates.

Primack R, J Ros. 2002. Introducción a la biología de la conservación. Barcelona, España. Ariel Ciencia

Rahbek C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern?. *Ecography* 18(2):200-205.

Rahbek C. 2005. The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology letters* 8(2):224-239.

Ravenna P, S Teillier, J Macaya, R Rodríguez, O Zöllner. 1998. Categorías de conservación de las plantas bulbosas nativas de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 47:47-68.

Reiche K. 1934. Geografía botánica de Chile Vol. 1. Santiago, Chile. Imprenta Universitaria. 423 p.

Rodríguez-Gironés M, L Santamaría. 2006. A new algorithm to calculate the nestedness temperature of presence-absence matrices. *Journal of Biogeography* 33(5): 924-935.

Rodríguez R. 1989. *Pteridophyta* de Chile continental amenazados de extinción. *In* I Benoit ed. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Santiago, Chile. CONAF. p. 129-146.

Rodríguez R, J Grau, C Baeza, A Davies. 2008. Lista comentada de las plantas vasculares de los Nevados de Chillán, Chile. *Gayana. Botánica* 65(2):153-197.

Rodríguez R, D Alarcón, J Espejo. 2009. Helechos nativos del centro y sur de Chile - Guía de campo. Concepción, Chile. Corporación Chilena de la Madera. 212 p.

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* 75(1):1-430.

Rondanelli M, E Ugarte, C Meier-Sarger, J Rodríguez. 2000. Catálogo florístico del Parque Nacional Laguna del Laja, VIII Región, Chile. Registro preliminar. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural* 49:73-84.

San Martín J, C Donoso. 1996. Estructura florística e impacto antrópico en el bosque maulino de Chile. *In* Armesto J, C Villagrán, M Arroyo eds. Ecología de los bosques nativos de chilenos. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. p. 153-167.

Santos T, J Tellería. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Revista Ecosistemas* 15(2):3-12.

Sassone A, S Arroyo-Leuenberger. 2018. Revisión taxonómica de las especies del género sudamericano *Tristagma* (*Amaryllidaceae*, *Allioideae*). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 103(2):163-174.

Savard J, P Clergeau, G Mennechez. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 48:131-142.

Schmithüsen J. 1956. Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. *Bonner Geographische Abhandlungen* 17:1-86.

Schoener T. 1976. The species-area relation within archipelagoes: models and evidence from island land birds. *In* Firth H, J Calaby eds. Proc. of the XVI Int. Ornithol. Congr. Australia. Australian Academy of Science. p. 629-642.

Sepúlveda C, P Villarroel. 1995. Cooperación público-privada para la conservación de la biodiversidad. *Ambiente y Desarrollo* 11:76-83.

Squeo F, R Estévez, A Stoll, C Gaymer, L Letelier, L Sierralta. 2012. Towards the creation of an integrated system of protected areas in Chile: achievements and challenges. *Plant Ecology & Diversity* 5(2):233-243.

Tellería J. 1999. Biología de la Conservación: balance y perspectivas. *Ardeola* 46(2):239-248.

Teneb E, L Cavieres, M Parra, A Marticorena. 2004. Patrones geográficos de distribución de árboles y arbustos en la zona de transición climática mediterráneo-templada de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 77(1):51-71.

Toledo A. 1998. Economía de la biodiversidad. D.F. México, México. Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente - Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 209 p.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). s.f. La lista roja de la UICN de especies amenazadas. Consultado 5 jun. 2019. Disponible en https://www.iucnredlist.org/

Villagrán C, L Hinojosa. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica, II: Análisis fitogeográfico. *Revista Chilena de Historia Natural* 70:1-267.

Vitousek P. 1994. Beyond global warming: ecology and global change. *Ecology* 75(7):1861-1876.

Whittaker R. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21:213-251.

Wilson E. 1997. Introduction. *In* Reaka-Kudla M, D Wilson, E Wilson eds. Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources. Washington DC, Estados Unidos. Joseph Henry Press. p. 1-3.

ANEXOS

Anexo 1: Executive summary and keywords.

Mediterranean Andean forests are characterized by the presence of sclerophilic - evergreen species intermingled with species of the *Nothofagus* genus, which have been altered by carbon production, browsing and fires. Due to the persistent degradation, there are few areas with low degree of alteration, one of them is the Bullileo river, in the Andean pre-mountain of the Ñuble Region. Therefore, the objectives of this research were to document the vascular flora present in the Bullileo river, describe distribution patterns in an altitudinal gradient, and evaluate their representativeness and contribution to conservation. To register the flora, a sampling was made between 530 – 1.340 m s.n.m. 17 transects were made on each side of the river, separated by at least 50 m elevation. The transects had a length of 100 m, divided by 25 m each. The vascular flora was registered and collected in every division. This allowed an estimation of richness for each transect through rarefaction. Changes in richness in the gradient was explored with simple linear regression. Also, it was analyzed how the forms of growth, geographic origin and species in conservation categories vary with altitude. The change of species was analyzed by means of the Jaccard similarity index and nesting of species assemblies. To estimate the representativeness of the flora, the number of occurrences of a species over the total sampled sites were calculated. The vascular flora of the Bullileo river recorded 342 species, which ones decrease at a higher altitude ($P < 0.001$). The dominant form of growth was the herbaceous with 187 species (55%). The number of trees, shrubs and creeper decreases at higher altitude ($P<0,001$; $P=0,04$; $P<0,001$), however, it was not observed a clear pattern for herbs ($P=0,055$). 51 introduced species (16%), 205 native (64%) and 65 endemic (20%) were registered. Richness in the three cases decreases with increasing altitude ($P=0,02$; $P=0,01$; $P<0,001$). Only 28 species (10%) have been classified into conservation categories, which ones are concentrated at low altitudes and decrease at higher altitude ($P<0.001$). The species with the highest presence was *Nothofagus dombeyi* (85%). The maximum floristic similarity between the sampled altitudes was 60% and allowed to recognize 4 different groups of vegetation with similarity over 40%. The species registered in the Bullileo river represent 6% of the recognized species of Chile. Although, the richness in the Bullileo river is high and it could be even greater, considering that it was not possible to cover a longer gradient and that the rarefaction curves do not stabilize. The Bullileo river basin emerges as an important conservation area.

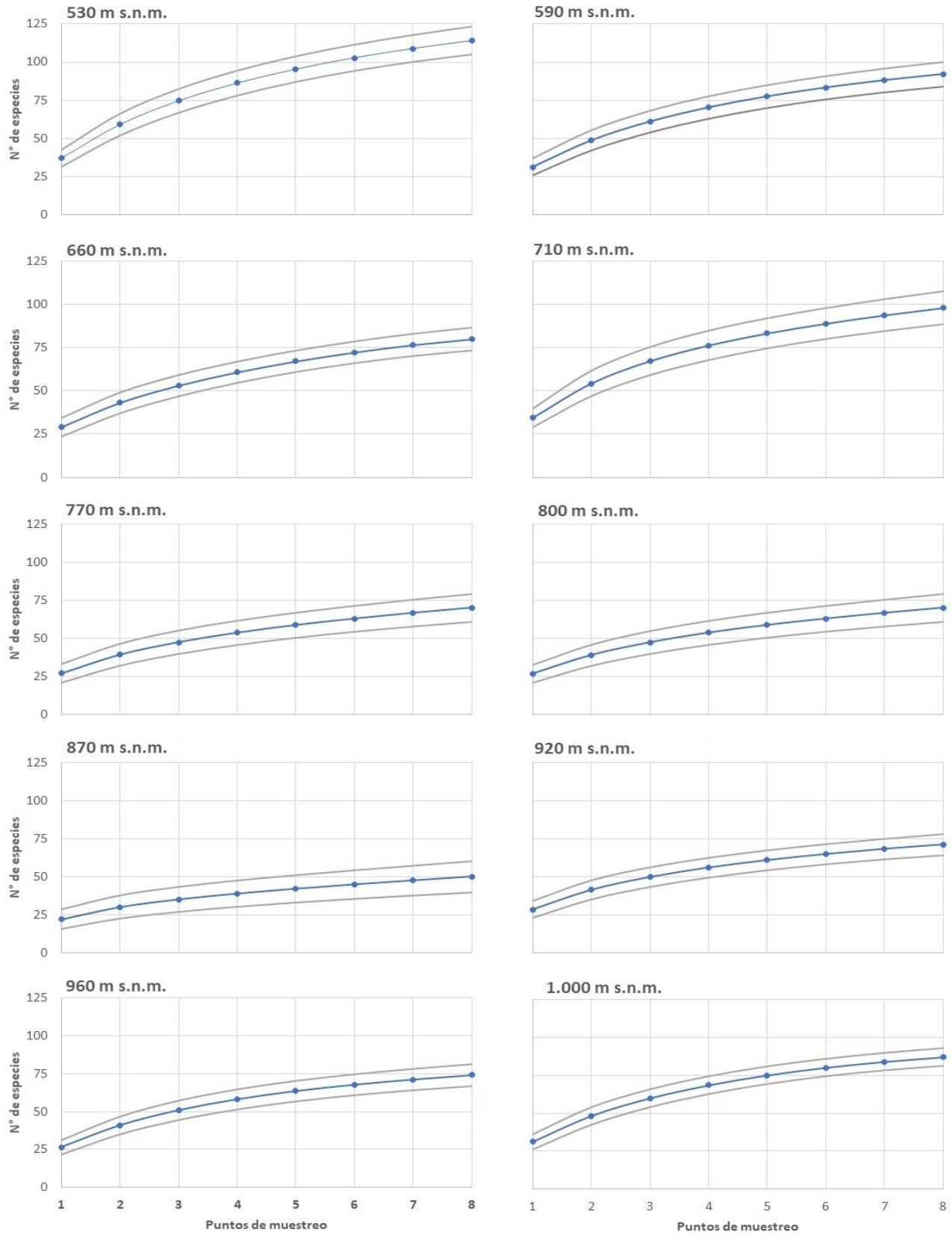
Keywords: biodiversity, elevation gradient, vegetation, conservation biology, protected areas.

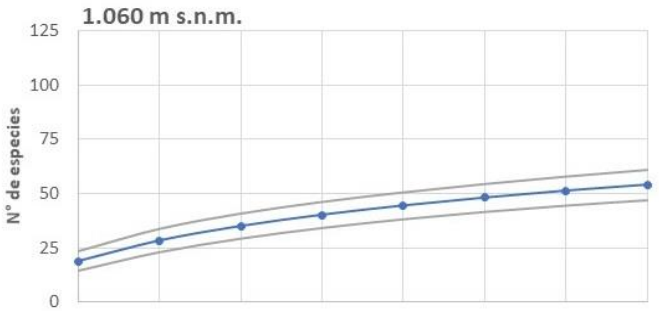
Anexo 2: Ubicación de puntos de muestreo.

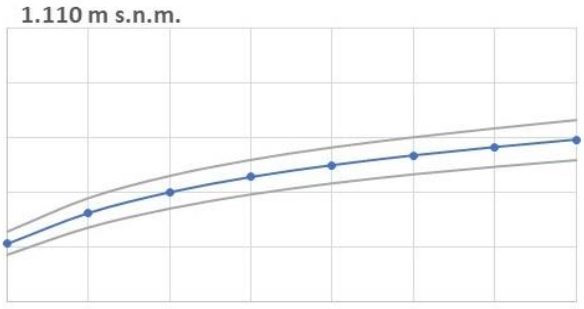
D= derecha; I= Izquierda

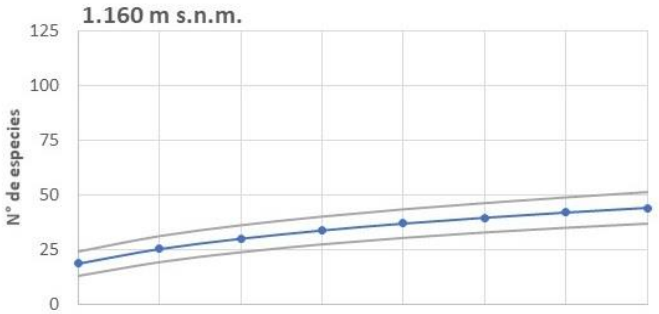
Transecto (m s.n.m.)	Coordenada inicial	Coordenada final	Fecha de muestreo
530 D	19 H 0279094 m E 5946473 m S	19 H 0279045 m E 5946382 m S	08-01-2018
530 I	19 H 0279110 m E 5946543 m S	19 H 0279058 m E 5946469 m S	08-01-2018
590 D	19 H 0279407 m E 5947533 m S	19 H 0279359 m E 5947455 m S	12-01-2018
590 I	19 H 0279387 m E 5947560 m S	19 H 0279319 m E 5947508 m S	12-01-2018
660 D	19 H 0279965 m E 5948111 m S	19 H 0279924 m E 5948035 m S	04-01-2018
660 I	19 H 0279933 m E 5948108 m S	19 H 0279872 m E 5948062 m S	09-01-2018
710 D	19 H 0280243 m E 5948474 m S	19 H 0280199 m E 5948388 m S	05-03-2019
710 I	19 H 0280224 m E 5948472 m S	19 H 0280142 m E 5948417 m S	12-01-2018
770 D	19 H 0280246 m E 5949046 m S	19 H 0280198 m E 5948946 m S	05-01-2018
770 I	19 H 0280227 m E 5949041 m S	19 H 0280150 m E 5948988 m S	05-01-2018
800 D	19 H 0280332 m E 5949199 m S	19 H 0280335 m E 5949110 m S	11-01-2018
800 I	19 H 0280309 m E 5949191 m S	19 H 0280251 m E 5949118 m S	11-01-2018
870 D	19 H 0280835 m E 5949492 m S	19 H 0280796 m E 5949426 m S	06-01-2018
870 I	19 H 0280821 m E 5949488 m S	19 H 0280735 m E 5949475 m S	06-01-2018
920 D	19 H 0281007 m E 5949790 m S	19 H 0280972 m E 5949688 m S	11-01-2018
920 I	19 H 0281004 m E 5949798 m S	19 H 0280933 m E 5949749 m S	11-01-2018
960 D	19 H 0281247 m E 5950049 m S	19 H 0281213 m E 5949975 m S	12-02-2019
960 I	19 H 0281232 m E 5950048 m S	19 H 0281180 m E 5950088 m S	12-02-2019
1.000 D	19 H 0281421 m E 5950240 m S	19 H 0281391 m E 5950158 m S	13-01-2018
1.000 I	19 H 0281417 m E 5950265 m S	19 H 0281338 m E 5950245 m S	13-01-2018
1.060 D	19 H 0281670 m E 5950695 m S	19 H 0281671 m E 5950615 m S	07-01-2018
1.060 I	19 H 0281660 m E 5950697 m S	19 H 0281621 m E 5950607 m S	07-01-2018
1.110 D	19 H 0282258 m E 5951218 m S	19 H 0282216 m E 5951156 m S	10-01-2018
1.110 I	19 H 0282254 m E 5951238 m S	19 H 0282187 m E 5951196 m S	10-01-2018
1.160 D	19 H 0282615 m E 5951682 m S	19 H 0282640 m E 5951594 m S	07-02-2019
1.160 I	19 H 0282603 m E 5951678 m S	19 H 0282517 m E 5951618 m S	07-02-2019
1.210 D	19 H 0283106 m E 5951670 m S	19 H 0283099 m E 5951593 m S	08-02-2019
1.210 I	19 H 0283077 m E 5951673 m S	19 H 0283074 m E 5951763 m S	08-02-2019
1.260 D	19 H 0283838 m E 5952130 m S	19 H 0283832 m E 5952044 m S	09-02-2019
1.260 I	19 H 0283785 m E 5952047 m S	19 H 0283717 m E 5952089 m S	09-02-2019
1.300 D	19 H 0284557 m E 5952780 m S	19 H 0284621 m E 5952733 m S	11-02-2019
1.300 I	19 H 0284549 m E 5952777 m S	19 H 0284477 m E 5952748 m S	11-02-2019
1.340 D	19 H 0285003 m E 5953522 m S	19 H 0285046 m E 5953461 m S	11-02-2019
1.340 I	19 H 0285009 m E 5953535 m S	19 H 0284940 m E 5953598 m S	11-02-2019

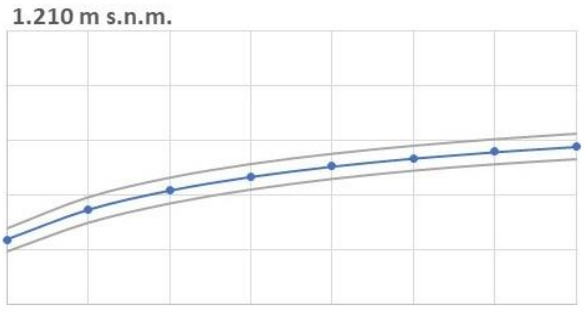
Anexo 3: Estimación de riqueza de especies.

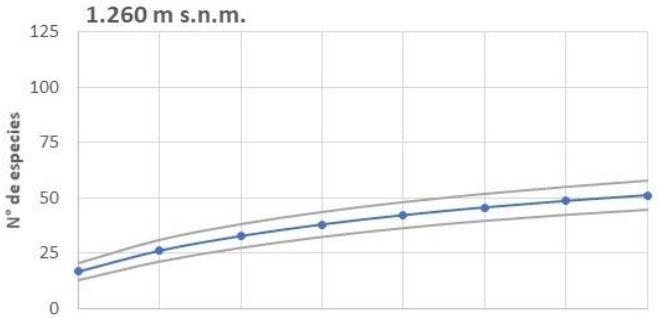


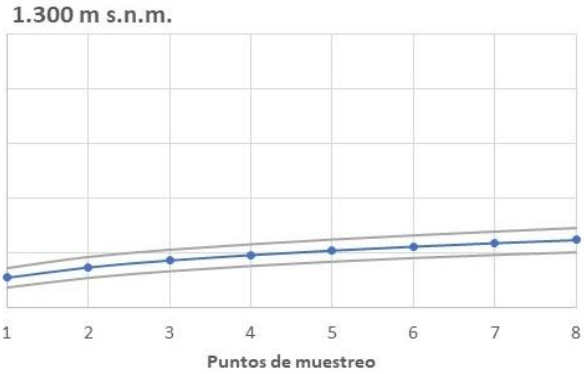

1.060 m s.n.m.
N° de especies
125
100
75
50
25
0

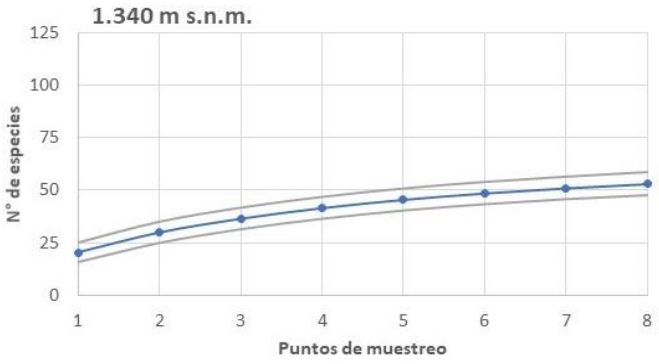

1.110 m s.n.m.


1.160 m s.n.m.
N° de especies
125
100
75
50
25
0


1.210 m s.n.m.


1.260 m s.n.m.
N° de especies
125
100
75
50
25
0


1.300 m s.n.m.
1
2
3
4
5
6
7
8
Puntos de muestreo


1.340 m s.n.m.
N° de especies
125
100
75
50
25
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Puntos de muestreo

Anexo 4: Representatividad de especies en categorías de conservación.

Representatividad (%) corresponde al número de apariciones de la especie sobre el total de sitios muestreados.

Especie	Categoría de conservación	Representatividad (%)
Legrandia concinna	En peligro	7,4
Orites myrtoidea	En peligro	2,2
Alstroemeria presliana	Vulnerable	7,4
Austrocedrus chilensis	Vulnerable	18,4
Citronella mucronata	Vulnerable	2,9
Dennstaedtia glauca	Vulnerable	1,5
Eucryphia glutinosa	Vulnerable	46,3
Fascicularia bicolor	Vulnerable	1,5
Nothofagus glauca	Vulnerable	12,5
Rhodophiala pratensis	Vulnerable	1,5
Laurelia sempervirens	Casi amenazada	10,3
Asplenium dareoides	Preocupación menor	1,5
Blechnum chilense	Preocupación menor	8,1
Cystopteris apiiformis	Preocupación menor	1,5
Drimys winteri	Preocupación menor	41,9
Gevuina avellana	Preocupación menor	53,7
Maytenus chubutensis	Preocupación menor	7,4
Persea lingue	Preocupación menor	40,4
Kageneckia oblonga	Rara	0,7
Puya alpestris	Rara	4,4
Alstroemeria aurea	Fuera de peligro	22,1
Bomarea salsilla	Fuera de peligro	11,8
Hymenophyllum peltatum	Fuera de peligro	3,7
Ochagavia carnea	Fuera de peligro	14,0

Anexo 5: Parámetros estructurales del bosque, estimados para los distintos transectos a lo largo del gradiente.

Valores estimados corresponden al promedio ± desviación estándar. I: izquierda; D: derecha; *: especie importante por altura

Transecto	Cobertura (%)	Área basal (m^2/ha)	Altura (m)	Importancia de especies arbóreas según área basal y altura de árboles dominantes
530 D	55 ± 40,4	19 ± 8,5	5,3 ± 3	*Acacia dealbata, Nothofagus dombeyi, Quillaja saponaria, Lithraea caustica, Luma apiculata*
530 I	0	14,5 ± 9,9	11,5 ± 6	*Cryptocarya alba, Lithraea caustica, Nothofagus dombeyi, Nothofagus obliqua, Quillaja saponaria*
590 D	8,8 ± 17,5	28 ± 11,8	20 ± 0	*Nothofagus glauca, Cryptocarya alba, Nothofagus obliqua, Persea lingue, Quillaja saponaria, Peumus boldus, Nothofagus dombeyi, Luma apiculata,* árbol muerto
590 I	93,3 ± 3,9	44,7 ± 15,9	26,3 ± 2,5	*Nothofagus dombeyi, Persea lingue, Cryptocarya alba, Gevuina avellana, Drimys winteri, Quillaja saponaria, Luma apiculata,* árbol muerto, *Aextoxicon punctatum**
660 D	52,5 ± 38	23,5 ± 13,4	20 ± 0	*Cryptocarya alba, Nothofagus glauca, Gevuina avellana,* árbol muerto
660 I	50,8 ± 41,3	21,8 ± 14	17,5 ± 5	*Nothofagus glauca, Nothofagus dombeyi, Cryptocarya alba, Persea lingue, Nothofagus obliqua, Laurelia sempervirens*
710 D	1,3 ± 2,5	1,1 ± 2,2	13 ± 11,2	*Persea lingue, Nothofagus glauca*, Aextoxicon punctatum*, Cryptocarya alba*, Lithraea caustica*, Luma apiculata**
710 I	67,5 ± 27,8	45,9 ± 31,9	25 ± 4,1	*Nothofagus dombeyi, Gevuina avellana, Cryptocarya alba, Laurelia sempervirens, Persea lingue, Aextoxicon punctatum, Dasyphyllum diacanthoides, Nothofagus alpina, Drimys winteri*
770 D	60 ± 18,3	31,3 ± 19,0	30 ± 0	*Nothofagus glauca, Nothofagus dombeyi, Nothofagus alpina*, Gevuina avellana, Persea lingue, Luma apiculata, Lomatia dentata,* árbol muerto
770 I	47,5 ± 25	31,3 ± 16,7	10 ± 0	*Nothofagus dombeyi, Persea lingue, Gevuina avellana, Legrandia concinna, Aextoxicon punctatum, Nothofagus alpina, Lomatia dentata, Luma apiculata,* árbol muerto
800 D	60 ± 45,3	33,6 ± 15,3	25 ± 4,1	*Nothofagus dombeyi, Persea lingue, Nothofagus alpina, Nothofagus alpina*, Dasyphyllum diacanthoides, Gevuina avellana, Aextoxicon punctatum,* árbol muerto
800 I	57,5 ± 39,7	15,7 ± 13,9	21,9 ± 2,4	*Persea lingue, Nothofagus dombeyi, Nothofagus obliqua*, Aextoxicon punctatum, Luma apiculata, Gevuina avellana, Austrocedrus chilensis**
870 D	91,3 ± 2,5	42,5 ± 20,8	12 ± 2,5	*Luma apiculata, Persea lingue, Gevuina avellana, Nothofagus alpina, Drimys winteri, Aextoxicon punctatum, Nothofagus dombeyi, Cryptocarya alba,* árbol muerto
870 I	77,5 ± 18,9	44,7 ± 19	13,5 ± 2,4	*Persea lingue, Nothofagus dombeyi, Gevuina avellana, Luma apiculata, Nothofagus alpina, Aextoxicon punctatum,* árbol muerto
920 D	28,8 ± 23,2	6,7 ± 8,6	22,5 ± 6,5	*Nothofagus dombeyi, Nothofagus alpina, Drimys winteri,* árbol muerto
920 I	73,8 ± 17	30,2 ± 8,5	25 ± 0	*Nothofagus dombeyi, Gevuina avellana, Aextoxicon punctatum, Nothofagus obliqua, Dasyphyllum diacanthoides, Nothofagus alpina, Laurelia sempervirens,* árbol muerto
960 D	37,5 ± 38,4	19 ± 14,8	30 ± 0	*Nothofagus dombeyi, Nothofagus alpina, Gevuina avellana, Lomatia dentata,* árbol muerto
960 I	27,5 ± 34,3	44,7 ± 8,2	27,5 ± 2,9	*Nothofagus dombeyi, Austrocedrus chilensis, Gevuina avellana, Luma apiculata, Nothofagus obliqua, Nothofagus alpina,* árbol muerto

1.000 D	20 ± 23,1	30,2 ± 17,3	30 ± 0	*Nothofagus dombeyi*, *Luma apiculata*, *Aextoxicon punctatum*, *Austrocedrus chilensis*, *Gevuina avellana*, *Lomatia dentata*, árbol muerto
1.000 I	38,8 ± 30,1	29,1 ± 16,5	28 ± 2,9	*Nothofagus dombeyi*, *Gevuina avellana*, *Austrocedrus chilensis*, *Luma apiculata*, *Eucryphia glutinosa*, árbol muerto
1.060 D	73,8 ± 22,1	32,4 ± 16,1	30 ± 0	*Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua*, *Eucryphia glutinosa*, *Dasyphyllum diacanthoides*, *Laurelia sempervirens*, *Nothofagus alpina*, *Luma apiculata*, *Rhaphithamnus spinosus*, árbol muerto
1.060 I	65,8 ± 38,9	28 ± 12,3	28,8 ± 2,5	*Nothofagus dombeyi*, *Eucryphia glutinosa*, *Drimys winteri*, *Gevuina avellana*, árbol muerto
1.110 D	20 ± 40	12,3 ± 13,9	15 ± 4,1	*Nothofagus dombeyi*, árbol muerto
1.110 I	56,3 ± 25	41,4 ± 9,2	20 ± 0	*Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus alpina*, *Drimys winteri*, *Azara microphylla*, árbol muerto
1.160 D	35 ± 30,3	40,3 ± 14,2	35 ± 0	*Nothofagus dombeyi*, *Myrceugenia ovata*, *Eucryphia glutinosa*, *Lomatia dentata*, árbol muerto
1.160 I	22,5 ± 38,6	31,3 ± 13,2	35 ± 0	*Nothofagus dombeyi*, *Drimys winteri*, *Myrceugenia ovata*, *Lomatia dentata*, árbol muerto
1.210 D	2,5 ± 2,9	5,6 ± 11,2	9 ± 4,5	*Nothofagus dombeyi*, árbol muerto
1.210 I	7,5 ± 15	5,6 ± 11,2	10,3 ± 6,7	*Nothofagus dombeyi*, *Lomatia hirsuta*, árbol muerto
1.260 D	81,3 ± 2,5	55,9 ± 9,3	30 ± 0	*Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua*, *Nothofagus alpina*, *Eucryphia glutinosa*, *Myrceugenia ovata*, árbol muerto
1.260 I	17,5 ± 20,6	12,3 ± 14,3	4,3 ± 2,6	*Nothofagus antarctica*, *Nothofagus obliqua*
1.300 D	48,8 ± 17	61,5 ± 19,1	30 ± 0	*Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua*, árbol muerto
1.300 I	51,3 ± 8,5	64,9 ± 27,7	21,3 ± 4,8	*Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua*, árbol muerto
1.340 D	55 ± 24,5	24,6 ± 12,9	20 ± 5,8	*Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua*, *Eucryphia glutinosa*, árbol muerto, *Nothofagus pumilio**
1.340 I	5 ± 10	15,7 ± 10,7	16,3 ± 2,5	*Nothofagus obliqua*, *Nothofagus pumilio*, *Nothofagus dombeyi*, árbol muerto

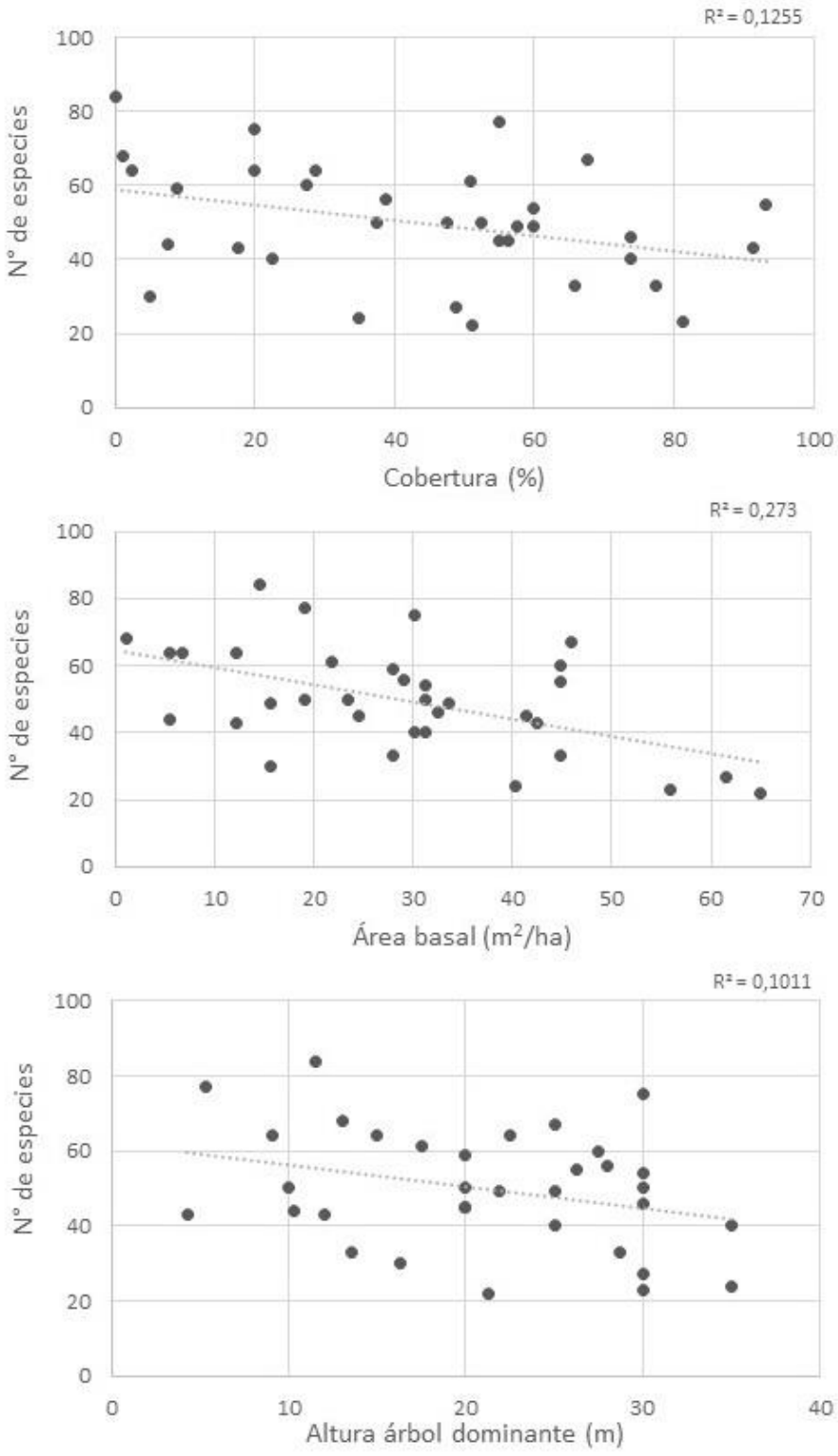
Anexo 6: Análisis de anidamiento de árboles.

T 10°

Especies	530	590	660	710	770	800	870	920	960	1.000	1.060	1.110	1.160	1.210	1.260	1.300	1.340
Acacia dealbata																	
Escallonia pulverulenta																	
Escallonia revoluta																	
Kageneckia oblonga																	
Malus domestica																	
Myrceugenia exsucca																	
Nothofagus antarctica																	
Nothofagus pumilio																	
Pinus radiata																	
Quercus robur																	
Peumus boldus																	
Populus nigra																	
Prunus cerasus																	
Citronella mucronata																	
Legrandia concinna																	
Lithraea caustica																	
Nothofagus glauca																	
Cryptocarya alba																	
Laurelia sempervirens																	
Quillaja saponaria																	
Dasyphyllum diacanthoides																	
Austrocedrus chilensis																	
Persea lingue																	
Aextoxicon punctatum																	
Gevuina avellana																	
Drimys winteri																	
Lomatia dentata																	
Luma apiculata																	
Nothofagus alpina																	
Eucryphia glutinosa																	
Maytenus boaria																	
Nothofagus obliqua																	
Lomatia hirsuta																	
Aristotelia chilensis																	
Nothofagus dombeyi																	
	A	B			C						D			E	F	G	

Introducido | Siempreverde | Esclerófilo | Caducifolio | *Nothofagus dombeyi*

Anexo 7: Correlación entre los parámetros estructurales del bosque, estimados para los distintos transectos a lo largo del gradiente y el número de especies.



Anexo 8: Listado de la flora vascular del estero Bullileo.

FC: Forma de crecimiento; OG: Origen geográfico; i: introducido; n: nativo; e: endémico

Clase	Familia	Especie	FC	OG	Nombre común
Pteridophyta	*Aspleniaceae*	*Asplenium dareoides* Desv.	Epífita	n	Filu-lahuén
Pteridophyta	*Aspleniaceae*	*Pleurosorus papaverifolius* (Kunze) Fée	Hierba	n	_
Pteridophyta	*Blechnaceae*	*Blechnum arcuatum* J. Remy	Hierba	n	_
Pteridophyta	*Blechnaceae*	*Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett.	Arbusto	n	Costilla de vaca
Pteridophyta	*Blechnaceae*	*Blechnum hastatum* Kaulf.	Hierba	n	Quilquil
Pteridophyta	*Blechnaceae*	*Blechnum magellanicum* (Desv.) Mett.	Arbusto	n	Katalapi
Pteridophyta	*Blechnaceae*	*Blechnum microphyllum* (Goldm.) C.V.Morton	Hierba	n	_
Pteridophyta	*Blechnaceae*	*Blechnum mochaenum* G. Kunkel var. *mochaenum*	Hierba	n	Iquide
Pteridophyta	*Cystopteridaceae*	*Cystopteris apiiformis* Gand.	Hierba	n	_
Pteridophyta	*Dennstaedtiaceae*	*Dennstaedtia glauca* (Cav.) C. Chr. ex Looser	Hierba	n	_
Pteridophyta	*Dryopteridaceae*	*Polystichum chilense* (Christ) Diels var. *chilense*	Arbusto	n	Pelomén-lahuén
Pteridophyta	*Dryopteridaceae*	*Polystichum plicatum* (Poepp. ex Kunze) Hicken	Hierba	n	_
Pteridophyta	*Equisetaceae*	*Equisetum bogotense* Kunth	Hierba	n	Limpia plata, yerba de la plata
Pteridophyta	*Hymenophyllaceae*	*Hymenophyllum peltatum* (Poir.) Desv.	Epífita	n	Helecho película
Pteridophyta	*Polypodiaceae*	*Synammia feuillei* (Bertero) Copel.	Epífita	n	Calahuala, hierba del lagarto
Pteridophyta	*Pteridaceae*	*Adiantum chilense* Kaulf. var. *chilense*	Hierba	n	Doradilla, palito negro
Pteridophyta	*Pteridaceae*	*Adiantum sulphureum* Kaulf.	Hierba	n	Doradilla, culantrillo
Pteridophyta	*Pteridaceae*	*Cheilanthes glauca* (Cav.) Mett.	Hierba	n	Doradilla
Pteridophyta	*Pteridaceae*	*Cheilanthes hypoleuca* (Kunze) Mett	Hierba	n	Doradilla
Pinophyta	*Cupressaceae*	*Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic.Serm. & Bizzarri	Árbol	n	Ciprés de la cordillera
Pinophyta	*Pinaceae*	*Pinus radiata* D. Don	Árbol	i	Pino insigne
Pinophyta	*Podocarpaceae*	*Prumnopitys andina* (Poepp. Ex Endl.) de Laub.	Árbol	n	Lleuque, uva de la cordillera
Liliopsida	*Alstroemeriaceae*	*Alstroemeria aurea* Graham	Hierba	n	Liuto amarillo
Liliopsida	*Alstroemeriaceae*	*Alstroemeria presliana* Herb.	Hierba	n	Lirio del campo
Liliopsida	*Alstroemeriaceae*	*Bomarea salsilla* (L.) Herb.	Hierba	n	Zalcilla
Liliopsida	*Amaryllidaceae*	*Rhodophiala pratensis* (Poepp.) Traub	Hierba	e	Añañuca
Liliopsida	*Amaryllidaceae*	*Tristagma bivalve* (Hook. ex Lindl.) Traub	Hierba	e	_
Liliopsida	*Bromeliaceae*	*Fascicularia bicolor* (Ruiz & Pav.) Mez subsp. *bicolor*	Hierba	e	Chupalla

Liliopsida	*Bromeliaceae*	*Ochagavia carnea* (Beer) L.B. Sm. & Looser	Hierba	e	Cardoncillo
Liliopsida	*Bromeliaceae*	*Puya alpestris* (Poepp.) Gay subsp. *alpestris*	Arbusto	e	Chagual
Liliopsida	*Cyperaceae*	*Carex aphylla* Kunth	Hierba	n	_
Liliopsida	*Cyperaceae*	*Carex banksii* Boott var. *banksii*	Hierba	n	_
Liliopsida	*Cyperaceae*	*Carex sp.* 1	Hierba	_	_
Liliopsida	*Cyperaceae*	*Carex sp.* 2	Hierba	_	_
Liliopsida	*Cyperaceae*	*Cyperus rigens* J. Presl & C. Presl	Hierba	n	Nocha, lleivún
Liliopsida	*Cyperaceae*	*Eleocharis sp.*	Hierba	_	_
Liliopsida	*Cyperaceae*	*Isolepis nigricans* Kunth	Hierba	n	_
Liliopsida	*Cyperaceae*	*Isolepis varians* Steud.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Cyperaceae*	*Uncinia phleoides* (Cav.) Pers.	Hierba	n	Quinquín
Liliopsida	*Dioscoreaceae*	*Dioscorea reticulata* Gay	Trepadora	n	Jabón del monte
Liliopsida	*Iridaceae*	*Sisyrinchium arenarium* Poepp. subsp. *arenarium*	Hierba	n	Huilmo amarillo
Liliopsida	*Iridaceae*	*Sisyrinchium chilense* Hook.	Hierba	n	Clavelillo
Liliopsida	*Iridaceae*	*Solenomelus pedunculatus* (Gillies ex Hook.) Hochr.	Hierba	e	Maicillo
Liliopsida	*Juncaceae*	*Juncus balticus* Willd.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Juncaceae*	*Juncus capillaceus* Lam.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Juncaceae*	*Juncus dichotomus* Elliot	Hierba	n	_
Liliopsida	*Juncaceae*	*Juncus imbricatus* Laharpe	Hierba	n	_
Liliopsida	*Juncaceae*	*Juncus microcephalus* Kunth	Hierba	n	_
Liliopsida	*Juncaceae*	*Juncus procerus E. Mey.*	Hierba	n	Junquillo
Liliopsida	*Juncaceae*	*Juncus cf. stipulatus* Nees & Meyen	Hierba	n	_
Liliopsida	*Juncaceae*	*Luzula racemosa* Desv.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Orchidaceae*	*Chloraea longipetala* Lindl.	Hierba	e	Orquídea del campo
Liliopsida	*Orchidaceae*	*sp.* 1	Hierba	_	_
Liliopsida	*Philesiaceae*	*Lapageria rosea* Ruiz & Pav.	Trepadora	e	Copihue
Liliopsida	*Poaceae*	*Agrostis inconspicua* Kunze ex E. Desv.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Agrostis meyenii* Trin.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Agrostis philippiana* Rúgolo & De Paula	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Aira caryophyllea* L.	Hierba	i	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Arrhenatherum elatius* (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl var. *bulbosum* (Willd.) Spenn.	Hierba	i	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Briza maxima* L.	Hierba	i	Tembladera

Liliopsida	*Poaceae*	*Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Chusquea culeou* E. Desv.	Hierba	n	Coligüe
Liliopsida	*Poaceae*	*Chusquea cf. montana* Phil. fma. *montana*	Hierba	n	Quila enana
Liliopsida	*Poaceae*	*Chusquea cf. quila* Kunth	Hierba	e	Quila
Liliopsida	*Poaceae*	*Cortaderia egmontiana* (Roem. & Schult.) M. Lyle ex Connor	Hierba	n	Cola de zorro
Liliopsida	*Poaceae*	*Cynosurus echinatus* L.	Hierba	i	Cola de zorro
Liliopsida	*Poaceae*	*Elymus angulatus* J. Presl	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Festuca acanthophylla* E. Desv.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Festuca magellanica* Lam.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Gastridium phleoides* (Nees & Meyen) C.E. Hubb.	Hierba	i	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Holcus lanatus* L.	Hierba	i	Pasto miel
Liliopsida	*Poaceae*	*Melica violacea* Cav.	Hierba	e	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Nassella laevissima* (Phil.) Barkworth	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Nassella poeppigiana* (Trin. & Rupr.) Barkworth	Hierba	n	Quilmén, fechilla
Liliopsida	*Poaceae*	*Paspalum distichum* L.	Hierba	i	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Piptochaetium panicoides* (Lam.) E. Desv.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Poa sp.*	Hierba	_	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Polypogon australis* Brongn.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Relchela panicoides* Steud.	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Rytidosperma violaceum* (E. Desv.) Nicora	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Rytidosperma sp.*	Hierba	_	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Sporobolus sp.*	Hierba	_	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Trisetum spicatum* (L.) K. Richt. subsp. *cumingii* (Nees ex Steud.) Finot	Hierba	n	_
Liliopsida	*Poaceae*	*Vulpia bromoides* (L.) Gray	Hierba	i	Pasto pelillo
Liliopsida	*Poaceae*	*Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmel. fma. *myuros*	Hierba	i	Pasto largo, cola de ratón
Liliopsida	_	*sp.* 2	Hierba	_	_
Liliopsida	_	*sp.* 3	Hierba	_	_
Magnoliopsida	*Aextoxicaceae*	*Aextoxicon punctatum* Ruiz & Pav.	Árbol	n	Olivillo, palo muerto
Magnoliopsida	*Anacardiaceae*	*Lithraea caustica* (Molina) Hook. & Arn.	Árbol	e	Litre
Magnoliopsida	*Anacardiaceae*	*Schinus patagonicus* (Phil.) I.M. Johnst. ex Cabrera	Arbusto	n	Litrecillo
Magnoliopsida	*Anacardiaceae*	*Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera	Arbusto	n	Huingán
Magnoliopsida	*Apiaceae*	*Azorella spinosa* (Ruiz & Pav.) Pers.	Hierba	e	Llareta, yerba del solado

Magnoliopsida	*Apiaceae*	*Daucus carota L.*	Hierba	i	Zanahoria silvestre
Magnoliopsida	*Apiaceae*	*Eryngium paniculatum* Cav. & Dombey ex F. Delaroche	Hierba	n	Cardoncillo
Magnoliopsida	*Apiaceae*	*Hydrocotyle indecora* DC.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Apiaceae*	*Osmorhiza chilensis* Hook & Arn.	Hierba	n	Asta de cabra
Magnoliopsida	*Apiaceae*	*Pozoa coriacea* Lag.	Hierba	n	Anislao
Magnoliopsida	*Apocynaceae*	*Diplolepis biflora* (Phil.) Hechem & C. Ezcurra	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Apocynaceae*	*Diplolepis pachyphylla* (Decne.) Hechem & C. Ezcurra	Trepadora	n	Pahueldin, pahueldum
Magnoliopsida	*Apocynaceae*	*Elytropus chilensis* (A. DC.) Müll. Arg.	Trepadora	n	Poroto del campo, quilmay
Magnoliopsida	*Araliaceae*	*Raukaua laetevirens* (Gay) Frodin	Arbusto	n	Sauco cimarrón, sauco del diablo
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Acrisione denticulata* (Hook. & Arn.) B. Nord.	Arbusto	n	Palpalén, palo de yegua
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Adenocaulon chilense* Less.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Aldama revoluta* (Meyen) E.E. Schill. & Panero	Arbusto	n	China del campo, maravilla
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Ambrosia elatior* L.	Hierba	i	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Baccharis linearis* (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbusto	n	Romerillo
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Baccharis obovata* Hook. & Arn.	Arbusto	n	Chilca, vautro
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Baccharis poeppigiana* DC. subsp. *ocellata* (Phil.) F.H.Hellwig	Arbusto	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Baccharis racemosa* (Ruiz & Pav.) DC.	Arbusto	n	Chilca
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Baccharis rhomboidalis* J. Remy	Arbusto	e	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Baccharis sagittalis* (Less.) DC.	Arbusto	n	Verbena de tres esquinas
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Baccharis salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbusto	n	Chilca, chilquilla del río
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Baccharis sp.* 1	Arbusto	_	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Baccharis sp.* 2	Arbusto	_	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Chaetanthera elegans* Phil.	Hierba	n	China
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.	Hierba	i	Cardo negro
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Crepis capillaris* (L.) Wallr.	Hierba	i	Falsa achicoria
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Dasyphyllum diacanthoides* (Less.) *Cabrera*	Árbol	n	Palo santo, tayu, trevo
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Gamochaeta americana* (Mill.) Wedd.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Gamochaeta chamissonis* (DC.) Cabrera	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Gamochaeta falcata* (Lam.) Cabrera	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Gamochaeta cf. ramosa* S.E. Freire, N. Bayón & C.M. Baeza	Hierba	e	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Gochnatia foliolosa* (D. Don) D. Don ex Hook. & Arn.	Arbusto	e	Mira
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Haplopappus grindelioides* (Less.) DC.	Arbusto	n	_

Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Haplopappus sp.*	Arbusto	_	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Hieracium chilense* Less.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Hieracium glaucifolium* Poepp. ex Froel.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Hypochaeris apargioides* Hook. & Arn.	Hierba	e	Escorzonera
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Hypochaeris gayana* (DC.) Cabrera	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Hypochaeris glabra* L.	Hierba	i	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Hypochaeris radicata* L.	Hierba	i	Hierba del chancho
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Lactuca virosa* L.	Hierba	i	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Lagenophora hirsuta* Poepp. ex Less.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Leucheria sp.*	Hierba	_	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Madia sativa* Molina	Hierba	n	Madi, melosa
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Mutisia brachyantha* Phil.	Arbusto	e	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Mutisia decurrens* Cav.	Trepadora	n	Clavel del campo
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Perezia nutans* Less.	Hierba	n	Estrella de los Andes
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Perezia pedicularidifolia* Less.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Perezia prenanthoides* Less.	Hierba	n	Estrella de los Andes
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Proustia cuneifolia* D. Don subsp. *cuneifolia*	Arbusto	n	Huañil
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Proustia pyrifolia* DC.	Trepadora	e	Parrilla blanca
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Pseudognaphalium cf. viravira* (Molina) Anderb.	Hierba	n	Hierba de la diuca, viravira
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Senecio chilensis* Less.	Arbusto	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Senecio eruciformis* J. Remy	Arbusto	n	Nica
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Senecio fistulosus* Poepp. ex Less.	Hierba	n	Hualtata
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Senecio subpubescens* Cabrera	Arbusto	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Senecio cf. pilquensis* H. Buek	Arbusto	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Senecio sp.*	Arbusto	_	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Sonchus oleraceus* L.	Hierba	i	Cerrajilla
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Symphyotrichum vahlii* (Gaudich.) G.L. Nesom	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.	Hierba	i	Diente de león
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*sp.* 4	Hierba	_	_
Magnoliopsida	*Asteraceae*	*sp.* 5	Arbusto	_	_
Magnoliopsida	*Berberidaceae*	*Berberis actinacantha* Mart.	Arbusto	e	Michay
Magnoliopsida	*Berberidaceae*	*Berberis darwinii* Hook.	Arbusto	n	Michay

Magnoliopsida	*Berberidaceae*	*Berberis empetrifolia* Lam.	Arbusto	n	Monte negro, uva de la cordillera
Magnoliopsida	*Berberidaceae*	*Berberis microphylla* G. Forst.	Arbusto	n	Calafate, michay
Magnoliopsida	*Berberidaceae*	*Berberis montana* Gay	Arbusto	n	Palo amarillo
Magnoliopsida	*Berberidaceae*	*Berberis rotundifolia* Poepp. & Endl.	Arbusto	e	Michay de hojas redondas
Magnoliopsida	*Berberidaceae*	*Berberis serratodentata* Lechl.	Arbusto	n	Saloll
Magnoliopsida	*Boraginaceae*	*Echium vulgare* L.	Hierba	i	Hierba azul
Magnoliopsida	*Boraginaceae*	*Phacelia secunda* J.F. Gmel. var. *secunda*	Hierba	n	Flor de la cuncuna
Magnoliopsida	*Calceolariaceae*	*Calceolaria cana* Cav.	Hierba	e	Capachito morado
Magnoliopsida	*Calceolariaceae*	*Calceolaria corymbosa* Ruiz & Pav.	Hierba	n	Capachito
Magnoliopsida	*Calceolariaceae*	*Calceolaria dentata* Ruiz & Pav.	Arbusto	n	Capachito
Magnoliopsida	*Calceolariaceae*	*Calceolaria meyeniana* Phil.	Arbusto	e	_
Magnoliopsida	*Calceolariaceae*	*Calceolaria valdiviana* Phil. subsp. *valdiviana*	Hierba	n	Capachito amarillo
Magnoliopsida	*Campanulaceae*	*Wahlenbergia linarioides* (Lam.) A. DC.	Hierba	n	Uño-perquén
Magnoliopsida	*Caprifoliaceae*	*Valeriana hebecarpa* DC.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Caprifoliaceae*	*Valeriana polemoniifolia* Phil.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Cardiopteridaceae*	*Citronella mucronata* (Ruiz & Pav.) D. Don	Árbol	e	Huillipatagua, naranjillo
Magnoliopsida	*Caryophyllaceae*	*Cerastium arvense* L.	Hierba	i	_
Magnoliopsida	*Caryophyllaceae*	*Saponaria officinalis* L.	Hierba	i	Saponaria, hierba jabonera
Magnoliopsida	*Caryophyllaceae*	*Scleranthus annuus* L.	Hierba	i	_
Magnoliopsida	*Celastraceae*	*Maytenus boaria* Molina	Árbol	n	Maitén
Magnoliopsida	*Celastraceae*	*Maytenus chubutensis* (Speg.) Lourteig, O'Donell & Sleumer	Arbusto	n	Maitencillo, maitén del Chubut
Magnoliopsida	*Celastraceae*	*Maytenus disticha* (Hook.f.) Urb.	Arbusto	n	Maitencito
Magnoliopsida	*Chenopodiaceae*	*Dysphania multifida* L.	Hierba	i	Paico
Magnoliopsida	*Columelliaceae*	*Desfontainia fulgens* D. Don	Arbusto	n	Taique
Magnoliopsida	*Coriariaceae*	*Coriaria ruscifolia* L.	Arbusto	n	Deu, matarratones
Magnoliopsida	*Cunoniaceae*	*Eucryphia glutinosa* (Poepp. & Endl.) Baill.	Árbol	e	Guindo santo
Magnoliopsida	*Elaeocarpaceae*	*Aristotelia chilensis* (Molina) Stuntz	Árbol	n	Maqui
Magnoliopsida	*Ericaceae*	*Gaultheria phillyreifolia* (Pers.) Sleumer	Arbusto	n	Chaura
Magnoliopsida	*Ericaceae*	*Gaultheria poeppigii* DC.	Arbusto	n	Chaura
Magnoliopsida	*Ericaceae*	*Gaultheria pumila* (L.f.) D.J. Middleton var. *leucocarpa* (DC.) D.J. Middleton	Arbusto	n	Chaura
Magnoliopsida	*Ericaceae*	*Gaultheria tenuifolia* (Phil.) Sleumer	Arbusto	n	Chaura
Magnoliopsida	*Escalloniaceae*	*Escallonia lepidota* Killip	Arbusto	e	Siete camisas

Magnoliopsida	*Escalloniaceae*	*Escallonia pulverulenta* (Ruiz & Pav.) Pers. var. *pulverulenta*	Árbol	e	Corontillo, mardoño
Magnoliopsida	*Escalloniaceae*	*Escallonia revoluta* (Ruiz & Pav.) Pers.	Árbol	e	Lun, siete camisas
Magnoliopsida	*Escalloniaceae*	*Escallonia rosea* Griseb.	Arbusto	n	Siete camisas
Magnoliopsida	*Escalloniaceae*	*Escallonia rubra* (Ruiz & Pav.) Pers. var. *glutinosa* (Phil.) Reiche	Arbusto	e	_
Magnoliopsida	*Escalloniaceae*	*Escallonia rubra* (Ruiz & Pav.) Pers. var. *macrantha* (Hook. & Arn.) Reiche	Arbusto	e	Siete camisas
Magnoliopsida	*Escalloniaceae*	*Escallonia rubra* (Ruiz & Pav.) Pers. var. *rubra*	Arbusto	n	Ñipa, siete camisas
Magnoliopsida	*Escalloniaceae*	*Escallonia sp.*	Arbusto	_	_
Magnoliopsida	*Euphorbiaceae*	*Euphorbia collina* Phil.	Hierba	n	Pichoa
Magnoliopsida	*Euphorbiaceae*	*Euphorbia serpens* Kunth	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Acacia caven* (Molina) Molina	Árbol	n	Espino
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Acacia dealbata* Link	Árbol	i	Aromo
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Adesmia denticulata* Clos	Arbusto	e	_
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Adesmia papposa* (Lag.) DC.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Adesmia propinqua* Clos	Arbusto	e	_
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Lathyrus multiceps* Clos	Hierba	n	Clarincillo de cordillera
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Lotus pedunculatus* Cav.	Hierba	i	Lotera
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Otholobium glandulosum* (L.) J.W. Grimes	Arbusto	n	Culén
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Sophora macrocarpa* Sm.	Arbusto	e	Mayu, mayo
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Teline monspessulana* (L.) K.Koch	Arbusto	i	Retamilla
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Trifolium arvense* L.	Hierba	i	Trébol
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Trifolium glomeratum* L.	Hierba	i	_
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Trifolium repens* L.	Hierba	i	Trébol blanco
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Vicia nigricans* Hook. & Arn.	Hierba	n	Arvejilla
Magnoliopsida	*Fabaceae*	*Vicia sp.*	Hierba	_	_
Magnoliopsida	*Fagaceae*	*Quercus robur* L.	Árbol	i	Encino
Magnoliopsida	*Francoaceae*	*Balbisia gracilis* (Meyen) Hunz. & Ariza	Arbusto	n	Oreganillo amarillo
Magnoliopsida	*Francoaceae*	*Francoa appendiculata* Cav.	Hierba	e	Llaupangue
Magnoliopsida	*Geraniaceae*	*Geranium core-core* Steud.	Hierba	n	Core - core
Magnoliopsida	*Grossulariaceae*	*Ribes bicolor* Phil.	Arbusto	n	_
Magnoliopsida	*Grossulariaceae*	*Ribes magellanicum* Poir.	Arbusto	n	Zarzaparrilla, parrilla
Magnoliopsida	*Grossulariaceae*	*Ribes punctatum* Ruiz & Pav.	Arbusto	n	Zarzaparrilla, parrilla, uvilla
Magnoliopsida	*Grossulariaceae*	*Ribes valdivianum* Phil.	Arbusto	n	Pulul

Magnoliopsida	*Gunneraceae*	*Gunnera tinctoria* (Molina) Mirb.	Hierba	n	Pangue, nalca
Magnoliopsida	*Hydrangeaceae*	*Hydrangea serratifolia* (Hook. & Arn.) F. Phil.	Trepadora	n	Canelilla
Magnoliopsida	*Hypericaceae*	*Hypericum perforatum* L.	Hierba	i	Hierba de San Juan
Magnoliopsida	*Lamiaceae*	*Gardoquia gilliesii* Graham	Arbusto	e	Oreganillo
Magnoliopsida	*Lamiaceae*	*Marrubium vulgare* L.	Hierba	i	Toronjil cuyano
Magnoliopsida	*Lamiaceae*	*Mentha pulegium* L.	Hierba	i	Poleo
Magnoliopsida	*Lamiaceae*	*Prunella vulgaris* L.	Hierba	i	Hierba negra
Magnoliopsida	*Lamiaceae*	*Stachys macraei* Benth.	Hierba	e	_
Magnoliopsida	*Lamiaceae*	*Lamiaceae sp.*	Hierba	_	_
Magnoliopsida	*Lardizabalaceae*	*Boquila trifoliolata* (DC.) Decne.	Trepadora	n	Voqui blanco
Magnoliopsida	*Lardizabalaceae*	*Lardizabala biternata* Ruiz & Pav.	Trepadora	e	Cóguil, coile
Magnoliopsida	*Lauraceae*	*Cryptocarya alba* (Molina) Looser	Árbol	e	Peumo
Magnoliopsida	*Lauraceae*	*Persea lingue* (Ruiz & Pav.) Nees	Árbol	n	Lingue
Magnoliopsida	*Linaceae*	*Linum macraei* Benth.	Hierba	e	Ñancolahuén
Magnoliopsida	*Loasaceae*	*Grausa lateritia* (Gillies ex Arn.) Weigend & R.H. Acuña	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Loranthaceae*	*Desmaria mutabilis* (Poepp. & Endl.) Tiegh. ex T. Durand & B.D. Jacks.	Parásita	e	Quintral del Coigüe
Magnoliopsida	*Malvaceae*	*Corynabutilon viride* (Phil.) A. E. Martic.	Arbusto	e	Huella
Magnoliopsida	*Malvaceae*	*Modiola caroliniana* (L.) G. Don	Hierba	i	Pila - pila
Magnoliopsida	*Misodendraceae*	*Misodendrum brachystachium* DC.	Parásita	n	Cabello de ángel
Magnoliopsida	*Misodendraceae*	*Misodendrum punctulatum* DC.	Parásita	n	Injerto
Magnoliopsida	*Monimiaceae*	*Laurelia sempervirens* (Ruiz & Pav.) Tul.	Árbol	e	Laurel
Magnoliopsida	*Monimiaceae*	*Peumus boldus* Molina	Árbol	e	Boldo
Magnoliopsida	*Montiaceae*	*Montiopsis cistiflora* (Gillies ex Arn.) D.I. Ford	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Montiaceae*	*Montiopsis gayana* (Barnéoud) D.I.Ford	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Montiaceae*	*Montiopsis umbellata* (Ruiz & Pav.) D.I.Ford	Hierba	n	Flor de la mistela
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Legrandia concinna* (Phil.) Kausel	Árbol	e	Luma del norte
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Luma apiculata* (DC.) Burret	Árbol	n	Arrayán, palo colorado
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Luma chequen* (Molina) A. Gray	Árbol	e	Chequén, Arrayán blanco
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Myrceugenia chrysocarpa* (O. Berg) Kausel	Arbusto	n	Luma blanca, pitrilla
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Myrceugenia exsucca* (DC.) O. Berg	Árbol	n	Pitra, petra
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Myrceugenia lanceolata* (Juss. ex J. St.-Hil.) Kausel	Arbusto	e	Arrayancillo, ñipa
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Myrceugenia ovata* (Hook. & Arn.) O. Berg var. *nannophylla* (Burret) Landrum	Arbusto	n	_

Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Myrceugenia ovata* (Hook. & Arn.) O. Berg var. *ovata*	Arbusto	e	Huillipeta
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Myrteola nummularia* (Poir.) O. Berg	Arbusto	n	Daudapo
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Tepualia stipularis* (Hook. & Arn.) Griseb.	Arbusto	n	Tepú
Magnoliopsida	*Myrtaceae*	*Ugni molinae* Turcz.	Arbusto	n	Murtilla, murta
Magnoliopsida	*Nothofagaceae*	*Nothofagus alpina* (Poepp. & Endl.) Oerst.	Árbol	n	Raulí
Magnoliopsida	*Nothofagaceae*	*Nothofagus antarctica* (G. Forst.) Oerst.	Árbol	n	Ñirre
Magnoliopsida	*Nothofagaceae*	*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.	Árbol	n	Coigüe
Magnoliopsida	*Nothofagaceae*	*Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser	Árbol	e	Roble maulino, hualo
Magnoliopsida	*Nothofagaceae*	*Nothofagus leonii* Espinosa	Árbol	e	Huala
Magnoliopsida	*Nothofagaceae*	*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.	Árbol	n	Hualle, roble
Magnoliopsida	*Nothofagaceae*	*Nothofagus pumilio* (Poepp. & Endl.) Krasser	Árbol	n	Lenga
Magnoliopsida	*Onagraceae*	*Epilobium glaucum* Phil.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Onagraceae*	*Fuchsia magellanica* Lam.	Arbusto	n	Chilco
Magnoliopsida	*Orobanchaceae*	*Euphrasia chrysantha* Phil.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Orobanchaceae*	*Euphrasia trifida* Poepp.ex Benth.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Oxalidaceae*	*Oxalis dumetorum* Barnéoud	Hierba	e	_
Magnoliopsida	*Oxalidaceae*	*Oxalis rosea* Jacq.	Hierba	e	Culle colorado
Magnoliopsida	*Oxalidaceae*	*Oxalis valdiviensis* Barnéoud	Hierba	n	Culle, cuy, vinagrillo
Magnoliopsida	*Plantaginaceae*	*Gratiola peruviana* L.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Plantaginaceae*	*Plantago cf. hispidula* Ruiz & Pav.	Hierba	e	_
Magnoliopsida	*Plantaginaceae*	*Plantago lanceolata* L.	Hierba	i	Siete venas
Magnoliopsida	*Plantaginaceae*	*Plantago sericea* Ruiz & Pav.	Hierba	e	_
Magnoliopsida	*Plumbaginaceae*	*Armeria maritima* (Mill.) Willd	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Polemoniaceae*	*Collomia biflora* (Ruiz & Pav.) Brand	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Polygonaceae*	*Muehlenbeckia hastulata* (Sm.) I.M. Johnst.	Arbusto	n	Mollaca, quilo
Magnoliopsida	*Polygonaceae*	*Persicaria maculosa* Gay	Hierba	i	Duraznillo
Magnoliopsida	*Polygonaceae*	*Polygonum aviculare* L.	Hierba	i	Pasto del pollo
Magnoliopsida	*Polygonaceae*	*Rumex acetosella* L.	Hierba	i	Vinagrillo
Magnoliopsida	*Primulaceae*	*Anagallis alternifolia* Cav.	Hierba	n	Pimpinela
Magnoliopsida	*Primulaceae*	*Anagallis arvensis* L.	Hierba	i	Pimpinela
Magnoliopsida	*Primulaceae*	*Lysimachia sertulata* Baudo	Hierba	n	Melilukul
Magnoliopsida	*Proteaceae*	*Embothrium coccineum* J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	n	Notro, ciruelillo

Magnoliopsida	*Proteaceae*	*Gevuina avellana* Molina	Árbol	n	Avellano, gevuín
Magnoliopsida	*Proteaceae*	*Lomatia dentata* (Ruiz & Pav.) R. Br.	Árbol	n	Avellanillo, piñol
Magnoliopsida	*Proteaceae*	*Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels subsp. *obliqua* (Ruiz & Pav.) R.T. Penn.	Árbol	n	Radal
Magnoliopsida	*Proteaceae*	*Orites myrtoidea* (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook.f. ex B.D. Jacks.	Arbusto	n	Radal enano
Magnoliopsida	*Quillajaceae*	*Quillaja saponaria* Molina	Árbol	n	Quillay
Magnoliopsida	*Rhamnaceae*	*Colletia hystrix* Clos	Arbusto	n	Crucero
Magnoliopsida	*Rhamnaceae*	*Discaria chacaye* (G. Don) Tortosa	Arbusto	n	Chacaye
Magnoliopsida	*Rhamnaceae*	*Retanilla ephedra* (Vent.) Brongn.	Arbusto	e	Retamilla, coquilla
Magnoliopsida	*Rhamnaceae*	*Retanilla stricta* Hook & Arn.	Arbusto	e	Frutilla del campo
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Acaena alpina* Poepp. ex Walp.	Hierba	n	Cadillo
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Acaena argentea* Ruiz & Pav.	Hierba	n	Cadillo, trun
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Acaena leptacantha* Phil.	Hierba	n	Pimpinela
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Acaena ovalifolia* Ruiz & Pav.	Hierba	n	Cadillo
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Acaena pinnatifida* Ruiz & Pav.	Hierba	n	Cadillo, pimpinela
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Acaena sp*.	Hierba	_	_
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Fragaria chiloensis* (L.) Mill.	Hierba	n	Frutilla, lahueñe
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Geum quellyon* Sweet	Hierba	e	Yerba del clavo, quillón
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Kageneckia oblonga* Ruiz & Pav.	Árbol	e	Huayu, bollén
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Malus domestica* Borkh.	Árbol	i	Manzano
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Prunus cerasus* L.	Árbol	i	Cerezo
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Rosa rubiginosa* L.	Arbusto	i	Rosa mosqueta
Magnoliopsida	*Rosaceae*	*Rubus ulmifolius* Schott	Arbusto	i	Mora
Magnoliopsida	*Rubiaceae*	*Galium araucanum* Phil.	Hierba	e	_
Magnoliopsida	*Rubiaceae*	*Galium gilliesii* Hook. & Arn.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Rubiaceae*	*Galium hypocarpium* (L.) Endl. ex Griseb.	Hierba	n	Relbún
Magnoliopsida	*Rubiaceae*	*Galium trichocarpum* DC.	Hierba	e	_
Magnoliopsida	*Rubiaceae*	*Oldenlandia salzmannii* (DC.) Benth. & Hook.	Hierba	n	_
Magnoliopsida	*Salicaceae*	*Azara alpina* Poepp. & Endl.	Arbusto	n	Lilén de cordillera
Magnoliopsida	*Salicaceae*	*Azara integrifolia* Ruiz & Pav.	Arbusto	e	Corcolén, Chin-chin
Magnoliopsida	*Salicaceae*	*Azara lanceolata* Hook.f.	Arbusto	n	Aromo
Magnoliopsida	*Salicaceae*	*Azara microphylla* Hook.f.	Arbusto	n	Chinchín
Magnoliopsida	*Salicaceae*	*Azara petiolaris* (D. Don) I.M. Johnst.	Arbusto	e	Maqui blanco, lilén, corcolén

Magnoliopsida	*Salicaceae*	*Azara serrata* Ruiz & Pav. var. *serrata*	Arbusto	e	Corcolén, aromo de castilla
Magnoliopsida	*Salicaceae*	*Populus nigra* L.	Árbol	i	Álamo
Magnoliopsida	*Santalaceae*	*Lepidoceras chilense* (Molina) Kuijt	Parásita	e	Chiuchiu, quintral
Magnoliopsida	*Santalaceae*	*Myoschilos oblongum* Ruiz & Pav.	Arbusto	n	Orocoi, orocoipo
Magnoliopsida	*Schoepfiaceae*	*Quinchamalium chilense* Molina	Hierba	n	Quimchamalí
Magnoliopsida	*Scrophulariaceae*	*Buddleja globosa* Hope	Arbusto	n	Matico
Magnoliopsida	*Scrophulariaceae*	*Verbascum thapsus* L.	Hierba	i	Hierba del paño
Magnoliopsida	*Solanaceae*	*Fabiana imbricata* Ruiz & Pav.	Arbusto	n	Pichi - romero
Magnoliopsida	*Solanaceae*	*Nierembergia repens* Ruiz & Pav.	Hierba	n	Estrellita de las vegas
Magnoliopsida	*Solanaceae*	*Salpiglossis sinuata* Ruiz & Pav.	Hierba	n	Panza de burro
Magnoliopsida	*Solanaceae*	*Solanum nigrum* L.	Hierba	i	_
Magnoliopsida	*Solanaceae*	*Solanum crispum* Ruiz & Pav.	Arbusto	n	Huevil, natri, tomatillo
Magnoliopsida	*Solanaceae*	*Solanum etuberosum* Lindl.	Hierba	e	_
Magnoliopsida	*Solanaceae*	*Solanum valdiviense* Dunal	Arbusto	n	Huevil, llaguecillo
Magnoliopsida	*Tropaeolaceae*	*Tropaeolum ciliatum* Ruiz & Pav.	Trepadora	e	Pajarito
Magnoliopsida	*Verbenaceae*	*Diostea juncea* (Gillies & Hook.) Miers	Arbusto	n	Retama
Magnoliopsida	*Verbenaceae*	*Rhaphithamnus spinosus* (Juss.) Moldenke	Arbusto	n	Arrayán macho
Magnoliopsida	*Verbenaceae*	*Verbena officinalis* L.	Hierba	i	Verbena
Magnoliopsida	*Violaceae*	*Viola portalesia* Gay var. *portalesia*	Arbusto	e	Viola arbustiva
Magnoliopsida	*Violaceae*	*Viola reichei* Skottsb.	Hierba	n	Violeta amarilla
Magnoliopsida	*Violaceae*	*Viola volcanica* Gillies ex Hook. & Arn	Hierba	n	Marmo
Magnoliopsida	*Vitaceae*	*Cissus striata* Ruiz & Pav.	Trepadora	n	Voqui colorado
Magnoliopsida	*Vitaceae*	*Vitis vinifera* L.	Trepadora	i	Vid, parra
Magnoliopsida	*Winteraceae*	*Drimys winteri* J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	n	Canelo, foye
Magnoliopsida	_	*sp*. 6	Arbusto	_	_
Magnoliopsida	_	*sp*. 7	Arbusto	_	_

Anexo 9: Referencias identificación de especies.

Acevedo de Vargas R. 1959. Las especies de *Gramineae* del género *Cortaderia* en Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 27(4):205-246.

Baeza C. 1996. Los géneros *Danthonia* DC. y *Rytidosperma* Steud. (*Poaceae*) en América – Una revisión. *Sendtnera* 3:11-93.

Barros M. 1953. Las Juncáceas de Argentina, Chile y Uruguay. *Darwiniana* 10(3):279-460.

Cabrera A. 1949. El género *Senecio* en Chile. *Lilloa* 15:27-501.

Cabrera A. 1966. The genus *Lagenophora* (*Compositae*). *Blumea - Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants* 14(2):285-308.

Cabrera A. 1971. Revisión del género *Gochnatia* (*Compositae*). *Revista del Museo de La Plata* 12(66):1-160.

Cialdella A, M Muñoz-Schick, O Morrone. 2013. Sinopsis de las especies austro-americanas del género *Nassella* (*Poaceae*, *Pooideae*, *Stipeae*). *Darwiniana Nueva Serie* 1(1):76-161.

Davies A. 2009. A systematic revision of *Chaetanthera* Ruiz & Pav., and the reinstatement of *Oriastrum* Poepp. & Endl. (*Asteraceae*: *Multisieae*). Dissertation. München, Deutschland. Fakultät für Biologie der Ludwig-Maximilians, Universität München. 316 p.

Dempster L. 1982. The genus *Galium* (*Rubiaceae*) in South America III. *Allertonia* 3(3):211-258.

Ehrhart C. 2000. Die Gattung *Calceolaria* (*Scrophulariaceae*) in Chile. *Bibliotheca Botanica* 153:1-283.

Finot V. 2009. Sinopsis taxonómica de *Trisetum* Pers. (*Poaceae*: *Poeae*: *Aveninae*) en Chile. *Chloris Chilensis* 12(2).

Finot V, L Contreras, W Ulloa, A Marticorena. 2013. El género *Polypogon* (*Poaceae*: *Agrostidinae*) en Chile. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 7(1):169-194.

Finot V, M Baeza, M Muñoz-Schick, E Ruiz, J Espejo, D Alarcón, P Carrasco, P Novoa, M Eyzaguirre. 2018. Guía de Campo Alstroemerias Chilenas. Concepción, Chile. Corporación Chilena de la Madera. 292 p.

Freire S, N Bayón, C Baeza, D Giuliano, C Monti. 2014. Revision of the genus *Pseudognaphalium* (*Asteraceae, Gnaphalieae*) in Chile. *Gayana Botánica* 71(1):68-107.

Freire S, L Salomón, N Bayón, C Baeza, M Muñoz-Schick, M Migoya. 2016. Taxonomic revision of the genus *Gamochaeta* (*Gnaphalieae, Asteraceae*) in Chile. *Gayana Botánica* 73(2):292-345.

Fuentes N, P Sánchez, A Pauchard, J Urrutia, L Cavieres, A Marticorena. 2014. Plantas invasoras del Centro-Sur de Chile: Una Guía de Campo. Concepción, Chile. Laboratorio de Invasiones biológicas. 275 p.

Giussani L, A Anton, M Negritto, A Romanutti, R Soreng. 2012. *Poa*. *In* Zuloaga F, Z Rúgolo, A Anton eds. Flora Argentina 3(2): *Poaceae*: *Pooideae*. Córdoba, Argentina. Gráficamente Ediciones. p. 284-339.

Hechenleitner P. 2007. Systematics of Chilean *Ribes* (*Grossulariaceae*). Thesis MSc The Biodiversity and Taxonomy of Plants. Edimburgh, Escocia. University of Edinburgh. 86 p.

Hellwig F. 1990. Die Gattung *Baccharis* L. (*Compositae-Asteraceae*) in Chile. *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung* 29:1-456.

Hoffmann A. 1982. Flora silvestre de Chile, Zona austral. Santiago, Chile. Fundación Claudio Gay. 258 p.

Hoffmann A. 1998. Flora Silvestre de Chile, Zona Central Edición 4. Santiago, Chile. Fundación Claudio Gay. 254 p.

Instituto de Botánica Darwinión. 2019. Catálogo de las Plantas Vasculares de Conosur. Disponible en http://www.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm

Katinas L. 2012. Revisión del Género *Perezia* (*Compositae*). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 47(1-2):159-261.

Kausel E. 1953. Revisión del género *Escallonia* en Chile. *Darwiniana* 10(2):169-255.

Kutschker A. 2011. Revisión del género *Valeriana* (*Valerianaceae*) en Sudamérica austral. *Gayana Botánica* 68(2):244-296.

Landrum L. 1999. Revision of *Berberis* (*Berberidaceae*) in Chile and adjacent southern Argentina. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 86(4):793-834.

Marticorena A. 2006. Revision of the genus *Acaena* (*Rosaceae*) in Chile. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 93(3):412-454.

Marticorena A, D Alarcón, L Abello, C Atala. 2010. Plantas trepadoras, epífitas y parásitas nativas de Chile - Guía de Campo. Concepción, Chile. Corporación Chilena de la Madera. 291 p.

Matthei O. 1965. Estudio crítico de las gramíneas del género *Stipa* en Chile. *Gayana* 13:1-137.

Matthei J. 1982. El género *Festuca* (*Poaceae*) en Chile. *Gayana Botánica* 37:1-64.

Matthei O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Santiago, Chile. Alfabeta Impresores. 545 p.

Matthei O. 1997. Las especies del género *Chusquea* Kunth (*Poaceae*: *Bambusoideae*), que crecen en la X Región, Chile. *Gayana Botánica* 54(2):199-220.

Morales R. 2018. Las labiadas (*Lamiaceae*) de Chile. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 75(1):e067.

Muñoz-Schick M. 1990. Revisión del género *Nassella* (Trin.) E.Desv. (*Gramineae*) en Chile. *Gayana Botánica* 47(1-2):9-35.

Murillo V. 2010. Revisión taxonómica del género *Plantago* (*Plantaginaceae*) en Chile. Tesis de Magíster en Ciencias con mención en Botánica. Concepción, Chile. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. 93 p.

Novoa P, J Espejo, D Alarcón, M Cisternas, E Domínguez. 2015. Guía de Campo de las Orquídeas Chilenas Segunda Edición. Concepción, Chile. Corporación Chilena de la Madera. 240 p.

Ospina J, S Aliscioni, S Denham. 2015. A revision of *Festuca* (*Loliinae*, *Pooideae*, *Poaceae*) in Chile. *Phytotaxa* 223(1):1-66.

Penneckamp D. 2017. Sinopsis del género *Corynabutilon* (*Malvaceae*) en Chile. Tesis Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. 64 p.

Penneckamp D. s.f. *Isolepis* R. Br. (*Cyperaceae*) en Chile: estado taxonómico de las especies antes tratadas bajo *Scirpus* L. *Chloris Chilensis* 21(1). Consultado 1 jun. 2019. Disponible en http://chlorischile.cl/Isolepis-Chile%20DP/Isolepis_en_Chile.htm

Ridermann P, G Aldunate. 2003. Flora Nativa de Valor Ornamental, Identificación y Propagación: Chile Zona Central. Santiago, Chile. Editorial Andrés Bello. 566 p.

Riedemann P, G Aldunate, S Teillier. 2008. Flora Nativa de Valor Ornamental, Identificación y Propagación: Chile, Zona Cordillera de Los Andes. Santiago, Chile. Ediciones Jardín Botánico Chagual. 674 p.

Riedemann P, G Aldunate. 2011. Flora Nativa de Valor Ornamental, Identificación y Propagación: Chile, Zona Sur y Austral. Santiago, Chile. Editorial Roberto Mandiola. 526 p.

Rúgolo de Agrasar Z, A Molina. 1997. Las especies del género *Agrostis* L. (*Gramineae*: *Agrostideae*) de Chile. *Gayana Botánica* 54(2):91-156.

Rodríguez R, D Alarcón, J Espejo. 2009. Helechos nativos del centro y sur de Chile - Guía de campo. Concepción, Chile. Corporación Chilena de la Madera. 212 p.

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* 75(1):1-430.

Sassone A, S Arroyo-Leuenberger. 2018. Revisión taxonómica de las especies del género sudamericano *Tristagma* (*Amaryllidaceae*, *Allioideae*). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 103(2):163-174.

Schick M. 1984. Revisión de las especies del género *Melica* L. (*Gramineae*). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 40:41-89.

Sede S, S Denham. 2018. Taxonomic revision of *Escallonia* (*Escalloniacea*e) in Argentina. *Systematic Botany* 43(1):364-396.

Tortosa R, A Bartoli. 2002. Revisión de las especies argentinas del género *Haplopappus* (*Asteraceae*, *Astereae*). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 37(1-2):115-133.

Wang J, A Bean. 2016. A review of *Lagenophora* Cass. (*Astereae*: *Asteraceae*) in Queensland, Australia. *Austrobaileya* 9(4):463-480.

FORMULARIO PARA SUGERENCIA DE ESPECIE A CLASIFICAR

Identificación del proponente de la especie (persona que sugiere la especie)	
Nombre	Kora Menegoz
Cédula de Identidad	
Dirección	
Comuna	San Fabián de Alico
Ciudad/País	Chile
Fono/Fax	
E-mail	
Institución	
Dirección	
Fono/Fax	

Nombre Científico (nombre de la especie en latín)
Berberidopsis granitica Menegoz, A.E. Villarroel & Lavandero

Nombre común (nombre de uso habitual que se le asigna a la especie, puede ser más de uno)
Michay del granito

Taxonomía (nombre en latín de las categorías taxonómicas a las que pertenece esta especie)			
Reino:	Plantae	**Orden:**	Berberidopsidales
Phyllum/División:	Magnoliophyta	**Familia:**	Berberidopsidaceae
Clase:	Magnoliopsida	**Género:**	*Berberidopsis*

Sinonimia (otros nombres científicos que la especie ha tenido, pero actualmente ya no se usan)

Antecedentes Generales (breve descripción de los ejemplares, incluida características físicas, reproductivas u otras características relevantes de su historia natural. Se debería incluir también aspectos taxonómicos, en especial la existencia de subespecies o variedades. Recuerde poner las citas bibliográficas)

Según Menegoz *et al.* (2023?) en *Taxon* en proceso de publicación.

Al comparar *Berberidopsis granitica* con la especie más cercana (*B. corallina*), se observaron diferencias notables en los rasgos morfológicos, hábitats y nichos climáticos. *B. granitica* tiene un área de distribución restringida y crece en la cordillera de los Andes bajo condiciones climáticas de montaña, lo que la diferencia de las otras especies del orden Berberidopsidales.

Arbusto siempreverde postrado a ascendente, de 20–70 cm de ancho, 102–250 cm de largo, 20–66 cm de alto. **Rizoma** estolonífero, difícil de diferenciar del tallo. **Ramas** lignificadas, generalmente postradas en su primera porción y luego tomando una dirección vertical, circulares, de hasta 36 mm de diámetro en la base, corteza gris, escamosa; ramas herbáceas generalmente erectas, de color rojizo a verde, circulares, de 1,2 a 3,3 mm de diámetro. **Hojas** dispuestas en espiral, simples, lanceoladas a ovadas, raramente elípticas, pecioladas, coriáceas. **Pecíolo** verde claro, circular a ligeramente plano en la cara adaxial,

curvo. **Lámina** verde oscuro brillante en la cara adaxial, verde mate en la cara abaxial, plana; hojas jóvenes de color verde mate; lanceoladas a ovadas, raramente elípticas; 6–24 × 14–54 mm; base generalmente cuneada, a veces redondeada; mucrón agudo en el ápice; margen entero a irregularmente dentado, con 1 a 4 dientes espinosos y no necesariamente el mismo número en cada lado. **Inflorescencia** una flor solitaria, con hasta 3 flores situadas en la axila de una hoja o bráctea, número de flores por rama variable, 1–32 sobre tallos herbáceos nuevos. **Pedicelo** verde, circular, de 1,1–4,5 mm de largo, colgante. Brácteas basales 2 a muchas, verdes a rojizas, ubicadas en la inserción del pedicelo con el tallo. **Brácteas** pedicelares 0–4, verdes a rojizas, posición muy variable a lo largo del pedicelo. **Bractéolas** 0–2, verdes, inserción distal, justo por encima del perianto. **Flores** de color rosado oscuro, acíclicas, urceoladas, homoclamidáceas, hermafroditas, hipóginas, totalmente espiraladas, de 5,5–9,5 × 5,5–8,5 mm, agradablemente perfumadas. La transición de los tépalos externos a los internos es gradual, con un aumento progresivo de tamaño y pigmentación rosada. Los tépalos petaloides internos superan en tamaño a los tépalos externos y forman una estructura urceolada que encierra los órganos sexuales. **Disco nectarífero** extraestaminal amarillo, crenulado, de 2–2,4 mm de diámetro, carnoso. **Estambres** 8, dispuestos en una sola serie, filamentos blancos y rosados en la base, 0,7–1 × 2,5–4,3 mm. **Anteras** introrsas, longitudinalmente dehiscentes. **Gineceo** de 4,1–8,5 mm de largo, 1,5–2,4 mm de ancho en la base. **Ovario** superior, crema a verde, elíptico-alargado, glabro, sincarpo, unilocular. **Carpelos** 3–4, placentación parietal. **Estilo** 1, de color crema a verde, lineal, estrechado y macizo, marcescente en la fruta; estigma verde a negro. Después de la antesis, el perianto y los estambres caen, dejando el gineceo rodeado por el amplio disco nectario extraestaminal, como una corona. **Fruto** una baya esférica con disco nectarífero persistente, estilo y estigma; 6,5–9,3 × 7–10,5 mm; indehiscente, rara vez permanece de un año a otro; baya escarlata, disco nectario de verde a rojizo, estilo verde (rojizo cuando está seco), estigma rojizo; pedicelos de 12 a 14 mm de largo. **Semillas** pequeñas, 22–27 por fruto, amarillo mostaza, ovaladas, 1,2–2 × 2–2,9 mm, superficie lisa, con un rafe peculiar que sobresale en forma de “salchicha”.

Distribución geográfica (extensión de la presencia) (mencione si la especie es endémica de Chile. Señalar la distribución geográfica de la especie, incluyendo su presencia en otros países donde se distribuye naturalmente. Se debe dar especial énfasis para describir la distribución en Chile, indicando también si la especie es migratoria. Será de gran relevancia que pueda entregar una estimación, en Km^2, de la Extensión de la Presencia de la especie en Chile. Señale un listado, lo más exhaustivo posible, de las localidades donde la especie ha sido registrada u observada, indicando las fuentes de referencia o citas, así como las coordenadas geográficas en caso que las tenga).

Según Menegoz *et al.* (2023?) en *Taxon* en proceso de publicación.

Especie endémica de la cordillera de San Fabián de Alico, Región de Ñuble. Se conoce una localidad: Cerro Alto el Padre, con una elevación mínima de 1580 m (36°29'12.27" S 71°28'58.31" O) y una elevación máxima de 1640 m (36°29'8.33" S 71°29'0,51" O). Su población se encuentra sobre un área de unas 14 hectáreas, limitada a laderas de exposición noreste, justo por encima del límite arbóreo.

(tabla siguiente asociada a figura distribución especie. Asegúrese que los números de los puntos en el mapa de distribución sean los mismos de los de esta tabla de registros (Registro "N_S"))

Registro N_S	Año	Colector	Determinador	Nombre de la Localidad	Elevación (m)	Fuente
1	2021	K. Menegoz & G. Ossa	A.E. Villarroel, K. Menegoz, N. Lavandero	Cerro Alto el Padre, 36°29'12.27" S, 71°28'58.31" W	1600	Menegoz *et al.* (2023?)

Tamaño poblacional estimado, abundancia relativa y estructura poblacional (señalar la información que conozca en relación con la abundancia de la especie en Chile, considerando en la medida de lo posible los individuos maduros y los juveniles de la población o subpoblación. Recuerde poner las citas bibliográficas)

Según Menegoz *et al.* (2023?) en *Taxon* en proceso de publicación.

Se conoce una sola población, con un inventario de 206 individuos, de los cuales un 30% eran individuos maduros con flores. Se estima que la población no supera los 300 individuos.

Tendencias poblacionales actuales (describir la información que conozca que permita estimar si la especie está disminuyendo, aumentando o se encuentra estable, ya sea en cuanto a su distribución geográfica o bien abundancia poblacional. Recuerde poner las citas bibliográficas)

Según Menegoz *et al.* (2023?) en *Taxon* en proceso de publicación.

Debido a su reciente descubrimiento, no existen estudios poblacionales detallados de la especie. Sin embargo, debido al cambio climático, y por ser una especie que crece cercana a las cumbres, y en tipos de suelo y exposición específicos, se proyecta un declive en la superficie y la calidad de su hábitat a futuro.

Preferencias de hábitat de la especie (área de ocupación) (definir y caracterizar las preferencias de hábitat de la especie, subespecies y/o poblaciones según corresponda, para su distribución nacional, considerando cantidad y calidad del hábitat. Además, en caso de ser posible, se debe indicar la superficie, en Km^2, del Área de Ocupación que la especie tiene en Chile. Recuerde poner las citas bibliográficas)

Según Menegoz *et al.* (2023?) en *Taxon* en proceso de publicación.

El sitio es rocoso, con poca vegetación y características geológicas específicas: rocas de granito friable, de textura gruesa, con muchos cuarzos y un color anaranjado que difiere del típico granito gris de las montañas de San Fabián. La especie suele crecer en grietas o al pie de rocas grandes.
El área de ocupación de la especie se estima en 0,14 km^2.

Principales amenazas actuales y potenciales (describir las amenazas que afectan, han afectado o afectarán a la especie, incluso cuando se trate de causas naturales como por ejemplo tormentas o erupciones volcánicas. Señale la proporción de la población que se sufriría esta amenaza. Si es posible también incluya los cambios de estado de los ecosistemas en que habita la especie. Además, si existen antecedentes sobre la fragmentación de las poblaciones, ésta debería ser incluida en esta sección. Recuerde poner las citas bibliográficas)

Descripción	% aproximado de la población total afectada	Referencias
Megaloteos. A menos de 4 km del área de *B. granitica*, una inmobiliaria compró un predio de 200 ha para	100%	Genau Green https://genaugreen.com/refugio-los-cipreses /

vender lotes de terreno, lo que aumentará la presión de deforestación, los niveles de fragmentación y riesgos de incendios en el sector.		Menegoz *et al.* (2023)	
Cambio climático y pérdida de superficie y calidad del hábitat. Dado que la especie se encuentra en la cumbre de un cerro, se proyecta un declive continuo en la superficie y la calidad de su hábitat. Las plantas altoandinas son sensibles al calentamiento global, dado que su migración está limitada por la falta de conexión entre las cumbres. Además, ha habido una reducción significativa en las precipitaciones y la capa de nieve, junto con un aumento en las temperaturas durante la última década (Garreaud *et al.* 2017, Cordero *et al.* 2019). Los escenarios de cambio climático proyectan un aumento de al menos 1°C en la temperatura media durante los próximos 30 años, y 30% de disminución en las precipitaciones invernales a finales de siglo (Bozkurt *et al.* 2017).	100%	Bozkurt *et al.* (2017) Garreaud *et al.* (2017) Cordero *et al.* (2019) Menegoz *et al.* (2023)	
Turismo no sustentable. San Fabián de Alico se encuentra en pleno desarrollo turístico, y fue declarado Zona de Interés turístico en el año 2022. Existe una gran problemática ambiental durante el verano, ya que alta cantidad de turistas exploran valles y cerros, dejando basura, cortando vegetación, haciendo fogatas, etc. Son pocos los senderos bien delimitados, y en ciertos sectores, como en el caso del Cerro Alto el Padre donde se encuentra *B. granítica*, se ha observado destrucción y erosión debido a la apertura de senderos por parte de turistas.	50%	Menegoz *et al.* (2023) Observación y experiencia personal	
Obras de ingeniería de alto impacto ambiental (por ejemplo, minería y grandes embalses). Los embalses de gran amplitud generan	100%	EIA embalse la Punilla https://www.e-seia.cl/seia-web/ficha/fichaPrincipa	

cambios en el microclima, lo que afectaría directamente la vegetación local. En la cordillera de San Fabián de Alico se planea la construcción del embalse Punilla, este podría afectar las poblaciones de *Berberidopsis granitica*, y otras especies en categoría de amenaza.		l.php?modo=ficha&id_expediente=6295&idExpediente=6295 Menegoz *et al.* (2023)
Ninguna población se encuentra protegida en alguna unidad del SNASPE.	100%	Menegoz *et al.* (2023)
Presencia de ganadería caprina y de sectores incendiados por arrieros en la zona.	100%	Menegoz *et al.* (2023) Observación personal

Estado de conservación (señalar si la especie ha sido previamente clasificada en alguna lista nacional, mencionando la categoría asignada. Además, si conoce de programas o acciones de conservación que involucren la especie menciónelas en esta sección. Señalar además, si es posible, la presencia y situación de la especie en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE). Recuerde poner las citas bibliográficas)

Según Menegoz *et al.* (2023?) en *Taxon* en proceso de publicación.

Berberidopsis granitica se encuentra En Peligro Crítico (CR) bajo las categorías y criterios de la UICN B1ab(iii). Se seleccionó el criterio “B1” porque su extensión de ocurrencia (EOO) es <100 km2 (estimada en 0,14 km2). Se eligió el criterio “a” porque solo se conoce una localidad. Se seleccionó el criterio “b(iii)” porque se espera una disminución en el área y la calidad del hábitat.

Al seleccionar el criterio C2a(ii), la especie se encuentra En Peligro Crítico por tener una sola subpoblación y una cantidad de individuos maduros menor a 250.

Al seleccionar el criterio B2, la especie se encuentra En Peligro Crítico por tener una AOO de 8 km2.

La especie no está presente en ningún área protegida de Chile, y no está protegida por ley.

Experto y contacto (En caso de saberlo, entregue nombre de experto(a)s en la especie que se presenta, señalando institución donde trabaja, y datos sobre cómo contactarlo (dirección, Teléfono y/o E-mail))

KORA MENEGOZ
Investigadora independiente. Macal alto S/N, San Fabián de Alico, Chile. ko.menegoz@gmail.com - +56 9 62294680
ALEJANDRO E. VILLARROEL
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Chile. Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile.
alejandro.villarroel@userena.cl - +56 9 8695 2904
NICOLÁS LAVANDERO

Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
nglavand@uc.c - +56 9 4253 5270

Bibliografía (listar todos los documentos que ustedes utilizaron o revisaron para confeccionar el Formulario de Sugerencia de Especies para Clasificar. Para Artículos en Revistas, señalar: autores, año de publicación, título completo del artículo, nombre de la revista, volumen de la revista, número del ejemplar y la página inicial y final del artículo. Ejemplo: BELMONTE E, L FAÚNDEZ, J FLORES, A HOFFMANN, M MUÑOZ & S TEILLIER (1998) Categorías de conservación de las cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69-89.)

BOZKURT, D., ROJAS, M., BOISIER, J.P. & VALDIVIESO, J. (2017) Climate change impacts on hydroclimatic regimes and extremes over Andean basins in central Chile. *Hydrology and Earth System Sciences* 2017: 1–29. https://doi.org/10.5194/hess-2016-690.

CORDERO, R.R., ASENCIO, V., FERON, S., DAMIANI, A., LLANILLO, P.J., SEPULVEDA, E., JORQUERA, J., CARRASCO, J. & CASASSA, G. (2019) Dry-Season Snow cover Losses in the Andes (18–40 S) driven by changes in Large-Scale climate Modes. *Scientific Reports* 9: 1–10. https://doi.org/10.1038/s41598-019-53486-7

GARREAUD, R.D., ALVAREZ-GARRETON, C., BARICHIVICH, J., BOISIER, J.P., CHRISTIE, D., GALLEGUILLOS, M., LEQUESNE, C. MCPHEE, J. & ZAMBRANO BIGIARINI, M. (2017) The 2010-2015 megadrought in central Chile: impacts on regional hydroclimate and vegetation. *Hydrology and Earth System Sciences* 21: 6307–6307. https://doi.org/10.5194/hess-21-6307-2017.

MENEGOZ, K., VILLARROEL, A.E., & LAVANDERO, N. (2023?) “Phylogeny of Berberidopsidales based on nuclear and chloroplast loci, with the description of a new species of *Berberidopsis* endemic to Central Chile”. En proceso de publicación *Taxon*.

Antecedentes adjuntos (Indicar, de la bibliografía anterior, los archivos electrónicos o los documentos en papel que se adjuntan al formulario, señalando si están en formato electrónico o en papel, y nombre del archivo si corresponde)

Sitios Web citados (Indicar la dirección de Internet (http://..) de la o las páginas que haya consultado para la elaboración del formulario, señalando idealmente la fecha en que se realizó la consulta)

Genau Green https://genaugreen.com/refugio-los-cipreses /

EIA embalse la Punilla https://www.e-seia.cl/seia-web/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=6295&idExpediente=6295

Autores de esta ficha (Señalar el nombre completo de quien compiló o elaboró la ficha de antecedentes que se presenta; mencionando la institución donde trabaja en caso que corresponda, dirección; teléfono, E-mail y/o forma preferencial de contacto)

KORA MENEGOZ
Investigadora independiente. San Fabián de Alico, Chile.

ALEJANDRO E. VILLARROEL
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Chile. Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales v Recursos Naturales. Universidad Austral de Chile.

NICOLAS LAVANDERO
Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Ilustraciones incluidas (Adjuntar, si es posible, imágenes de la especie en cuestión, incluido mapa de distribución, en formato SIG en caso que así los tenga. Debe señalar la fuente de cada imagen. En caso que la imagen sea de vuestra autoría, señale si ella puede sea utilizada en la página Web del sistema de clasificación de especies y del inventario nacional de especies, ver http://especies.mma.gob.cl)

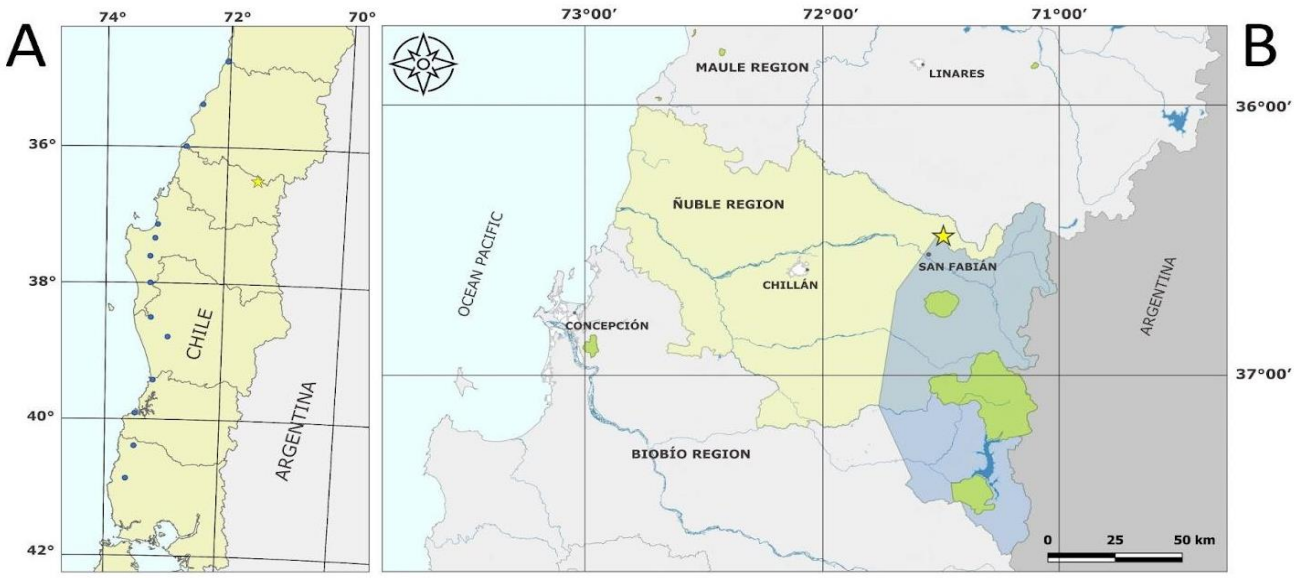
Las ilustraciones provienen de la siguiente investigación: “Phylogeny of Berberidopsidales based on nuclear and chloroplast loci, with the description of a new species of *Berberidopsis* endemic to Central Chile”, en proceso de ser publicado por Kora Menegoz, Alejandro E. Villarroel y Nicolás Lavandero.

Sí se podrán usar en la página del sistema de clasificación de especies y del inventario nacional de especies.

Observaciones (adjunte comentarios y sugerencias que desee formular, así como cualquier otra información adicional que estime pertinente indicar)

Flor y arbusto entero de *Berberidopsis granítica*. Fotografías de Kora Menegoz.

Mapa de distribución de especie



A. Mapa de distribución de las especies pertenecientes al género *Berberidopsis* en Chile: *B. corallina* con círculos azules y *B. granitica* con estrella amarilla; **B.** Mapa de distribución de *B. granitica* (estrella amarilla), el color azul delimita la reserva de la biosfera y el verde las áreas protegidas del Estado. Fuente: Menegoz *et al.* (2023?).

FICHA DE ANTECEDENTES DE ESPECIE	Id especie:	147

Nombre Científico	Nombre Vernacular
***Legrandia concinna* (Phil.) Kausel,** Rev. Arg. Agron. 11: 322, 1944	**Luma del norte, luma blanca, luma**
Familia: MYRTACEAE	

Sinonimia
Eugenia concinna ***Phil.***

Antecedentes Generales

Árbol pequeño, de hasta 8 m de alto, o arbusto alto que puede alcanzar de 2- 5 m, con ramas rectas ascendentes (Serra et al., 1986), ramillas jóvenes tetrangulares, con pelos blanquecinos, subteretes cuando adultas. Hojas elípticas, elípticas- oblongas a ovales, de 2-5,5 cm de largo por 0,8-3 cm de ancho, aromáticas; a menudo presentan cavidades en las axilas del nervio principal. Pedúnculos unifloros, 1-3,5 cm de largo, solitarios en las axilas de las hojas, bractéolas foliáceas, elípticas, de 7-9 mm de long. Pétalos 4, blancos y muchos estambres. Fruto una baya subglobosa, 1,5-2,5 cm de largo, de color café rojizo en la madurez, con número de semillas variable de 1-5. (Landrum, 1986, 1988)

Genero endémico y monotípico de Chile, con características primitivas dentro de la familia Myrtaceae, con frutos grandes (Serra et al. 1986, Landrum, 1986, 1988).

Distribución geográfica (extensión de la presencia)

Especie endémica de Chile. Crece en ambientes húmedos de los Andes de Chile Central, desde Curicó a Ñuble (Landrum, 1986, 1988)

Especie arbórea endémica, monoespecífica , de distribución discontinua y estrecha en la Cordillera de los Andes y precordillera desde la VII Región (prov. de Talca, 35° 16´S) hasta la VIII Región (provincia de Ñuble, 36° 41´S), en un rango altitudinal entre 400 y 1000 msnm (Hechenleitner et al., 2005).

Se estima una extensión de 600 km^2 (120 x 5) (Según autoras de Fichas).

Tamaño poblacional estimado, abundancia relativa y estructura poblacional

Hechenleitner et al. (2005) señalan que la especie presenta un área de ocupación estimada menor de 75 hectáreas, representada en sólo 5 subpoblaciones conocidas.

El número de árboles maduros estimados es menor de 1000, ninguna de las 5 subpoblaciones presenta más de 300 individuos. La mayoría de las subpoblaciones cuenta entre 40- 200 individuos. (Hechenleitner et al., 2005)

Tendencias poblacionales actuales

Presenta distribución discontinua en áreas muy locales, donde encuentra las condiciones ambientales adecuadas para su desarrollo (Hechenleitner et al., 2005)

Se estima que la especie ha presentado, en la historia reciente, una distribución relativamente restringida, y hoy en día ha disminuido por invasión de las áreas naturales por plantaciones comerciales y reducción de su área de ocupación por efecto del fuego y ramoneo (Serra et al., 1986, Hechenleitner et al. 2005)

Preferencias de hábitat de las especies (área de ocupación)

Crece generalmente en rodales puros, bajo bosque densos sobre suelos de drenaje restringido o cercanos a cursos de agua. A menudo bajo bosques de *Nothofagus glauca* y *N. obliqua*. También puede crecer en asociación con *Aextoxicon punctatum*, *Cryptocarya alba, Laurelia sempervirens, Lomatia hirsuta, Luma apiculata, Nothofagus dombeyi, N. alpina, Persea lingue y Quillaja saponaria* en los bosques de galería dentro del tipo forestal bosque higrófilo de quebradas (tipo forestal Roble-Hualo) (Rodríguez et al., *1983,*Hechenleitner et al. 2005)

Se distribuye en el rango altitudinal entre los 400-1000 m sobre el nivel del mar.
La luma blanca es un arbolito de ambientes riparios o palustres, ubicandosé cerca de pequeñas lagunas de la pre-cordillera andina, o junto al cauce de esteros protegidos. En ellos se asocia con otras mirtáceas nativas, propias de ambientes humedos*: Myrceugenia exsucca y Myrceugenia lanceolata*.(Rodríguez et al., 1983, Serra et al., 1986)

Recientemente Hechenleitner et al. (2005) han estimado un área de ocupación menor a 75 ha, en sólo 5 subpoblaciones.

Principales amenazas actuales y potenciales

De acuerdo a la bibliografia existe la impresión de que la especie ha tenido una distribución restringida, en su historia reciente. (Rodríguez et al., 1983, Serra et al., 1986, Hechenleitner et al., 2005)

Es una especie que naturalmente es muy escasa, y por lo tanto se encuentra en un inminente condición de vulnerabilidad ante cualquier intervención que afecta a las reducidas subpoblaciones (Serra et al., 1986) .

La amenaza actual incluye la invasión de áreas naturales por plantaciones comerciales y reducción de su área de ocupación por efecto del fuego y ramoneo.

La dispersión de semillas se produce por agua y/o gravedad, por lo cual la dispersión efectiva a grandes distancias es limitada. (Hechenleitner et al.2005)

Se estima que no existe una amenazas directa sobre la especie, pero si en las comunidades en que participa, en la medida que aumenta la ocupación humana en la pre-cordillera andina, por el desarrollo turístico de ambientes palustres (Serra et al., 1986) o por obras de ingeniería de alto impacto ambiental (ductos, embalses, etc)

Ninguna subpoblación se encuentra protegida en alguna unidad del SNASPE, aunque existen subpoblaciones cercanas a RN Radal Siete Tazas

Estado de conservación

De acuerdo al especialista en Mirtáceas Dr.L. Landrum (1988) “es una de las Mirtáceas más escasas de Chile”

Especie VULNERABLE (Benoit, 1989)

Especie Rara según UICN 1994, citada en Hechenleitner et al. 2005.

Hechenleitner et al. 2005, proponen una nueva evaluación de acuerdo a las categorías y criterios de UICN versión 3.1, como:
EN PELIGRO CRITICO: CR B2a b(i-iii,v)

En estudios moleculares las subpoblaciones más nortinas, sólo cercanas a la Reserva Nacional Radal 7 Tazas, presentan una alta diversidad genética, en cambio las subpoblaciones que crecen a mayor altitud tienen niveles más bajos; *Hechenleitner et al. 2005* proponen un urgente tipo de protección a largo plazo a las subpoblaciones, llegando a acuerdos con los propietarios de los terrenos donde crece la especie.

Se trata de una especie naturalmente escasa, por lo que debe efectuarse un reconocimiento de sus localidades, para efectuar un control de posibles alteraciones aplicando la legislación vigente, especialmente aquella que regula la explotación y corta junto a los cursos de agua. (Serra et al. 1986)

Gajardo et a.l (1987) en Benoit (1989) señalan que debido a la constatación del bajo número de individuos de *Legrandia* luego de la prospección realizada en terreno, de distribución local en áreas muy alteradas, reducido contingente de sus poblaciones, el restringido rango de ocupación, así como el estado de deterioro del hábitat por la presión antrópica, proponen modificar la clasificación original de Especie Vulnerable por Especie en Peligro.

Ninguna subpoblación se encuentra protegida en un SNASPE.

Propuesta del comité de clasificación y justificación según RCE

Se concluye que su Categoría de Conservación, según Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) es:

EN PELIGRO EN B1ab(iii)+2ab(iii)

Debido a que la especie posee una extensión de la presencia menor de 5.000 km2 y un área de ocupación menor de 500 km2, con una severa fragmentación del hábitat, sospechándose de una disminución en la calidad de su hábitat producto de plantaciones comerciales, aumento de la frecuencia de incendios y ramoneo por ganando.

Experto y contacto

Paulina Hechenleitner

Leslie Landrum

Bibliografía citada revisada

BENOIT, I.L. (Ed) 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal, Santiago. 157 pp.

GAJARDO, R., SERRA, M.T. y GREZ, I. 1987. Fichas técnicas de lugares específicos con presencia de especies leñosas amenazadas de extinción. CONAF, Programa de Protección y Recuperación de la Flora Nativa de Chile. 628 p.

HECHENLEITNER P, MF GARDNER, PI THOMAS, C ECHEVERRÍA, B ESCOBAR, P BROWNLESS, C MARTÍNEZ, 2005. Plantas amenazadas del Centro-Sur de Chile. Distribución, conservación y propagación. Univ. Austral de Chile- Real Jardín Botánico Edimburgo, 187 págs.

LANDRUM, L (1986) *Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium and Luma* (Myrtaceae) Flora Neotropica. Monograph 45:131-133.

LANDRUM L (1988) The myrtle family (Myrtaceae) in Chile. Proc. Cal. Acad. Sci. 45 (12): 289- 291.

RODRÍGUEZ, R, MATTHEI O & M QUEZADA(1993) Flora arbórea de Chile. Ed. Univ. Concepción. Chile. 408 pp

SERRA M T , R GAJARDO & A CABELLO (1986) *Legrandia concinna* (Phil.) Kausel. Programa de protección y recuperación de la flora nativa de Chile. Ficha Técnica de especies amenazadas. Corporación Nacional Forestal. 20 pp.

Bibliografía citada NO revisada

Sitios Web citados

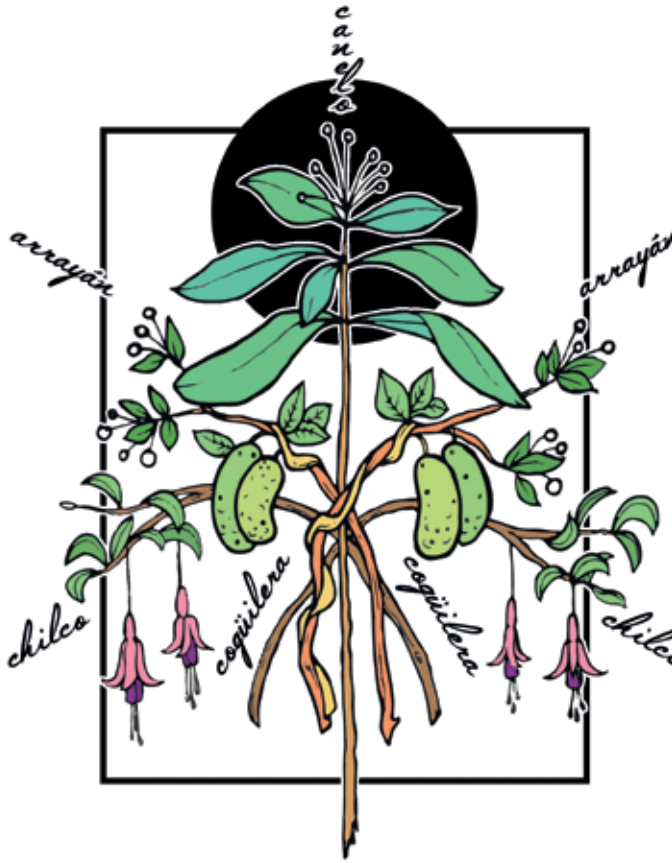
http://www.chilebosque.cl/tree/lcocc.html

Follaje y flores de *Legrandia concinna*. Sector Minas del Prado, Provincia de Ñuble, Región del Bío Bío.

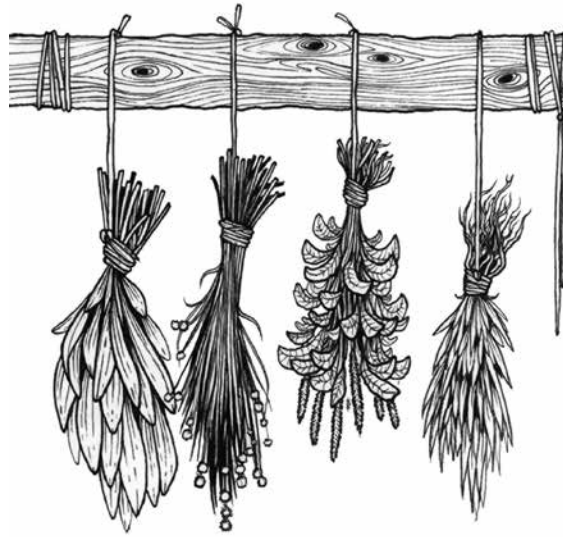
http://www.chilebosque.cl/tree/lcocc.html

Folio000132

Flora cordillerana del Ñuble y sus usos tradicionales



Kora Menegoz & Asenat Zapata Almuna



Folio000136

RESCATANDO LOS SABERES TRADICIONALES NUESTRA FLORA NATIVA MEDICINAL

Folio000137

Producción: Kora Menegoz

Portada: Ilustración de Diego Cofré Reyes

Diseño: Tomás Valdés Puga

Ilustraciones: Diego Cofré Reyes

Impresión: Trama Impresores S.A.,

Concepción

Registro de propiedad intelectual:

Segunda edición 2023

Se imprimieron 1.000 ejemplares.

Impreso en Chile

© Kora Menegoz, Chile, 2017, 2023.

Todos los derechos reservados

ISBN: 978-956-368-166-6

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede realizarse con la autorización escrita del titular del “Copyright”.

Contacto del autor:

ko.menegoz@gmail.com

www.andeae.cl

ANDEAË

EXPEDICIONES ANDINAS

Folio000138

Kora Menegoz

& Asenat Zapata Almuna

Flora cordillerana del Ñuble y sus usos tradicionales

Segunda Edición, 2023

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de la Cultura y las Artes de la Región del Biobío y a la Fundación Hermès por habernos permitido contar con el financiamiento para realizar la primera edición de este libro, en el año 2017.

Gracias a Luis Faúndez, de BIOTA Ltda. consultora ambiental, por ayudarnos a reconocer ciertas plantas. Gracias también a Tomás Ibarra, Salvador Rosello y Juan Carlos Covarrubias por sus lecturas y correcciones, así como a Gonzalo Ossa por su apoyo y sus consejos. Gracias a Patricio Pliscoff por su ayuda con la diagramación de los ecosistemas.

Agradecemos a Diego Cofré por sus hermosos dibujos, a Consuelo Fuentes por su ayuda para mejorar las fotografías de este libro, y especialmente a Tomás Valdés, diseñador de este libro, por sus lindas ideas y excelente trabajo.

Gracias a los fotógrafos que nos entregaron las imágenes que nos faltaban: Michail Belov, Juan Carlos Covarrubias, Valentina Grimalt, Consuelo Galvez y Mauricio Morales, Jean-Pierre Bérubé y Felipe Álvarez.

Agradecemos enormemente a todas las personas entrevistadas que se abrieron entregándonos sus valiosos saberes… especialmente a don Miguel Almuna, don Tito Ibañez, don Leonidas Quiñones y don Lelo Meriño por llevarnos a buscar las plantas que no conocíamos, hasta en las más altas cordilleras del valle del Ñuble!!

Contenidos

Prólogo 2
Introducción 5
Los Cultores 8
La zona de estudio 10
Cómo utilizar esta guía 12
Plantas cordilleranas del Ñuble y sus usos tradicionales 21
Secretos y otros saberes campesinos 169
Glosario 172
Indice de nombres comunes y científicos 182
Indice de propiedades y enfermedades 188
Créditos fotográficos 192
Sobre los Autores 193
Bibliografía 194

Prólogo

Al abrir esta guía etnobotánica sobre la flora cordillerana del Ñuble y sus usos tradicionales resaltan tres ideas centrales que se plasman y entrelazan cual enredaderas en las detalladas descripciones de las plantas y sus usos medicinales. Por un lado, está la idea de que la biodiversidad de este territorio es un tesoro de dimensiones aún por explorar y que los distintos pisos ecológicos y formaciones vegetacionales del bosque mediterráneo y bosque templado deben ser conservados y protegidos como fuente de una antigua herencia colectiva. Una segunda idea fuerza está en la necesidad imperiosa de rescatar, reconocer y revalorar el conocimiento ecológico de la cultura local de los arrieros y sus familias con su amplia trayectoria de arraigo con las estaciones y viajes desde y hacia la alta cordillera. Una tercera idea que está muy bien desarrollada es que la biodiversidad de este territorio es una vibrante y enorme botica de plantas medicinales, cuyas propiedades curativas han resuelto y siguen resolviendo muchos problemas de salud de las comunidades asentadas en este territorio o que se benefician de la recolección y comercialización de plantas hacia las ciudades.

El respeto y la valoración del conocimiento local se refleja en los rostros y citas de las 25 personas que aportaron sus conocimientos como base para una prospección en terreno. Son rostros bellos esculpidos por el viento, el sol y nutridos por alimentos saludables. Es partir de ese conocimiento ecológico local, de las estaciones, fechas y localización de las plantas medicinales y sus usos que se reconstruye el vínculo con el conocimiento botánico y no a la inversa. Esta es una metodología hermosa y que vale la pena resaltar, pues da un ejemplo para que otras guías inicien la valoración del territorio y sus trayectorias desde los propios habitantes y usuarios.

No siendo un tratado etnobotánico, esta guía es un gran aporte a la valoración de la biodiversidad, con un acercamiento didáctico muy fluido y sencillo para reconocer la flora cordillerana, sus usos y la relación de las especies con otros miembros de sus familias. La abundante descripción de usos de esta flora, señala la importancia de los productos forestales no madereros y los usos de las plantas en salud, alimentación, fabricación de cestería, etc. que es aún poco comprendida por una sociedad desarraigada de la tierra y en pleno proceso de inserción en la urbe. Estas mismas poblaciones urbanas vuelven año a año a revisitar la tierra de sus ancestros apenas reconociendo el paisaje y sin reparar en la gran riqueza de la flora nativa en sus trayectos vacacionales. Esta guía ojalá les ayude a abrir los ojos y descubrir no solo usos sino el necesario respeto con que deben recogerse las plantas cuando se las necesita.

Las dos autoras de esta hermosamente diagramada guía se han graduado con honores por su cuidado, su innovación en la búsqueda y valoración del conocimiento ancestral y botánico de la cordillera del Ñuble. Agradecidos de su gran aporte a la revaloración de nuestro vínculo con la Ñuke Mapu.

Bernardo Reyes

Ecólogo, Director de Ética en los Bosques

Quizás el mayor descubrimiento que espera ser revelado por nuestra humanidad es el hecho que somos naturaleza. Conformamos una millonésima parte de la vida que ha poblado este asombroso planeta, y que hoy se manifiesta en una variedad infinita de formas y lugares. Todas vidas diferentes, todas vidas similares. Cada una el resultado de una historia evolutiva compleja e irrepetible. Un acto único, en un escenario singular que, a pesar de carecer de público, recibe los vítores de aquellos que nos maravillamos con la belleza de la vida.

Y nosotros los humanos somos una parte de esta obra, la que podemos representar únicamente porque disponemos de un escenario vivo, que nos sostiene, alimenta y nos llena de regocijo. Y con cada especie que compartimos este escenario, tal como en una representación teatral, damos pie a las conexiones que nos permiten relatar y finalmente ser. Son justamente esas relaciones las que nos dan la identidad, las que nos insuflan vitalidad, las que nos permiten renovar y seguir adelante.

Kora y Asenat nos entregan la maravillosa oportunidad de ir tras las bambalinas de esta representación. En el espectacular escenario cordillerano de Ñuble, nos presentan a los actores humanos y vegetales que han venido danzando hace centenas de años los escarpados paisajes de los Andes. Cada uno en sí mismo un tesoro, lamentablemente amenazado en su persistencia futura.

El rescate y propagación de este conocimiento es el aporte más relevante de este trabajo, pues abre la oportunidad a nuevos actores, de conocer esta obra, y activamente participar para que su representación no se trunque. Es esta naturaleza mixta, humana-vegetal, el patrimonio intangible y a la vez patente, que define más claramente nuestra identidad y cultura. No es raro por lo mismo, que este trabajo haya sido financiado con fondos de arte y no de ciencias, hecho que celebro con ganas.

El trabajo de Kora y Asenat nos invita a participar. A involucrarnos desde el conocimiento andino a la práctica del ser humano en estas latitudes. Invita a mujeres y hombres a ascender los caminos de nuestra montaña, conocer sus plantas y sus espacios, aventurándonos en periplos singulares y valiosos. A contribuir a este conjunto de vida tan diversa como discreta, tan útil como sensible, y aportar así a su recuperación y persistencia en el tiempo.

Gracias al trabajo de don José Aguilera, quien como Leonidas, Donatila, Domingo o Eufemia, recorrió su vida una cordillera similar a esta, yo misma pude participar hace años de esta danza en el techo andino de Salamanca. En sendos viajes, transité los parajes del altísimo, mirada fija en el cielo, contando aves, guanacos, y más. Y en cada atardecer, el choquero calentito y salvador, aglutinaba historias, recuerdos, visiones, deseos y sobre todo conocimiento y amor por estos parajes. Con su partida, el testimonio de don José ha partido también.

¡Cómo necesitamos más Kora y Asenat para reunir y promover todas estas historias! Para dar oportunidad a la vida de continuar su ruta. Nuestras rutas andinas. Que su visión y empuje nos sirvan de ejemplo y estímulo para que salgamos de nuestras vidas y miremos las vidas de otros. No solo las humanas, sino la de todas aquellas especies con las que compartirnos este único escenario de la vida, y de las que dependemos para ser hoy y alcanzar un mañana.

Barbara Saavedra

Directora para Chile de la Wildlife Conservation Society.

Introducción

Los arrieros son los hombres de las huellas, baqueanos de la cordillera que llevan generaciones recorriendo caminos y haciendo cultura en los Andes. Estos hombres viven arreando y cuidando animales en las montañas, llevando los piños entre las invernadas y las veranadas. En los lejanos puestos donde pasan el verano, ellos subsisten tomando mate y agua con harina tostada, preparando tortillas, caldos y chivo al palo. Ellos aman a sus caballos y a sus principales herramientas que son el cuchillo y el lazo. El cierre del paso fronterizo de Salitre Lumabia en el año 1973 frenó el comercio y trueque que se hacía permanentemente con Argentina, pero los intercambios y vínculos sociales con los vecinos "cuyanos", anclados en la cultura arriera, nunca se podrán truncar.

El oficio de arriero, el cual se aprende y transmite de generación en generación, está hoy en día desapareciendo debido al éxodo del campo hacía la ciudad. Este oficio se encuentra altamente amenazado por el sistema neoliberal impuesto en Chile, el que prioriza la ganancia económica del sector privado ante la conservación y valorización de su patrimonio natural y cultural. Por otro lado, el trabajo del arriero es un trabajo sacrificado, alejado del mundo moderno, y pocas son las mujeres que se atreven a seguir a estos hombres. En los últimos 40 años, muchas familias han bajado de la cordillera, motivadas por la ilusión de la vida moderna y buscando mejores estudios para sus hijos. Sin embargo, algunas familias y hombres solitarios permanecen trabajando en la montaña, manteniendo la identidad cultural de los arrieros.

Las familias cordilleranas tienen una cultura propia, con historia y tradición. Por la ganadería y las quemas tradicionales, su impacto sobre los suelos y la vegetación no es menor. No obstante, han tejido un vínculo fuerte con la cordillera, el cual se expresa en el uso de las plantas locales. El conocimiento que las familias tienen sobre la flora fue en parte heredado por los indígenas que poblaron la cordillera del Ñuble hasta mediados del siglo XIX. Muchos nombres comunes de plantas de uso tradicional tienen origen Pehuenche. Los médicos yerbateros y las parteras tradicionales también influenciaron el uso casero de las plantas medicinales, mezclando plantas introducidas por los colonos europeos y plantas nativas. En la cordillera, el conocimiento sobre las plantas se traspasaba de padres a hijos, entre vecinos y amigos.

La cordillera del Ñuble se encuentra dentro del *hotspot* o "punto caliente" de biodiversidad del Centro-Sur chileno, definido así por tener una gran diversidad de especies endémicas y ecosistemas fuertemente impactados por actividades humanas de gran escala (monocultivos forestales y agrícolas, minería, construcción de represas hidroeléctricas, loteos, etc.). La cordillera del Ñuble también se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja, la que fue declarada como tal en el año 2011 por su alta diversidad de asociaciones vegetales, su alto nivel de endemismo y la presencia de la única población de huemules de Chile central. La notable riqueza vegetal de esta zona permitió a sus habitantes tener al alcance de la mano una gran diversidad de plantas para su uso medicinal, alimenticio, artesanal, tintóreo y ornamental.

Los campesinos y arrieros de la cordillera del Ñuble consumen las plantas medicinales de distintas maneras, principalmente en "agüita" (infusión), en el agua del "tacho" o de la tetera que luego echan al mate, o directamente en el recipiente del mate. A pesar de que hoy en día se nota una gran pérdida de conocimiento sobre las propiedades de las plantas locales, los antiguos siguen usando plantas medicinales y muchas veces confían más en las plantas que en la medicina convencional asociada a las farmacéuticas. Cuando los arrieros ya no pueden ir a buscar plantas en la cordillera, encargan plantas a sus conocidos que saben dónde encontrarlas, o al "Cholito", famoso yerbatero de San Fabián de Alico.

"Yo me medicino con lo puro de aquí, no salgo al médico. Solamente voy a ver a una médica yerbatera de San Carlos cuando no logro sanarme sólo. Todo esto me lo enseñaron mis padres" (Luis Meriño).

"Yo confío más en las plantas que en lo que dan en el consultorio" (Alfonso López).

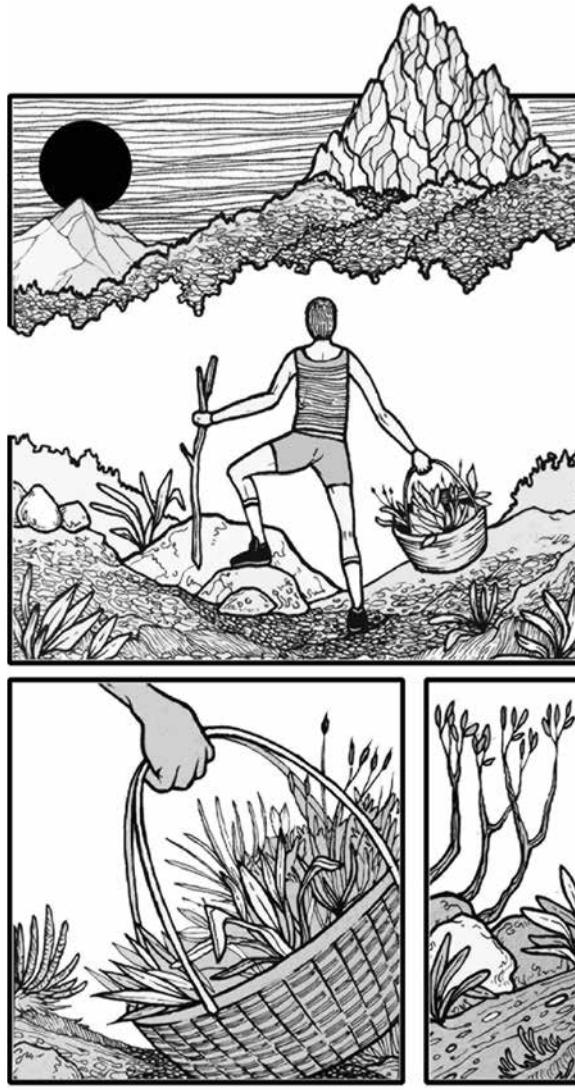
Sabemos la importancia de promover el uso sustentable, el conocimiento y la conservación de la flora medicinal local, por lo que el pleno acceso a su uso por parte de las comunidades locales representa un gran desafío en Chile. Sin embargo, el rescate y la valorización del saber tradicional es fundamental en un paradigma de desarrollo sustentable hacia el cual todos los países deberían orientarse para enfrentar sus crisis económicas, ecológicas y sociales.

Por otro lado, la flora chilena ha sido poco estudiada en lo que se refiere a su potencial uso medicinal y cosmético. Conocer mejor el uso medicinal de la flora local debería incentivar a los investigadores a estudiar mejor los compuestos de estas plantas para la eventual elaboración de remedios de fitoterapia en base a plantas nativas cultivadas o cosechadas de manera sustentable. Sin embargo, estas investigaciones deberían proteger el conocimiento local, incentivar el desarrollo local y no sólo favorecer a empresas farmacéuticas.

La gran mayoría de las plantas nativas descritas en este libro son Productos Forestales no Madereros (PFNM), definidos por la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (IUCN) como "productos biológicos, excluida la madera, leña y carbón, que son extraídos de los bosques naturales para el uso humano". Las comunidades de la cordillera del Ñuble usan los PFNM de manera tradicional, y el mercado de estas plantas no ha sido desarrollado localmente. Sin embargo, han venido empresas externas a comprar hojas de boldo o corteza de quillay sin seguir ninguna norma de sustentabilidad. El desarrollo de productos medicinales, cosméticos, alimenticios y artesanales de calidad, integrado a un plan de conservación permitiendo obtener un sello de apelación de origen, representa una gran oportunidad económica para las comunidades viviendo en las cercanías de la cordillera del Ñuble.

Aprovechando que todavía existen algunas personas con importantes conocimientos sobre las plantas nativas de nuestra cordillera, se realizó este trabajo de rescate del patrimonio natural-cultural en la cordillera del Ñuble. El objetivo de este libro es resguardar, valorizar y dar a conocer los saberes tradicionales sobre las plantas cordilleranas de la zona de mayor biodiversidad florística de Chile, estrechamente asociados a la hermosa cultura de los arrieros que ha convivido durante años con la naturaleza en plena cordillera. La metodología empleada consistió en realizar entrevistas

a personas reconocidas por la comunidad por tener un alto grado de conocimiento sobre la flora cordillerana nativa y sus usos. Estas apasionantes conversaciones e historias sobre las plantas fueron transcritas, lo que permitió seleccionar citas textuales, las cuales constituyen lo más valioso de este libro. Luego, esta recopilación de información en terreno fue completada por una investigación bibliográfica que permitió dar un marco más integral para cada especie. Esperamos que el contenido de este libro permita a la comunidad y a las nuevas generaciones de jóvenes seguir disfrutando de los beneficios de la medicina natural-tradicional y de la riqueza de las plantas cordilleranas del Ñuble.



Los Cultores

Luis Meriño

Delia Garrido

Donatila Guzmán

Alejandro González

Domingo Gutiérrez

Eufemia Olave

Juan Toro

María Garrido

Rosa Almuna

Felicinda Rodríguez

Alfonso López

Uberlinda González

Miguel Almuna

Leonidas Quiñones

Eliana Sandoval

Nolfa Almuna

Isabel Quiñones

Aída Sandoval

Irma Sandoval

Sergio Navarrete

Carmen Muñoz

Juan Arias

Juan Espinoza y Isabel Almuna

Rosa y José Benavides

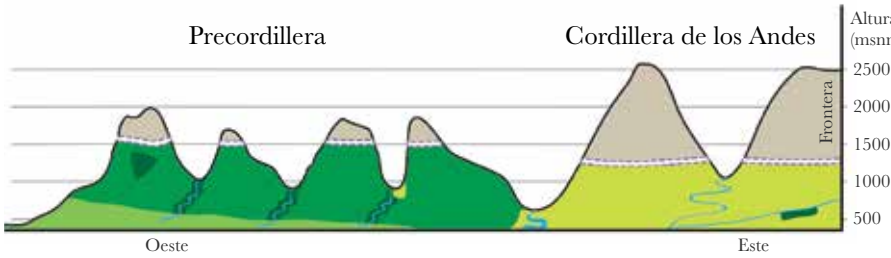
Folio000149

La zona de estudio

El Centro-Sur de Chile presenta la mayor biodiversidad florística del país, pero también la mayor tasa de cambio de uso de suelo y los ecosistemas más amenazados del país. Solamente en la cordillera de los Andes subsisten extensos ecosistemas naturales, resguardados por su difícil acceso.

Este estudio fue realizado en la comuna cordillerana de San Fabián de Alico, zona de mayor densidad poblacional de la Reserva de la Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja. San Fabián de Alico se encuentra en el paralelo 36º de latitud Sur, en la cuenca del río Ñuble, en el límite entre la ecorregión de los Andes mediterráneos y la de los Andes australes.

Corresponde a una zona de transición climática y vegetacional entre la zona mediterránea y templada, lo que le confiere la particularidad de tener ecosistemas muy diversos con especies nativas del bosque esclerófilo mediterráneo características de la zona central como el quillay (*Quillaja saponaria*), el litre (*Lithrea caustica*) o el boldo (*Peumus boldus*), entremezcladas con especies características de los bosques caducifolios del sur, como el roble (*Nothofagus obliqua*), el hualo (*Nothofagus glauca*) o el raulí (*Nothofagus alpina*).



Bosque esclerófilo mediterráneo mezclado con caducifolio mediterráneo de hualo *(Nothofagus glauca)* y roble *(N. obliqua)*

Bosque caducifolio mediterráneo andino con predominancia del tipo forestal roble-rauli-coigüe *(Nothofagus obliqua-N.alpina-N.dombeyi)*, mezclado con especies siempreverdes como lingue *(Persea lingue)* y olivillo *(Aextoxicon punctatum)*

Quebradas o zonas húmedas con predominancia de coigüe *(Nothofagus dombeyi)*, canelo *(Drimys winteri)*, arrayán *(Luma apiculata)* y guindo santo *(Eucryphia glutinosa)*

Limite arbóreo, muchas veces con ñirre *(Nothofagus antartica)* achaparrado en la zona de transición vegetacional

Bosque caducifolio mediterráneo con predominancia de roble *(Nothofagus obliqua)*, ciprés de la cordillera *(Austrocedrus chilensis)* y en ciertas zonas lleuque *(Prumnopitys andina)*

Matorral bajo y herbazal mediterráneo andino y alto-andino

Cursos de agua

En las quebradas y a las orillas de los esteros se encuentran las especies de mayor demanda hídrica, como el coigüe (*Nothofagus dombeyi*), el canelo (*Drimys winteri*), el arrayán (*Luma apiculata*) o el guindo santo (*Eucryphia glutinosa*).

En las montañas, la temperatura baja a medida que la altura aumenta, formando pisos de vegetación cada vez más tolerantes al frío y a la escasez hídrica. El nivel de pluviometría también varía disminuyendo de Oeste a Este por la presencia de montañas más altas a proximidad de la frontera con Argentina, las cuales forman una barrera reteniendo las nubes. Las plantas altoandinas son muy vulnerables al cambio climático, ya que su presencia en partes altas de los cerros dificulta su migración altitudinal para poder adaptarse y mantener las condiciones de temperatura y humedad que requieren.

Las variables climáticas y geográficas, además de los límites locales geomorfológicos (exposición, pendiente, presencia o no de agua, tipos de suelo, entre otras), explican la presencia de pisos de vegetación y hábitats específicos. Por ejemplo, en las partes más bajas ubicadas en las faldas de la precordillera de los Andes se encuentran ecosistemas de bosque nativo mixto esclerófilo con caducifolio. En cambio, en las montañas más cercanas a Argentina, se encuentran en los valles bosques de menor densidad con predominancia de roble (*Nothofagus obliqua*), ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) y en ciertas zonas lleuque (*Prumnopitys andina*), y a mayor altura ecosistemas de matorrales y herbazales con numerosas especies de coirones (*Festuca spp.*) y chila *(Azorella prolifera)*. En las cumbres más altas, todavía aparecen algunas hierbas o subarbustos entremedios de las piedras, con dominancia de los géneros *Oxalis*, *Pozoa*, *Nassauvia, Gamocarpha* y *Viola*. En los últimos años, se han descubierto nuevas especies altoandinas en la región de Ñuble: *Rayenia malalcurensis, Valeriana praecipitis* y *Berberidopsis granítica*. Estas tres especies son escasas, con estados de conservación En Peligro o En Peligro Crítico.

Folio000151

Cómo utilizar esta guía

Este libro describe 70 especies nativas presentes en la cordillera del Ñuble y sus usos tradicionales. Las plantas están ordenadas por orden alfabético por su **nombre local**, correspondiendo al nombre común mayormente usado por los habitantes de la cordillera del Ñuble. Cada ficha también contiene otros nombres comunes usados en otros lugares de Chile, algunos de ellos en idioma mapudungún.

El **nombre de la especie** es un nombre único, internacional, con una nomenclatura binominal que permite a los científicos clasificar cada ser vivo conocido en el planeta atribuyéndole dos palabras: la primera corresponde al género, la secunda al epíteto o nombre específico. El nombre científico completo incluye el nombre o abreviación del o los autores del binomio. El nombre de cada especie es único, pero un género puede ser compartido por varias especies emparentadas. Por ejemplo, la primera planta presentada en este libro es el apio panul, de nombre científico *Apium panul*, que comparte el mismo género que el apio cultivado en las huertas *Apium graveolens*. El nombre de la especie aparece en la parte superior derecha de cada ficha. Por otro lado, cuando por alguna razón se habla de una planta que no esté descrita en el libro, en una receta por ejemplo, se informa el nombre de la especie entre paréntesis; esto para evitar todo tipo de confusión. De la misma manera, se informa el nombre de la especie cuando el nombre común es compartido por distintas especies, como en el caso del palo trébol en este libro (*Berberis trigona* y *Raukaua laetevirens*). En el caso del roble (*Nothofagus obliqua*), hualo (*Nothofagus glauca*) y raulí (*Nothofagus alpina*), escogimos seguir usando la nomenclatura antigua, aunque sabemos que existe una reciente propuesta con nueva nomenclatura, concediendo el género *Lophozonia* en vez de *Nothofagus* a estas especies.

Las fichas también informan sobre la **familia** a la cual pertenecen las plantas. La familia es una categoría superior al género en la jerarquía taxonómica. Varias plantas de diferentes géneros pueden ser de una misma familia cuando presentan semejantes características generales, comprobando cierto grado de parentesco. Por ejemplo, la carqueja (*Baccharis sagittalis*) y el clonqui (*Xanthium spinosum*) pertenecen a la misma familia Asteraceae.

Cada ficha incluye uno o más símbolos que señalan la **forma de crecimiento** de la planta. En esta guía se distinguen siete categorías y sus símbolos son los siguientes:

Árbol

Arbusto o subarbusto

Hierba

Cactus

Planta trepadora

Planta parásita

Helecho

Cada ficha incluye una **descripción de la planta** y de los **principales hábitats** donde se puede encontrar, antes de presentar sus **usos tradicionales**. El ser humano siempre ha usado las plantas para servir sus necesidades diarias, considerándolas como recursos naturales renovables. En realidad, son recursos agotables si su extracción se hace de manera irresponsable, sobrepasando la tasa de regeneración de cada especie. El bosque no solamente nos entrega leña y productos madereros, sino también vida y oxígeno, felicidad cuando lo podemos recorrer y admirar, así como Productos Forestales No Madereros (PFNM), utilizados con fines alimenticios, medicinales, artesanales, tintóreos, mágico-ceremoniales, forrajeros, melíferos y ornamentales, entre otros usos. En cada ficha de este libro se detallan los distintos usos de las plantas, poniendo énfasis a su **uso medicinal**. Se precisa la parte de la planta utilizada: raíz, tallo/palo/tronco/corteza, hoja, frutos, semillas y/o flores, el modo de uso y la receta cuando esta es conocida. Ciertas raíces, tallos, hojas, flores y frutos se pueden secar y conservar durante uno a dos años. Se secan a la sombra, a temperatura media, y se conservan preferentemente en bolsas de papel para permitir la circulación de aire.

Las plantas medicinales se emplean individualmente o mezcladas, en uso interno o externo, y existen muchas maneras de prepararlas para aprovechar las propiedades de sus principios activos: jarabes, tinturas, aceites esenciales, flores de Bach, licores, macerados, infusiones, cataplasmas, cremas, fumigaciones, entre otros. En este libro se presentan los usos tradicionales que se han trasmitido durante siglos, los más fáciles de realizar en medicina casera. Cada ficha incluye uno o más símbolos que señalan el **modo de uso** de las plantas. Los símbolos son los siguientes:

La infusión o agüita: es el método más frecuente de extracción de los principios activos de una planta. Consiste en verter agua caliente, ojalá que no haya llegado al punto de ebullición, sobre las hojas, flores, frutos o semillas de las plantas. Se tapa y deja reposar 5 minutos antes de tomar. Se puede endulzar con miel, y conservar como máximo un día en un termo. Para su uso interno, la dosis usualmente recomendada es una cucharadita de material vegetal seco para una taza de agua caliente, y el doble si las plantas son frescas. Se pueden multiplicar estas dosis por dos cuando el uso es externo, en forma de lavado por ejemplo. Por lo general, se toma la infusión 2-3 veces por día. Algunas plantas ejercen una acción terapéutica inmediata, otras pueden necesitar más tiempo para desarrollar sus efectos (1-2 semanas).

El mate: el mate es una infusión tónica hecha con hojas de yerba mate (*Ilex paraguariensis*), planta originaria de las cuencas de los ríos Paraná, Paraguay y el curso superior del Uruguay. En la cordillera del Ñuble, el mate se toma y se comparte en las casas y todos los puestos cordilleranos. Los arrieros suelen agregar algunas plantas medicinales al mate, para aprovechar a la vez su sabor y sus propiedades.

Folio000153

La decocción o cocimiento: es el método más adecuado para extraer los principios activos de las partes más duras de las plantas, como tallos, cortezas o raíces. Se pone el material vegetal desmenuzado en agua fría y se echa a hervir entre 3 minutos a media hora según la planta. Por lo general se utilizan 6 cucharaditas de material vegetal seco para 750 ml de agua, o el doble cuando la planta está fresca, y se toma 2-3 veces al día. Los arrieros suelen echar el material vegetal directamente al tacho o la tetera que les sirve después para tomar el mate.

La maceración: este método se usa cuando el contacto con agua caliente podría extraer principios activos no deseados. Se deja reposar la planta en agua fría, generalmente durante una noche entera. También se puede realizar maceraciones en otros líquidos como alcohol, vino o aceite, las cuales se pueden conservar por más tiempo que las maceraciones en agua.

El jugo: se obtiene machacando las plantas frescas. Se consume puro o diluido en agua fría, o se usa en aplicación externa.

El cataplasma: se aplican las plantas frescas, machacadas o cocidas en forma local sobre la parte afectada, sujetas con un vendaje. Las hierbas secas se colocan en un paño para remojarlas en agua caliente antes de usarlas. Según el tipo de afección se pueden hacer cataplasmas calientes o fríos, a renovar tantas veces como sea necesario.

El vaho: consiste en inhalar por la nariz los vapores de una infusión o decocción de plantas, poniéndose una toalla sobre la cabeza. Estos mismos vapores se pueden usar para sanar otras partes del cuerpo al ser aplicados directamente en la zona afectada, por ejemplo en caso de infección vaginal.

El polvo: el material vegetal de ciertas plantas hecho polvo se emplea directamente sobre las heridas, se usa para hacer pomadas mezclado con grasa o vaselina, o se toma en infusión.

El baño: este método consiste en verter una infusión o decocción en el agua caliente de una tina, para que los principios activos penetren por los poros de la piel. Se puede sumergir todo el cuerpo o solamente la zona afectada, por ejemplo: baños de pies, baños de asiento, baños de ojos, entre otros.

Folio000154

El consumo de la planta fresca: ciertas plantas se pueden consumir directamente, mascando sus hojas, comiendo sus frutos, tallos o raíces para beneficiar de sus propiedades medicinales. Los alimentos que consumimos, tanto de origen agropecuario como silvestre, contribuyen a la prevención de enfermedades importantes.

Las abreviaturas más utilizadas en este libro son las siguientes

msnm: metros sobre el nivel del mar

m: metros

cm: centímetros

ml: mililitro

Recomendaciones para la colecta y el uso de las plantas

La colecta sustentable de las plantas…

Las especies descritas en este libro son silvestres. Algunas de ellas han sido cultivadas de forma tradicional en huertos particulares, otras se han cultivado para su venta en el mercado nacional o internacional, como por ejemplo el maqui. Pero el cultivo de plantas silvestres es limitado. Las plantas andinas tienen características especiales vinculadas a su adaptación a condiciones ambientales extremas (altitud, viento, nieve, terrenos rocosos). Su cultivo no es fácil y falta investigar sobre sus requerimientos reproductivos y de crecimiento.

La recolección silvestre sigue y seguirá realizándose como actividad tradicional, inherente a la naturaleza humana. Los hombres cordilleranos guardan secretamente aquellos lugares donde cosechan sus plantas medicinales. Sin embargo, esta recolección debe ser sostenible, implicando el mantenimiento y mejora a largo plazo de la conservación de las poblaciones de plantas en su hábitat natural. Algunas plantas ya se encuentran en peligro de extinción, consecuencia de la actitud irresponsable de ciertos recolectores, junto con otros factores vinculados a la actividad humana, como por ejemplo el sobrepastoreo y el cambio climático.

La extracción de recursos naturales puede seguir esquemas muy variables dependiendo de si esta se destina al autoconsumo, mercado local o internacional. En el caso de ciertas plantas cosechadas regularmente pero en pequeñas cantidades para abastecer a la demanda local, su extracción no representa un peligro. En todo caso, debemos cuidar y preservar el extraordinario recurso que representan las plantas a través de su recolección sustentable, o incluso tratando de cultivar las plantas que nos interesa usar. Para garantizar la sustentabilidad de la recolección, se deben respetar las siguientes reglas:

Saber identificar las especies y las poblaciones a recolectar, conocer el modo de regeneración de las plantas, sus partes aprovechables, y la época de recolección adecuada;

Prevenir los impactos negativos causados por la recolección de las plantas sobre otras especies, el área de recolección y los ecosistemas vecinos;

La recolección debe ser conducida en una escala que permita mantener las especies en el largo plazo, sin superar la capacidad de regeneración de la planta en un año;

Siempre recolectar uniformemente, para que el impacto después de la recolección sea difícil de percibir por otras personas;

No recolectar nunca todo el recurso disponible: la tasa de recolección depende de la especie, de la parte aprovechada y de la densidad de recurso inicial disponible. En general, no se recomienda recolectar más del 50% del recurso inicial.

El uso cuidadoso de las plantas…

La fitoterapia corresponde al uso de las plantas medicinales para recuperar la salud o prevenir posibles enfermedades. Es una práctica ancestral que no deja de tener vigencia. Sin embargo, el hecho de que sea la medicina más antigua y probada del mundo no la convierte en una práctica exenta de riesgos, puesto que los principios activos de las plantas son compuestos químicos que interactúan con nuestra propia química interna. Su uso requiere un buen conocimiento para no provocar efectos no deseados en nuestro organismo. Durante el siglo pasado, se desarrollaron los medicamentos sintéticos producidos artificialmente por las empresas farmacéuticas. Estos contienen principios activos que han sido aislados y creados en un laboratorio, de gran utilidad para ciertas enfermedades pero con efectos segundarios a veces terribles. Las plantas contienen esos mismos principios activos de manera natural, biológicamente y energéticamente equilibrados y co-actuando con otras sustancias que muchas veces funcionan en sinergia, potenciando sus efectos y limitando los efectos indeseables. Por lo tanto, el uso de las plantas medicinales sigue siendo una de las mejores opciones ante enfermedades o dolencias habituales que no reporten gravedad, como gripe, estrés, dolor de estómago, indigestión, dolor de cabeza, entre otras. Pero siempre y cuando uno tenga bastante conocimiento sobre las plantas, sus principios activos, el origen de estas… o ¡aconsejado por un buen fitoterapeuta!

En el año 2009, el Ministerio de Salud (MINSAL) dictó la Resolución exenta N° 548 del 27 de julio, cuyo texto corresponde al reconocimiento legal de especies vegetales presentes en Chile y de uso común por sus aptitudes medicamentosas de origen tradicional. Con la finalidad de promover el adecuado uso de ellas, el MINSAL publicó un libro en formato digital, disponible en el link: *redsalud.gov.cl/portal/url/page/minsalcl*

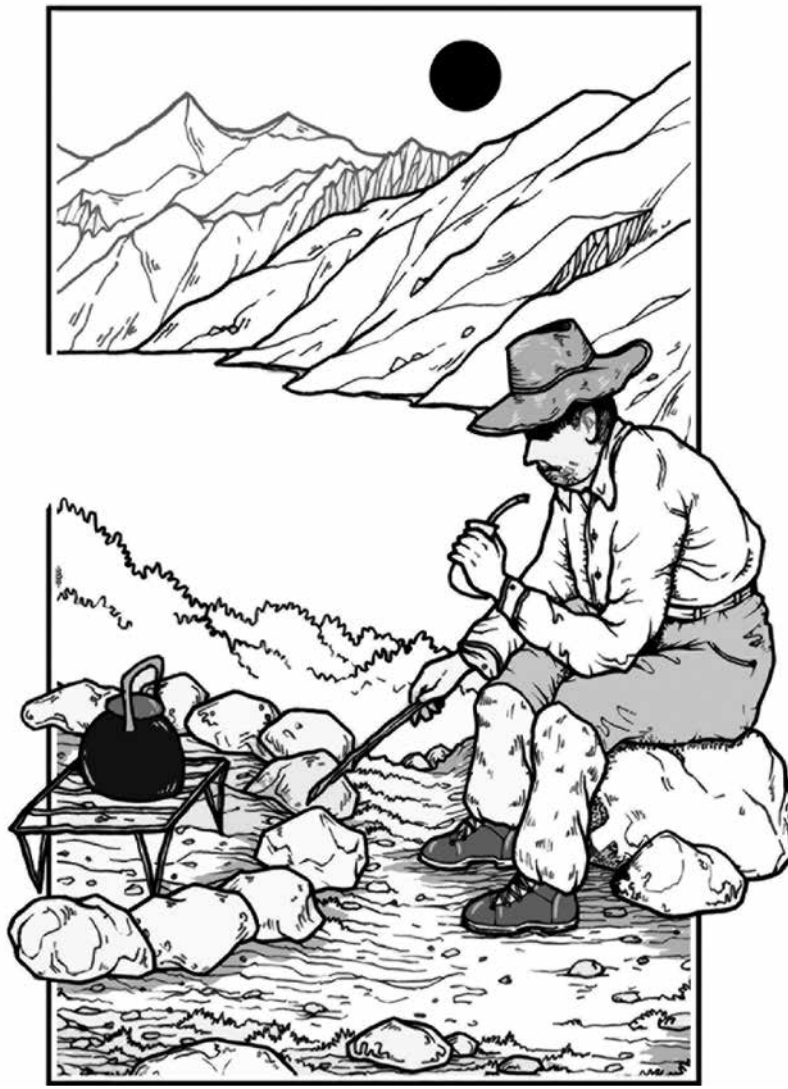
Las recomendaciones de los cultores…

"Casi nunca tomo remedios, uso casi pura hierba de campo. A veces echo a hervir una combinación de remedios, dejo enfriar el agua en una botella, y después tomo de esta agua tres veces al día" (Alejandro González).

"Siempre las dosis son nueve días, tres veces al día. Nunca hay que hervir el agua, solo calentarla,

porque el agua hervida mata el efecto de las plantas" (Miguel Almuna).

"Todos estos mixtos hay que tomarlos 6-9 días tres veces al día, una pura vez no hace nada. Los mixtos hervidos no hacen bien, no hay que hervir las plantas, ni tomarlas con agua de red tratada con cloro. Abajo hay contaminación, no le tengo mucha fe a las plantas que crecen abajo, acá le echan líquidos a los pinos y a los sembrados y se contagia todo, es mejor usar las plantas de la cordillera que son más sanas, la cordillera es lo más sano que hay" (Domingo Gutiérrez).



Folio000157

Plantas cordilleranas del Ñuble y sus usos tradicionales

Folio000161

Apio panul

Panul, Apio de campo

Especie: *Apium panul*

Familia: Apiaceae

Descripción y hábitat:

Es una planta perenne de entre 50 y 100 cm de altura. Se parece al apio que se cultiva en las huertas (*Apium graveolens*), pero con hojas compuestas más angostas y segmentadas, trifoliadas hacia el ápice. Sus flores blancas forman umbelas compuestas terminales o axilares sobre pedúnculos de largo variable. Es una planta bastante escasa, crece en zonas húmedas cerca de los esteros o de las lagunas de la alta cordillera (entre 1300 y 1700 msnm). Según los arrieros, se ha visto afectada negativamente por sequias cada vez más frecuentes. Se puede trasplantar a huertas para tener la planta cerca de la casa, se da bien a pleno sol con riego abundante.

1

Usos y propiedades:

El apio panul, por su rico sabor, se usa para aromatizar el mate o la cazuela.

También es una planta medicinal con múltiples propiedades: refrescante, depurativa de la sangre, febrífuga, digestiva, reguladora de la presión. Se puede usar un trocito de raíz, de tallo o un puñado de hojas de la planta en el mate o en infusión; o refregar un puñado de hojas para hacer un jugo refrescante. Se cosecha en la cordillera entre diciembre y marzo y se puede conservar la raíz en trocitos y los tallos secos.

"*La hojita es harto aromática. El panul es bueno para el estómago, para el enfriamiento"* (Domingo Gutiérrez).

"Un trocito de raíz en infusión es bueno cuando uno queda con la guata pesada después de comer mucha grasa" (Alejandro González).

"*En el mate se usa para adelgazar la sangre, purificarla. Cuando uno está acalorado en verano, se prepara agua fría con hojas refregadas, contra los pasmos del corazón y el malestar provocado por los cambios bruscos de temperatura. Este jugo también sirve para refrescar los labios rotos. Pero no hay que tomar mucho porque adelgaza la sangre*" (Miguel Almuna).

Folio000162

"*Se usa la hoja refregada para bajar la fiebre cuando uno está resfriado*" (Donatila Guzmán).

2

3

4

5

6

Fotografías
1. Planta entera – 2, 5. Raíz lista para consumo – 3, 4. Flores – 6. Hoja

Folio000163

Arrayán

Palo colorado, Temu

Especie: *Luma apiculata*

Familia: Myrtaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde del bosque templado lluvioso que puede llegar a medir 25 m de altura. Crece a orilla de lagos, esteros, en quebradas u otros sitios húmedos, hasta 1000 msnm. Su tronco retorcido presenta una corteza anaranjada lisa que se desprende en algunas partes, dejando aparecer sectores blanqueados. Sus pequeñas hojas coriáceas son aromáticas, elípticas y de ápice mucronado. En primavera - verano aparecen sus pequeñas flores blancas de 4 pétalos que luego en otoño dan un fruto tipo baya de color negro oscuro una vez maduro.

1

Usos y propiedades:

Sus frutos comestibles, dulces y de sabor agradable, se cosechan en otoño. Se pueden usar para hacer jugo o chicha. Sus hojas aromáticas se emplean para dar sabor al mate. Es una especie melífera de largo periodo de floración desde octubre hasta abril. Su madera muy dura sirve para fabricar mangos de herramientas, y su corteza nueva tiñe de un color rosado.

También es una planta medicinal que, por su contenido en taninos y aceite esencial, presenta varias propiedades: astringente, estimulante, antidiarreica, estomacal, antiinflamatoria, anticatarral, diurética, vulneraria y balsámica. La infusión de ramitas o hojas (2 cucharadas de hojas secas molidas por litro de agua, tomar 3 veces al día) se emplea como tónico estomacal, contra la diarrea, infecciones urinarias, para curar heridas internas y tratar problemas bronquiales o asma. Con la decocción (1 puñado de hojas para 1 litro de agua) se pueden hacer gargarismos para tratar dolores de encías o de garganta, o realizar lavados para curar heridas o úlceras. Por último, el jugo de la parte leñosa de los tallos se ha usado como antiinflamatorio.

"*El fruto del arrayán se come, es rico*" (Alfonso López).

"*El arrayán lo usan para teñir*" (Nolfa Almuna).

Folio000164

2

3

4

5

6

Fotografías
1. Corteza – 2, 5. Frutos – 3. Flores – 4. Hojas – 6. Ramaje

Folio000165

Arvejilla

Agua de nieve, Clarincillo

Especie: *Lathyrus subandinus*

Familia: Fabaceae

Descripción y hábitat:

Varias especies de arvejillas (*Lathyrus spp.*) se encuentran en la cordillera del Ñuble: *Lathyrus magellanicus*, *L. subandinus*, *L. multiceps* y *L. cabrerianus*. Son plantas perennes que con sus zarcillos, sus hermosas flores azules, moradas o rosadas y sus vainas verdes, se parecen un poco a las arvejas cultivadas en las huertas (*Pisum sativum*).

Lathyrus subandinus crece en la cordillera alta (entre 1000 y 2000 msnm), en terrenos rocosos y soleados. Puede llegar a medir hasta 40 cm de altura. Sus hojas compuestas presentan dos foliolos lanceolados, con un zarcillo simple saliendo de la base de las hojas y estípulas con forma de flechas. Durante el verano, sus hermosas flores de color morado y blanco se transforman en una legumbre pilosa llena de semillas.

Usos y propiedades:

Las semillas de *Lathyrus subandinus* son comestibles, igual que las de *L. magellanicus*. Se consumen frescas o cocidas como las arvejas. Se cosechan durante el verano en enero o febrero y se pueden conservar secas.

"*Las arvejillas se comen así crudas, son ricas. Antes los indios se alimentaban con frutos de campo como este*" (Miguel Almuna).

1

Folio000166

Fotografías
1. Semillas de *Lathyrus subandinus* – 2, 6. Fruto de *L. subandinus* – 3. Flores de *L. subandinus* – 4. Flores de *L. magellanicus* – 5. Hoja de *L. subandinus*

Folio000167

Asta de cabra

Especie: *Azorella spinosa*

Familia: Apiaceae

Descripción y hábitat:

Azorella spinosa es un subarbusto que forma cojines de tamaño variable, poco compactos, en las laderas pedregosas y soleadas de la alta cordillera (entre 600 y 1800 msnm). Presenta hojas coriáceas que se dividen en 3 puntas con el ápice mucronado. Sus flores forman umbelas amarillas que aparecen entre las hojas.

1

Usos y propiedades:

Varias especies andinas del género *Azorella* se han utilizado tradicionalmente en Chile por sus propiedades medicinales. Las moléculas de estas especies fueron estudiadas por científicos que le atribuyeron una gran variedad de actividades biológicas. Se ha comprobado científicamente la importante acción antioxidante de *Azorella spinosa*.

En medicina tradicional se usa la raíz en aplicación directa sobre la piel para reducir la inflamación y el dolor de los edemas.

"*El asta de cabra es bueno para los dolores de cuerpo, cuando uno recibe un golpe. Se seca la raíz, se limpia y se frota directamente sobre la piel en la zona adolorida*" (Lelo Meriño).

Fotografías
1. Hojas – 2. Flores – 3. Planta entera

Folio000169

Avellano

Gevuín, Ngfüñ

Especie: *Gevuina avellana*

Familia: Proteaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde que crece en el bosque nativo templado, entre los 450 y 950 msnm. Puede medir hasta 20 m de altura, con tronco recto o ramificado desde el suelo. Su corteza gris es delgada y ligeramente rugosa. Sus hojas de color verde brillante son coriáceas, compuestas y de borde aserrado. Sus flores de color marfil forman racimos largos al final del verano, los cuales darán frutos durante el siguiente otoño. Estos frutos comúnmente llamados "avellanas" son nueces de pericarpio leñoso, de color verde, rojo y finalmente negro en su última etapa de maduración.

1

Usos y propiedades:

Los frutos del avellano tienen rico sabor y son muy nutritivos. Se consumen crudos, cocidos, tostados, transformados en harina o aceite vegetal. Se cosechan en marzo-abril, al principio del otoño. El aceite de avellana también sirve para la elaboración de cosméticos por sus propiedades antioxidantes, cicatrizantes, y por su importante acción como filtro solar natural. La flor del avellano es una de las últimas flores melíferas de la temporada para las abejas. Su miel es deliciosa, cremosa y de color café claro. La madera de hermosa veta sirve para trabajos de artesanía y ebanistería. Las hojas se usan para arreglos florales, y para teñir la lana de color café.

En medicina tradicional, el consumo del fruto se recomienda para combatir problemas nerviosos y por sus propiedades antidiarreicas y antihemorrágicas. La decocción de las hojas (20-30 g por litro de agua) se usa contra diarreas, leucorreas y metrorragias. Contra la diarrea también se puede usar el raspado de la parte interna de la cáscara del fruto en infusión. La infusión de la corteza (1 pedacito para 1 taza) sirve contra la diarrea, para bajar la fiebre, y sirve en la elaboración de remedios para aliviar el dolor de los riñones, cortar hemorragias y cicatrizar

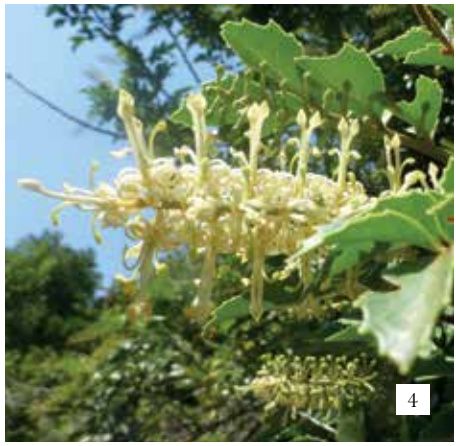
Folio000170

heridas internas. La infusión de las hojas sirve para lavar heridas por su acción astringente.

"*Yo me medicino con lo puro de aquí, no salgo al médico. Preparo un tónico que contiene corteza de palo trébol* [*Berberis trigona*]*, huella, avellano, notro, guindo común* [*Prunus cerasus*] *y tronco de nalca. Todo esto se echa en conjunto en la tetera, se deja hervir un minuto apenas y se toma para los machucones internos, varias veces al día cuando uno tiene sed, durante tres días*" (Lelo Meriño).

2

3


4

5

6

Fotografías
1. Tronco – 2, 4. Flor – 3, 6. Frutos – 5. Hoja

Folio000171

Boldo

Folo

Especie: *Peumus boldus*

Familia: Monimiaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol o arbusto siempreverde, esclerófilo y dioico, que crece en terrenos secos y pedregosos a una altura máxima de 1000 msnm. Puede medir hasta 20 m de altura, y su corteza de color gris-parda es rugosa y agrietada en árboles viejos. Su follaje frondoso presenta hojas opuestas coriáceas, ásperas, muy aromáticas. Sus flores forman hermosos racimos blancos, y las flores femeninas dan frutos que son drupas verdes dulces y perfumadas.

1

Usos y propiedades:

Los frutos dulces son ricos para el consumo y sirven para preparar chicha. Maduran entre diciembre y febrero.

Las hojas y la corteza sirven para teñir la lana de color verde amarillento.

Las hojas tienen múltiples usos medicinales, principalmente por su alto contenido en boldina, un alcaloide que tiene efectos coleréticos, colagogos y diuréticos. La infusión (1-2 hojas para 1 taza) se emplea mayormente para trastornos digestivos, para el tratamiento de la vesícula biliar y de las afecciones hepáticas. También se usa para las afecciones del riñón, en caso de meteorismo, enfriamiento, infecciones genitourinarias, como sedante nervioso y para calmar el dolor de cabeza. Los baños calientes (1 cucharada de hojas para 1 litro de agua caliente, diluir en el agua de la bañera) y cataplasmas se usan para tratar reumatismos y neuralgias. Se pueden hacer baños de asiento contra cistitis, hemorroides o enfriamientos.

! Contraindicado en embarazadas y en casos de obstrucción de las vías biliares. Consumir con moderación, porque la boldina en exceso puede resultar tóxica.

"*El fruto del boldo es rico en febrero. Comerlo acalora y*

Folio000172

a uno se le ponen los ojos colorados. La hoja se toma en té cuando a uno se le hincha la guata" (Alfonso López).

"*El fruto del boldo es bueno para el hígado*" (Donatila Guzmán).

"*El boldo es bueno para los reumatismos, se echa una hoja en el mate o en agua caliente*" (Eufemia Olave).

"*El boldo es bueno para la frialdad, y la hoja de boldo tiñe un verde feo. La hoja se puede echar en el café o mate, es muy bueno para el dolor del estómago. Se echa 1-2 hojas por taza. Yo lo tomo para cualquier cosa, cuando hace frío calienta el cuerpo*" (Uberlinda González).

"*Cuando la menstruación produce dolor de riñones, enfriamiento, dolor de estómago, se toma en infusión una a dos hojas de boldo, hay que tener cuidado porque sube la presión. Los remedios cálidos como el boldo, el tilo [Tilia spp.], la menta [Mentha spp.], el poleo [Mentha pulegium] o el eucalipto [eucalyptus spp.] sirven para hacer vahos vaginales, son muy buenos cuando a veces por muchos fríos la persona no puede hacer pipí y le vienen unos dolores grandes. Se le echa agua hirviendo y se sienta, pero después se cuida sí, se pone cositas secas y se abriga, bien abrigadita"* (Nolfa Almuna).

"El boldo tiñe verdecito, se usa un saco de hojas para 2 kg de lana" (Sonia, hija de Felicinda Rodríguez).

2

3

4

5

Fotografías
1. Hojas – 2. Frutos de árbol hembra – 3. Corteza – 4. Flores – 5. Árbol entero

Folio000173

Cachanlagua

Cachan-lawen

Especie: *Centaurium cachanlahuen*

Familia: Gentianaceae

Descripción y hábitat:

Es una planta anual que crece en la cordillera cercano a los 1000 msnm en los bosques bajos o poco densos, en zonas donde llega la luz del sol. Su tallo erecto y cuadrangular mide entre 5 y 40 cm. Sus hojas opuestas son ovaladas en la base y lineales en la parte superior. Sus pequeñas flores de color rosado intenso aparecen a la primavera. Su fruto es una cápsula.

1

Usos y propiedades:

Es una planta nativa chilena ampliamente utilizada en medicina tradicional para el tratamiento de varias enfermedades, que incluyen alteraciones cardiovasculares, diabetes, fiebres, resfríos, desordenes circulatorios, suspensiones menstruales, erupciones de la piel, reumatismos y dolores de los músculos intercostales. Su nombre mapuche significa "remedio contra el dolor del costado". Presenta propiedades analgésicas, antiinflamatorias, depurativas, tonificantes, sudoríficas, febrífugas, aperitivas, digestivas, antiparasitarias, emenagogas, antirreumáticas, hipoglucemiantes e hipotensoras. Se consume toda la planta en infusión o macerada en agua fría durante 12 horas, con una cucharadita de planta para una taza de agua, una vez al día.

! No administrar en una infusión muy concentrada a personas tomando medicamentos hipoglucemiantes y hipotensivos, ya que puede potenciar los efectos de esos medicamentos.

"*El cachanlagua es bueno para la diabetes. Se echan a remojar tres ramitas en una copa de agua fría, y al tiro da el sabor, es harto amargo. Se toma todo el día cuando uno tiene sed. Yo me levanto y tomo, con una bombilla porque tiene el palo muy fino. Mi mama tomaba torta de culle junto con cachanlagua para fiebres fuertes, refriados"* (Delia Garrido).

"*El cachanlagua es bueno contra la fiebre, remojado en agua*

Folio000174

fría. No hay que tomar mucho porque sino debilita la sangre. Es bueno para la circulación de la sangre. Cuando las mujeres tenían guagua se les daban tres plantas: el cachanlagua con corteza de chilco y otra planta que no recuerdo" (Donatila Guzmán).

"*El cachanlagua se cosecha en primavera, cuando tiene flores. La planta se toma verde o seca. Es bueno para la fiebre fuerte, también para limpiar y adelgazar la sangre cuando está muy gruesa, y sirve para los diabéticos. Es muy amargo, no hay que tomar mucho, un atadito de unos cinco tallos en un jarro* [250 ml] *no más, sino debilita la sangre. Hay que dejar la planta entera remojar en agua fría*" (Miguel Almuna).

"*El cachanlagua regula la presión, se echa a remojar en agua fría durante un día (tres matitas para una taza) y se toma el agua, es amargo*" (Sergio Navarrete).

"*El cachanlagua sirve para arreglar la sangre*" (Uberlinda González).

"*El cachanlagua es bueno para adelgazar la sangre, y para las alergias de la piel a la primavera. Se usa un puñadito de planta para una taza, se le echa agua caliente y se deja enfriar antes de tomar*" (Alejandro González).

"*Sirve cuando tienes esos bochornos en la espalda, en las mañanas te roseas la espalda con las ramitas*" (Isabel Almuna).

"Cuando uno está afiebrado se echa a remojar una ramita en agua fría toda la noche al frío, y se toma tres traguitos en la mañana en ayuno" (Felicinda Rodríguez).

2

3

4

Fotografías
1. Planta entera – 2. Flor – 3. Hojas – 4. Plantas secas

Folio000175

Camán

Pingo-pingo, Solupe

Especie: *Ephedra chilensis*

Familia: Ephedraceae

Descripción y hábitat:

Es un pequeño arbusto dioico, erecto, muy ramoso, de altura variable entre 0,20 y 1 m de altura. Sus ramas finas y cilíndricas son ásperas al tacto, de color verde-grisáceo. Sus muy pequeñas hojas forman escamas agudas. Las flores femeninas son de color amarillo y dan unos frutos carnosos blancos o rosados a fines de verano. Crece en la estepa alto-andina, en terrenos pedregosos y soleados entre 650 y 2000 m de altitud.

1

Usos y propiedades:

Los frutos del camán son comestibles, dulces y de sabor agradable.

El camán contiene un alcaloide llamado efedrina, que produce vasoconstricción y actúa sobre el sistema nervioso simpático. Tiene propiedades broncodilatadoras, descongestionantes, cardioestimulantes, antitusivas y antihemorroidales. La decocción de los palos sirve para la sinusitis o la bronquitis, para descongestionar las vías respiratorias, contra la tos y el asma. En medicina popular se usa también contra el dolor de estómago y la diarrea.

"*El camán es un palo grueso, sale en las piedras tendidas. Es parecido al yaque* [*Colletia spinosa*] *pero sin espinas. Había cerca de la Santa camino a Pichi* [localidad de Pichirrincón]. *Sirve contra la diarrea*" (Donatila Guzmán).

"*El camán sirve para dolor de estómago, se echan unos palitos al tacho*" (Miguel Almuna).

"*El camán es bueno para el estómago y para limpiar los riñones. Los palitos se echan a cocer, da un agua verde*" (José Benavides).

2

3

4

Fotografías
1. Frutos – 2. Flores – 3. Tallos – 4. Planta entera

Folio000177

Canelo

Foye

Especie: *Drimys winteri*

Familia: Winteraceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde de copa piramidal que puede medir hasta 30 m de altura. Crece en zonas muy húmedas, desde el nivel del mar hasta los 1700 msnm. Su corteza es de color gris ceniciento, gruesa y aromática por su contenido en aceite esencial. Sus hojas gruesas, lisas, aromáticas, y alargadas miden entre 5 y 20 cm de largo, de color verde brillante por el haz y gris blanquecino por debajo. Sus flores blancas suelen formar inflorescencias, y sus pequeños frutos son bayas de color violeta oscuro.

1

Usos y propiedades:

Dentro de la cultura mapuche el canelo es un árbol sagrado, además de ser una de las especies más importantes de su medicina tradicional. Es un árbol protector que se planta cerca de las casas para alejar los brujos. Su madera de fibras largas se usa para hacer vigas y trabajos de ebanistería. Sus semillas secadas y molidas sirven como condimento, sustituto de la pimienta en guisados y sopas.

El canelo presenta numerosas propiedades medicinales, principalmente por su alto contenido en vitamina C y aceite esencial. La corteza y las hojas presentan propiedades tónicas, estimulantes, cicatrizantes, antisépticas, analgésicas, fungicidas, vermífugas, antirreumáticas y antiescorbúticas. La infusión (1 hoja para 1 taza, a tomar 2 veces al día) se toma contra la tos y catarros, como antiescorbútico, tónico estomacal, antiparasitario, en caso de disentería y reumatismos. En forma externa el cocimiento de hojas y corteza (1 puñado para 1 litro de agua) sirve para lavar heridas o afecciones de la piel tipo úlceras, verrugas, sarna o alergias. En baño o cataplasmas se usa contra reumatismos o dolores musculares.

"*El canelo ayuda a alejar las malas vibras*" (María Garrido).

"*Siempre hay que tener canelo y ruda cerca de la casa contra*

Folio000178

los brujos" (Alejandro González).

"*El canelo se usa contra la tiña de las ovejas y los hongos de los pies*" (José Benavides).

"*Contra la verruga, hay que cortar la corteza del canelo en forma de cruz, se hace un tajo en la verruga de la persona y se pasa la cruz de la corteza sobre la verruga para que se llene de la sangre de la verruga. Se repone la cruz de corteza sobre el árbol. Y hay que irse sin mirar p'atrás. La verruga desaparece y el canelo se llena de verrugas*" (Miguel Almuna).

"*Ocupo el canelo para hacerme baños porque tengo una pierna con heridas y el canelo es bueno para las curaciones. Se echan las hojas a hervir y después se ocupa el agua de canelo para bañar las heridas. Se ocupa medio kilo de hojas para 15 litros de agua, se deja hervir 3-4 minutos, y los baños se hacen tres veces al día durante tres días seguidos*" (Alfonso López).

"*El canelo sirve de remedio para el dolor de muela. Se saca un pedacito de corteza delgada, se masca cerca del diente adolorido y se devuelve a pegar al árbol*" (Uberlinda González).

"*Dicen que cuando les da pasmo, saca de raíz el pasmo. Yo le di a mi hijo para el dolor y la inflamación, lo bañaba con agua de canelo tres veces antes de dormir, con el agua que él soportara el calor no más*" (Aida Sandoval).

"*El canelo se usa para curar los caballos cuando les salen pasmos. Se echa a hervir una buena cantidad de hojas durante una hora y se lava la zona afectada con esta agua*" (Alejandro González).

"*Sirve para las heridas de los animales, se hierve con un poquito de ceniza y se echa en las heridas*" (Carmen Muñoz).

"*El canelo sirve para hacer baños contra los reumatismos, hay que poner pocas hojas porque es muy fuerte*" (Nolfa Almuna).

2

3

4

5

Fotografías
1. Árbol entero – 2. Hojas – 3. Flores – 4. Frutos – 5. Hojas y corteza

Folio000179

Carqueja

Verbena de tres esquinas

Especie: *Baccharis sagittalis*

Familia: Asteraceae

Descripción y hábitat:

Es un subarbusto de 0,5 a 2 m de alto que crece en el agua o muy cerca de los cursos de agua, entre los 500 y 3000 msnm. Sus tallos son gruesos y leñosos en la parte basal, luego erectos, triangulares con tres alas anchas (1-5 mm) de color verde, y unas pocas hojas alternas reducidas. Sus flores son capítulos sésiles que forman glomérulos terminales o axilares de color blanqueado. Sus frutos son aquenios con vilanos de pelos delgados.

1

Usos y propiedades:

Se emplea sobre todo en Argentina por sus propiedades medicinales, en uso interno como diurético, hepático y colagogo-colerético para activar la vesícula biliar. En uso externo se usa para tratar heridas y úlceras por sus propiedades antisépticas y vulnerarias.

En Argentina, otras especies cercanas se llaman comúnmente "carquejas" y se emplean de la misma manera en medicina popular: *Baccharis triangularis*, *B. articulata*, *B. crispa* y *B. trimera*.

"*Yo tengo un jarabe que viene de Argentina y que contiene carqueja, ayuda a la digestión*" (María Garrido).

Folio000180

2

3

4

Fotografías
1. Hojas – 2, 3. Flores – 4. Planta entera

Folio000181

Cepa de caballo

Amores secos, Trun

Especie: *Acaena splendens*

Familia: Rosaceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba perenne de 20 a 50 cm de alto, de rizoma grueso, que crece en las laderas asoleadas de la estepa alto-andina hasta los 3000 msnm, muy común en sitios perturbados como por ejemplo zonas de sobrepastoreo. Sus hojas compuestas son sedosas, con largos peciolos y 3 a 5 pares de foliolos lanceolados, dentados y de color verde plateado. Sus inflorescencias forman glomérulos en la parte terminal de largos tallos erectos. Sus frutos son cupelas ovoides y espinosos que se pegan a la piel de los animales y a la ropa durante el verano.

1

Usos y propiedades:

La cepa de caballo se usa en infusión o decocción principalmente para tratar problemas renales y hepáticos, pero también para enfermedades urinarias, reumáticas y gotosas. Se le atribuyen propiedades diuréticas, antiinflamatorias, emolientes, refrescantes y depurativas. También se usa para lavar heridas. *Acaena argentea* es una planta relativamente parecida, otro "amor seco" que crece a altura más baja y que se usa de la misma manera en medicina popular.

"*La cepa de caballo es buena para el dolor de cintura y de riñones, se echa a hervir una media hora y se toma fría antes de acostarse. Se ocupa un palito con hojas para un jarro* [250 ml]" (Delia Garrido).

"*La cepa de caballo sirve para los riñones, para el dolor de la cintura. Se ocupa la raíz revueltita con las hojitas, se le echa agua hirviendo encima y se deja hervir un par de minutos*" (Donatila Guzmán).

"La cepa de caballo es buena para el resfrío, para la vejiga también. Hay que tomar un poquito porque el exceso nunca es bueno, de a poquito porque las plantas son fuertes, y echarle agua hirviendo" (Leonidas Quiñones).

"*Don Paulino el caballero que hace carbón prepara puras hierbas, toma harto vino cuando baja al pago, casi quedara*

Folio000182

por allá tendido y vuelve todo adolorido con una puntá por allí, otra por allá. En la tetera le echa cepa de caballo, tronco de nalca, trun y palo de radal, para que se le pasen los dolores de la espalda y de cuerpo después de emborracharse" (Maria Garrido).

"*La cepa de caballo es buena para los riñones, y para el enfriamiento de la guata. Se echa a hervir 3-4 ganchos con el palo y las hojas en la tetera durante 30 minutos*" (Alejandro González).

"*La cepa de caballo ayuda a la digestión*" (Eliana Sandoval).

"*La cepa de caballo es buena para la circulación de la sangre*" (Carmen Muñoz).

2

3

4

5

6

Fotografías
1. Frutos de *Acena splendens* – 2, 4. Hojas de *A. splendens* – 3. Flores de *A. splendens*
5. Hojas de *A. argentea* – 6. Frutos de *A. argéntea*

Folio000183

Chaura

Murtillo

Especies: *Gaultheria poeppigii, G. pumila, G. mucronata, G. phillyreaefolia*

Familia: Ericaceae

Descripción y hábitat:

Son arbustos o subarbustos siempreverdes, dioicos y de tamaño variable: hasta 250 cm para *G. mucronata* y *G. phyllireifolia*, 10-150 cm para *G. poeppigii* (arbusto rastrero o erecto) y 2-12 cm para *G. pumila*. *G. mucronata* y *G. phyllireifolia*. Forman parte de los matorrales secundarios que suceden a la tala de los bosques de *Nothofagus spp.*, *G. poeppigii* crece a mayor altura debajo de los bosques de *Nothofagus spp.* o en el margen inferior del piso andino, y *G. pumila* se encuentra a pleno sol en sitios abiertos y húmedos de alta montaña, hasta los 2400 msnm. Sus hojas son alternas, coriáceas y simples, de margen dentado con la excepción de *G. pumila* cuyas hojas presentan márgenes enteros. Sus pequeñas flores son axilares, solitarias y acampanadas, con corolas de 5 pétalos unidos de color blanco. Sus frutos son bayas verdaderas de color blanco, rosado o morado, con la excepción de *G. phillyreaefolia* que presenta una cápsula rodeada por el cáliz carnoso acrescentes.

1

Usos y propiedades:

Sus frutos son comestibles; se asemejan a diminutas manzanas jugosas y de agradable sabor dulce. Los pueblos originarios los consumían frescos o hacían chicha. Los arrieros suelen parar a comer sus frutos cuando se topan con ellas. Se pueden usar en pastelería, para elaborar mermeladas y como complemento de ensaladas.

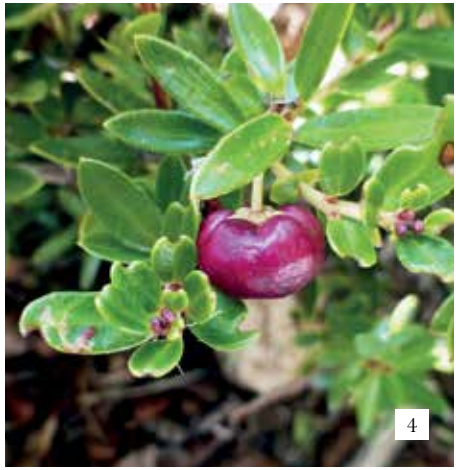
La murtilla (*Ugni molinae*) es otra planta famosa por sus dulces y sabrosas bayas globosas, presente en el sotobosque de los bosques de *Nothofagus spp.* de la cordillera del Ñuble. Se usa en la elaboración de postres y mermeladas.

"Es rica, es como medio amargadita. Hay gente que no la come porque cree que es venenosa" (Miguel Almuna).

Folio000184

2

3


4

5

6

7

Fotografías
1-3. *Gaultheria phillyreifolia* – 4, 5. Fruto de *G. poeppigii* – 6. Fruto de *G. pumila* – 7. Fruto de *G. mucronata*

Folio000185

Chila

Hierba negra,
Dichillo, Neneo

Especie: *Azorella prolifera*

Familia: Apiaceae

Descripción y hábitat:

Es un subarbusto verde muy ramoso y espinoso que forma cojines redondeados de hasta 30 cm de altura en las laderas soleadas de la pampa alto-andina entre 1400 y 2000 msnm. Sus hojas están divididas en 3 segmentos lineares y espinosos, que desprenden un aroma fuerte al ser friccionados. Sus pequeñas flores amarillo-verdosas forman umbelas al final de la primavera. Sus frutos son aquenios con 4 alas anchas.

Usos y propiedades:

La chila es una planta medicinal que presenta múltiples propiedades. Se ha usado la raíz para tratar dolores de dientes, mal de altura, supuraciones de órganos internos y como antirreumática. Se han demostrado sus buenas propiedades antibacterianas y según algunos estudios químicos, esta planta contiene resina y un aceite esencial que presenta características potencialmente deseables para la industria del perfume.

La calidad de la carne ovina y caprina se ve afectada durante el verano por el sabor desagradable que toma a causa de la ingesta de la chila.

"*La chila saca la enfermedad de los caballos cuando se enferman de huecú y se emborrachan* [cuando los caballos comen coirón blanco (*Festuca argentina*) en ciertas zonas de Argentina se intoxican y pueden morir]. *Se quema la planta y se le hace respirar el humo a los caballos enfermos*" (Miguel Almuna).

1

Folio000186

2

3

4

5

Fotografías
1, 4. Hojas – 2. Flores – 3. Frutos – 5. Panta entera

Folio000187

Chilco

Tilco

Especie: *Fuchsia magellanica*

Familia: Onagraceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto siempreverde de hasta 3 m de altura, con ramas delgadas que nacen desde la base del tronco. Se encuentra en quebradas o a orilla de cursos de agua, a pleno sol o semisombra hasta los 1500 msnm. Sus hojas son lanceoladas, dentadas, de color verde claro con el peciolo rojizo. Sus hermosas flores colgantes presentan 5 grandes sépalos recurvados hacia atrás y 5 pequeños pétalos morados, con estambres y pistilo sobresalientes. El fruto es una baya rojo negruzca.

1

Usos y propiedades:

Los frutos del chilco ("chanchitos") son comestibles. Del tronco, de las ramas y hojas se obtiene una tintura de color negra o gris para teñir lana, mientras que de las flores se obtiene un color rosado. Es una planta ornamental que se encuentra en jardines en muchas partes del mundo.

Medicinalmente se usa para bajar la fiebre, tratar problemas relacionados con el ciclo menstrual (reglas irregulares o dolorosas) y como diurético en caso de infección urinaria. También sirve para purificar la sangre y bajar el azúcar para los diabéticos. Se usan las ramitas enteras o raspadas, hojas y flores en infusión o decocción (1 cuchara de planta para 1 taza). Se puede elaborar un jarabe febrífugo con las flores (450 g de flores para 2 litros de agua, con miel o azúcar).

! Contraindicado en embarazadas por sus propiedades abortivas.

"El chilco se toma para el dolor de menstruación o cuando la regla es irregular. También es bueno contra el resfrío. Se puede ocupar junto con culle colorado y cachanlagua: se echa un puñadito de flores secas de chilco, un trocito de 1x2 cm de torta de culle y un gancho de cachanlagua. Se le echa agua hervida a las plantas y se toma 2-3 días, 2-3 veces al día" (Rosa Almuna).

Folio000188

"*Le dan a las mujeres para después del parto. Para que boten todo eso que queda adentro*" (Carmen Muñoz).

"*El chilco es mi amigo. Es para purificar la sangre, para los nervios. Se usa sólo la flor. Es bueno combinado con un ganchito de cachanlagua y culle colorado para levantar el ánimo y cuando duele la cabeza. Mi mamá lo echaba en el mate*" (Nolfa Almuna).

"*El tilco sirve para la circulación de la sangre, para los varices*" (José Benavides).

"*Se usa en infusión para los machucones y purificar la sangre*" (Aida Sandoval).

"*Se usa la flor o el palo raspado en agüita caliente para el resfrío*" (Donatila Guzmán).

"*El chilco es bueno para el corazón, y sirve para botar la guagua*" (Leonidas Quiñones).

"*La flor del tilco es buena para los pasmos, cuando uno toma agua caliente y sale afuera o cuando uno anda con calor y toma agua fría*" (Domingo Gutiérrez).

"*El tilco es bueno para los calores súbitos, se toma la corteza en té, un puñadito para una taza*" (Uberlinda González).

"El chilco y la limpia plata sirven para los dolores de riñones" (María Garrido).

2

3

4

5

Fotografías
1, 4. Flores – 2. Frutos – 3. Corteza y hojas – 5. Hojas y flores

Folio000189

Cilantro de campo

Cilantro del monte

Especie: *Sanicula graveolens*

Familia: Apiaceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba perenne muy aromática que crece en zonas soleadas, generalmente debajo de los bosques de robles abiertos entre 1100 y 2000 msnm. De su rizoma emergen múltiples tallos florales ramificados y erectos que pueden llegar a medir 50 cm. En la base de estos tallos salen hojas compuestas con largos peciolos envainadores. Las pequeñas flores amarillas forman umbelas compuestas. Los frutos son aquenios globosos que presentan espinas curvas.

1

Usos y propiedades:

Es un buen condimento para las ensaladas y sopas. Su olor recuerda el aroma del cilantro cultivado (*Coriandrum sativum*) que se utiliza mucho en la cocina chilena. Se usan las hojas frescas en primavera y se puede conservar seco para el resto del año.

En medicina los frutos sirven para estimular la actividad gástrica, por sus propiedades carminativas, estomacales y sudoríficas. También se ha usado para tratar casos de histerismos y cefalalgias.

"*Se come igual que este otro cilantro* [*Coriandrum sativum*], *pero es más fuerte*" (Carmen Muñoz).

"*El cilantro de campo es rico en ensalada con digüeñes*" (Domingo Gutiérrez).

"*El cilantro de cordillera es para dar sabor a la comida. Sale en primavera en la cordillera debajo de los robles*" (Miguel Almuna).

2

3

4

Fotografías
1, 4. Planta entera – 2. Hoja – 3. Flores

Folio000191

Clonqui

Concli, Cepacaballo, Abrochillo

Especie: *Xanthium spinosum*

Familia: Asteraceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba anual espinosa que suele alcanzar 20 a 80 cm de altura. Crece a pleno sol en suelos modificados (baldíos, potreros, borde de caminos, cultivos, etc.) entre 500 y 1500 msnm. Sus hojas son alternas, lanceoladas, enteras o con un lóbulo a cada lado, tomentosas en el envés, con 1-2 espinas amarillentas en su base. Las flores forman capítulos axilares unisexuales. Los capítulos femeninos se transforman en pelotitas espinosas que contienen 2 frutos llamados cipselas.

1

Usos y propiedades:

En medicina tradicional se usa principalmente para tratar dolores de estómago, infecciones urinarias y enfermedades del hígado, pero también para crear repugnancia al alcohol, como remedio emoliente, depurativo, colagogo, refrescante, febrífugo y diurético. Se usa la raíz machacada, las hojas o las ramas tiernas en infusión, en pequeñas cantidades (1 raíz por taza). También se ha usado el extracto acuoso de la raíz para lavar heridas.

! Esta planta contiene saponina y agentes tóxicos que a altas dosis pueden causar daños renales y hepáticos. Se recomienda evitar de consumir las semillas y no administrar la planta a niños.

"*La raíz machacada se toma con agüita caliente para la gastritis*" (Miguel Almuna).

Fotografías
1, 2. Semillas, hojas y espinas – 3. Planta entera

Folio000193

Cogüilera

Cógüil, Voqui-cóguil, Coile

Especie: *Lardizabala biternata*

Familia: Lardizabalaceae

Descripción y hábitat:

Es una enredadera perenne dioica, de tallo voluble y robusto, que trepa en altos arboles llegando hasta 6 m de altura. Se encuentra en bosques o quebradas entre 400 y 1000 msnm. Presenta tallos ramificados leñosos, mientras que los nuevos tallos son delgados con zarcillos para trepar. Sus hojas coriáceas y lustrosas están compuestas de 2 o 3 foliolos, con el central más grande, aovado, y los laterales asimétricos. Durante el verano aparecen graciosas flores de un color violáceo oscuro. Las flores masculinas forman racimos axilares, mientras que las flores femeninas son campanitas solitarias. El fruto es una baya grande de color verde-amarillento que madura en otoño.

Usos y propiedades:

El fruto, denominado "cógüil" o "coile", es comestible y muy apreciado, de un agradable sabor dulce. Sus tallos firmes han sido usados por artesanos para hacer amarras o trabajos de cestería. Por otro lado, esta hermosa planta trepadora presenta un buen valor ornamental para jardines.

"*La cogüilera da frutos muy ricos, amarillos, los coiles. Maduran en febrero*" (Alejandro González).

"*El coile es parecido al copihue, es una enredadera que sale bien bonita que da varios cositos que son amarillitos igual a los del copihue, pero la piel es más suave. Y depende de la planta en la que se crie cómo es de fuerte, por ejemplo si se cría en un quillay es fuerte y si se cría en el lleuque o en el maqui es suave. Da coquitos, usted los machuca y bota el cuesco*" (José Benavides).

1

Folio000194

2

3

4

5

6

Fotografías
1. Tronco – 2, 6. Hojas – 3. Fruto – 4, 5. Flores masculinas

Folio000195

Copihue

Copihuera, Voqui-copihue, Copiu

Especie: *Lapageria rosea*

Familia: Philesiaceae

Descripción y hábitat:

Es una enredadera perenne, de tallo delgado, resistente y voluble, que puede alcanzar hasta 6 m de altura. Crece en bosques densos y húmedos hasta los 1000 msnm. Sus hojas coriáceas son simples, de forma lanceolado-aovada, con nervaduras paralelas. Sus flores aparecen en verano y otoño, con 6 tépalos dispuestos en 2 hileras, formando largas campanas solitarias de color rosado a rojo, y más escasamente blanco. El fruto es una baya ovoide alargada verde y luego amarilla cuando madura en otoño.

1

Usos y propiedades:

El copihue es la flor nacional de Chile, y para los araucanos el símbolo de la alegría, de la amistad y de la gratitud. Su belleza le confiere un gran valor ornamental y se han creado variedades híbridas muy lindas para jardines. El fruto, denominado "pepino" o "chanchito", es comestible y su pulpa tiene un agradable sabor dulce.

En medicina se usa la raíz en infusión para tratar la gota y reumatismos, y la flor en infusión para la tos y el resfrío.

"*La flor de copihue es buena contra el resfrío, se echa una flor con limón, tilo [Tilia spp.], miel y unos frutos de rosa mosqueta en una taza de agua caliente*" (Luis Meriño).

2

3

4

Fotografías
1, 4. Flores – 2. Fruto – 3. Hojas

Folio000197

Corantilla

Corontilla, Corantillo, Cadislao

Especie: *Nassauvia revoluta*

Familia: Asteraceae

Descripción y hábitat:

Es un subarbusto perenne vigoroso que crece en las partes altas de la cordillera entremedio de las piedras, entre 1500 y 2600 msnm. Presenta una base leñosa de la cual salen numerosos tallos de hasta 20 cm de largo, densamente cubiertos por pequeñas hojas alternas imbricadas. Estas son dentadas, con el ápice vuelto hacia el envés, y las nervaduras paralelas sobresalientes en la cara superior. Las flores forman espigas globosas terminales muy densas de color blanco-rosado. El fruto es un aquenio.

1

Usos y propiedades:

Es una planta medicinal que sirve para tratar dolores de estómago y diarreas. Se usa la planta entera en decocción.

"*El corantillo sale en la alta cordillera en el verano, se usa para infecciones del estómago. Se toma con agua caliente, unos dos ganchos en la tetera*" (Miguel Almuna).

"*La corantilla es buena para el estómago*" (Donatila Guzmán).

"*Mi mamá echaba a hervir la corontilla, tilco, culle colorado, y se tomaba para limpiar todo después de tener guagüita. La corontilla son unas cositas así como corontitas, pero blanditas, yo lo vi siempre seco. Se tomaba casi los 40 días, y de repente agüita de canchalagua, pero simplecita, con un ganchito para que no quede tan amargo*" (Isabel Almuna).

"*La corontilla también sirve para el resfrío, es muy rebuena esta, hay en las Águilas al cruzar por el volcán sale harto, en febrero sale, en altura*" (Leonidas Quiñones).

Folio000198

2

3

4

5

Fotografías
1. Tallo con flores – 2, 3. Flores – 4, 5. Planta entera

Folio000199

Culén

Cule

Especie: *Otholobium glandulosa (=Psoralea glandulosa)*

Familia: Fabaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto o arbolito caduco que mide de 2 a 5 m de altura. Se encuentra en zonas húmedas a orilla de cursos de agua, a pleno sol, hasta los 1000 msnm. Su tronco delgado, ramificado y semileñoso tiene una corteza estriada de color café oscuro. Sus hojas aromáticas presentan largos peciolos, son compuestas de 3 foliolos lanceolados de color verde cubiertos de puntos y glándulas. Sus flores forman racimos alargados de color lila pálido con blanco durante la primavera. El fruto es una legumbre que madura en verano.

1

Usos y propiedades:

Las aromáticas hojas del culén se consumen como té y sirven en la elaboración de dos bebidas típicas, el "ponche de culén" y el "aloja de culén". Antiguamente, cuando el sol era insoportable, la gente se colocaba hojas frescas dentro del sombrero para refrescarse.

El culén es una planta medicinal reconocida y usada desde el tiempo precolonial. Contiene aceites esenciales, taninos, gomas y resinas, los cuales le confieren múltiples propiedades, entre ellas febrífugas, vulnerarias, emolientes, antidiabéticas, eméticas, vermífugas, digestivas, antibacterianas y refrescantes. La infusión de hojas (1 cucharada de hojas secas por litro de agua caliente, tomar 3 veces al día) sirve para tratar la diarrea, indigestión, gases, empacho, inapetencia, parásitos intestinales, diabetes y dolor de cabeza. La decocción de hojas (2 cucharadas de hojas para medio litro de agua) sirve para curar heridas y para tratar hemorroides haciendo baños de asiento. Para las heridas se puede usar también el jugo de las hojas, hojas y flores trituradas o polvo de hojas secas en aplicación local. Las cenizas de la planta en infusión sirven como purgantes y para tratar úlceras. La raíz se usa principalmente como emético.

! Puede causar fotosensibilidad en dosis alta y el contacto con la planta puede causar alergias cutáneas.

"*El culén sirve cuando usted tiene una indigestión así algo que le caiga mal o le da una diarrea, usted toma un palo de culén y lo raspa. Es muy bueno este para la indigestión, lo que sea que le caiga mal al estómago. Se ocupa el palo raspado, un puño para un jarro de agua hirviendo* [250 ml]*, se echa agua hervida a la planta. Con hoja de naranjo parece que la hoja del culén sirve para la diabetes*" (Delia Garrido).

"*El culén es bueno para el empacho, la cascarita. Se le echa un poco de sal, se saca la pelusa del palo que tiene un sabor amargo y se echa al jarro un palito, un trocito de 20 cm cortado en pedacitos para un cuarto de litro de agua hirviendo. A veces le saco la corteza pero es más trabajo*" (Donatila Guzmán).

"*La leche de culén es buena para la sangre acalorada, y para el estómago. La hoja de culén la tomamos para el empacho. Yo me refregaba con el culén y nunca me dio alergia*" (Eufemia Olave).

"*El culén tiene como hartas vitaminas, sirve para aumentar las defensas, es antidepresivo y sirve para el empacho. Antes las viejitas hacían leche de culén. Se corta una ramita nueva cuando brota en octubre-noviembre, esta se revuelve en agua, y el agua toma color a leche, queda blanquita. Es harta buena para el empacho, el malestar, la depresión*" (Leonidas Quiñones).

"*El culén es bueno para el estómago, para los niños chicos, cuando tienen cosas al estómago, cuando tienen lombricitas, con el paico es muy bueno*" (Nolfa Almuna).

"*El culén sirve para bajar la fiebre*" (Irma Sandoval).

2

3

4

Fotografías
1. Hojas – 2. Racimo de frutos – 3, 4. Flores

Folio000201

Culle colorado

Culle, Vinagrillo

Especie: *Oxalis rosea*

Familia: Oxalidaceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba anual de hasta 40 cm de altura que crece a semisombra a no más de 1000 msnm. Sus tallos son jugosos y sus hojas trifoliadas presentan foliolos con forma de corazón. En primavera sus flores rosadas o violetas forman racimos de hasta 5 flores elevadas por largos pedicelos. Su fruto es una pequeña cápsula con muchas semillas.

1

Usos y propiedades:

Las hojas de esta especie y de otras especies de *Oxalis spp*. se pueden consumir como verduras, en ensaladas o como sustituto del limón por su sabor ácido. También se prepara una bebida dulce y refrescante con las hojas, azúcar y agua.

Es una planta medicinal que se consume fresca en infusión o tostada, prensada y luego secada bajo la forma de pequeñas tortillas o "pan de culle". Se usa como emenagogo, abortivo, analgésico, antiescorbútico, para bajar la fiebre, calmar el dolor de muelas, purificar la sangre y regular la presión. Los indígenas la usaban como anticonceptivo. Contiene fitocompuestos interesantes, entre los cuales se demarcan el ácido oxálico y el ácido ascórbico.

Algunas personas usan otras especies del mismo género: *Oxalis squamata* que se encuentra en zonas rocosas de la alta cordillera, y *Oxalis valdiviensis* denominado "culle amarillo" por el color de sus flores.

! Contraindicado para mujeres embarazadas y personas con problemas renales (cálculos).

"*Para hacer la torta de culle se tuestan en una sartén los palos del culle primero, luego se ponen las flores, un poquito, que suelten un poquito de jugo. Después se ponen en una tablita y se forman las torteras, se ponen al sol, que se seque un lado y cuando ese ya está seco se dan vuelta. Así se guardan para el invierno*" (Carmen Muñoz).

Folio000202

"*La torta de culle colorado es buena para resfriados o fiebres fuertes. Mi mamá hacía culle con cachanlagua juntos para fiebres fuertes, tos fuerte. El llague* [*Solanum nigrum*] *refregado con culle amarillo* [*Oxalis valdiviensis*] *le corta un resfriado si se toma desde el principio, el mismo día cuando empieza. Se refriega un puñado de hojas de llague con una mata de culle en agua fría. Los animales se comen el culle colorado en los potreros, ya no hay por acá, pero crece el amarillo en las huertas*" (Delia Garrido).

"*Contra los pasmos o aires en la cara hay que lavarse la cara con agua de culle*" (Leonidas Quiñones).

"*Se hace una bebida con un pedazo de torta de culle en agua caliente, nosotros lo tomábamos más como bebida. Para el dolor de muela uno puede echarse un pedazo en la boca. Cuando chica me decían "ya chiquilla te vas a poner un poco de culle y se te va a pasar el dolor*"" (María Garrido).

"*Con el culle colorado hacía torta para el dolor de muela. Es muy bueno para el resfriado también, se echa un pedazo de 1x1 cm en una taza de agua caliente. También se puede hacer con el culle la perdiz que es el culle amarillo. Antes salía mucho porque se quemaban los restos de las cosechas de trigo en las faldas de los cerros*" (Uberlinda González).

"*El culle colorado, es el bueno. El amarillo igual lo usaban para la fiebre, pero es mejor el colorado, es especial para la fiebre. Para el dolor de cabeza, usted le echa al mate. Si le duelen las muelas, usted calienta un pedacito y se lo pone calentito, si tiene infección le bota pa' fuera al tiro la infección*" (Aida Sandoval).

"*El culle colorado con corontilla y chilco sirve para limpiar el organismo después del parto*" (Isabel Almuna).

"*El culle colorado con chilco y cachanlagua en agüita caliente sirve cuando la sangre de la menstruación es demasiado abundante, para el dolor de menstruación o cuando la regla es irregular*" (Rosa Almuna).

Torta de culle

2

3

Fotografías
1. *Oxalis squamata* – 2. *O. rosea* – 3. *O. valdiviensis*

Folio000203

Doradilla

Helechito de rocas

Especie: *Cheilanthes glauca*

Familia: Pteridaceae

Descripción y hábitat:

Es un helecho perenne de rizoma rastrero y escamoso, con peciolos viejos persistentes y hojas de 6 a 30 cm de largo. Crece en la cordillera en zonas rocosas entre los 600 y 2000 msnm. Los peciolos son de color rojo brillante, acanalados. Las láminas son coriáceas, de forma deltoide-pentagonal y tripinnadas. Los últimos segmentos presentan unos pocos pelos en la cara inferior.

1

Usos y propiedades:

La doradilla es usada en medicina popular para el tratamiento tópico de heridas y contusiones. Su acción antioxidante ha sido demostrada científicamente y se explica por su alto contenido en flavonoides. En uso interno, se usa por sus propiedades antiinflamatorias, abortivas, diuréticas, protectoras hepáticas y antidiabéticas.

! Contraindicado en embarazadas por sus propiedades abortivas.

"La doradilla se tomaba con agua hervida para botar la placenta después del parto, 10 ramitas para un litro de agua" (Sergio Navarrete).

"La doradilla es buena para los fríos vaginales, en infusión" (Nolfa Almuna).

"La doradilla sirve para el dolor de guata" (Eliana Sandoval).

"Para el dolor de la regla se usaba la doradilla. Sale en las barrancas en los ríos por allí. Se le echa agua hirviendo en una taza con unas 3-4 hojas y se toma tibio, 3 veces al día" (Delia Garrido).

"Cuando nació mi segundo hijo quedé muy mal, y mi madre que era partera me preparó un remedio con el helecho palito negro [*Adiantum chilense*] *y la doradilla para botar toda la sangre y lo que quedaba adentro, en dos días ya estaba bien"* (Isabel Quiñones).

Folio000204

"La doradilla es buena para la sangre, se ocupa contra el dolor de la menstruación. Las argentinas encargaban esta planta, se hacía trueque. Hay un dicho que dice "vieja enferma, doradilla con ella"" (Maria Garrido).

"La doradilla es abortiva, se toma hervida en agua, con esto botaban la guagua las mujeres de la cordillera. También se le da a los animales para que boten la placenta" (Miguel Almuna).

"Es buena para la sangre, cuando no llega la regla o que no corre normalmente, o para hacer que corriera la placenta después del parto. Se toma con yerba mate pero colada, en infusión. Antes cuando vivía en Pichirrincón todo el mundo me venía a buscar cuando había algún enfermo" (Felicinda Rodríguez).

2

3

4

5

6

Fotografías
1, 2, 3, 4. *Cheilanthes glauca* – 5, 6. *Adiantum chilense*

Folio000205

Frutilla silvestre

Quellén

Especie: *Potentilla chiloensis (=Fragaria chiloensis)*

Familia: Rosaceae

Descripción y hábitat:
Es una hierba perenne, rastrera, con largos estolones sedosos que le permiten colonizar amplios terrenos debajo de los bosques, entre 800 y 2000 msnm. Las frutillas que se cultivan hoy en día son el resultado del cruce entre esta frutilla y otra especie originaria de América del Norte. Sus hojas de color verde brillante presentan tres foliolos dentados y peciolos largos que se agrupan en falsas rosetas. Las flores presentan 5 pétalos blancos con numerosos estambres amarillos en su centro. El fruto está formado por un receptáculo carnoso de forma ovoide que se pone rosado o rojo al madurar y en el cual están incrustadas muchas pepitas que son los aquenios. Es más chico pero más sabroso que la mayoría de las frutillas cultivadas.

1

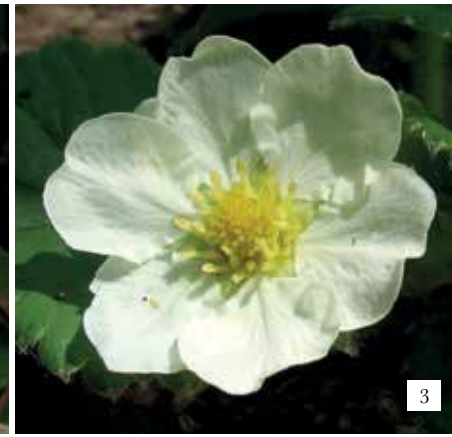
Usos y propiedades:

La frutilla silvestre produce frutos dulces y perfumados que se cosechan durante el verano (diciembre y enero). Estos se han utilizado para hacer dulces, bebidas, jarabes, chichas, para comerse frescos o deshidratados durante el invierno. Los mapuches también consumían las hojas tiernas en ensaladas.

Medicinalmente se usa la infusión de la planta entera para tratar indigestiones, hemorragias y diarreas. Presenta propiedades emolientes, antiinflamatorias y astringentes. La decocción de raíces y hojas se ha recomendado a las mujeres para limpiar las vías genitales después del parto.

"Antiguamente cuando uno iba al baño y no hacía nada le daban agüita caliente a la cual echaban frutillas deshidratadas" (Miguel Almuna).

2


3

4

Fotografías
1, 4. Hojas – 2. Fruto – 3. Flor

Folio000207

Hierba del barraco

Ñipa

Especie: *Escallonia illinita*

Familia: Escalloniaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto perenne fragante y ramoso de hasta 3 m de altura. Crece en quebradas, en suelos húmedos a pleno sol, a altitudes menores a 1600 msnm. Sus hojas son pegajosas, aovadas con bordes dentados, de 3 a 6 cm de longitud, cubiertas de puntos blancos (glándulas) en ambas caras. Sus flores blancas y tubulares forman racimos terminales que aparecen a fines de primavera. Las hojas y flores desprenden un olor fuerte y repugnante, lo que explica el nombre "hierba del barraco". El fruto es una cápsula ovalada que contiene muchas pequeñas semillas.

1

Usos y propiedades:

La infusión o el jugo de las hojas y ramas nuevas se usan medicinalmente para tratar dolores de estómago, afecciones de los riñones, del hígado y reumatismos. La decocción de ramas o palos (20-30 g por litro) sirve igualmente contra las afecciones del hígado y de los riñones. Por otro lado se ha usado para hacer fumigaciones o sahumerios desinfectantes en las casas.

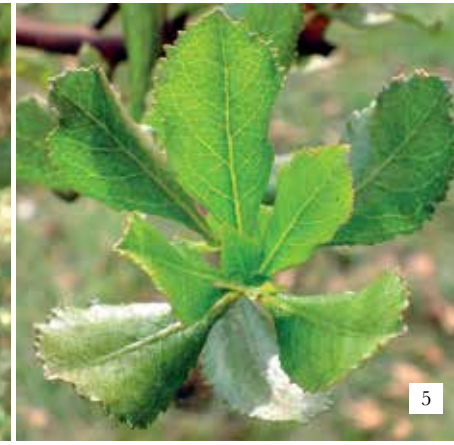
"*La hierba del barraco sirve para la digestión, para el colon*" (Eliana Sandoval).

"La hierba del barraco es buena para el dolor del estómago. Tiene olor a barraco y sale en la arena cerca de los ríos" (Eufemia Olave).

"La hierba del barraco es muy buena para el estómago, para muchas enfermedades, es un arbolito con las hojas no muy tupidas, se ocupa la hoja y el palo" (Leonidas Quiñones).

"La hierba del barraco es buena para el estómago, cuando a uno le cae mal la comida, y para la vesícula. Se ocupa la hoja y el palito hervida unos cinco minutos. Cuando le cae algo pesado, igual que el paico" (María Garrido).

Folio000208



Fotografías
1. Planta entera – 2, 3. Flores – 4, 5. Hojas – 6. Rama

Folio000209

Hierba del guanaco

Maihuén, Chupasangre

Especie: *Maihuenia poeppigii*

Familia: Cactaceae

Descripción y hábitat:

Es un subarbusto suculento, espinoso, que forma cojines bajos y apretados que alcanzan varios metros de diámetro. Crece en suelos arenosos de origen volcánico, a pleno sol, entre los 1000 y 1300 msnm. Presenta tallos cilíndricos y espinosos de 2 a 8 cm de largo, pequeñas hojas crasas de color verde, aréolas de 3 espinas blancas con la central más larga y firme que las laterales. Sus flores son de color café amarillento y sus frutos de forma ovoide, color amarillo, con semillas negras brillantes.

Usos y propiedades:

El fruto es comestible, carnoso y jugoso. Se cosecha a fines de verano. Según algunos entrevistados este cactus también es medicinal.

"La raíz sirve contra el cáncer, con agua caliente no hervida. Sale en rocas, zonas secas de la cordillera" (Miguel Almuna).

1

Folio000210

Fotografías
1. Fruto no maduro – 2. Frutos – 3. Planta entera– 4. Hojas y espinas – 5. Flor

Folio000211

Añaguaya, Caulia

Especie: *Tetraglochin alatum*

Familia: Rosaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto leñoso, ramoso y espinoso de hasta 50 cm de altura. Crece a pleno sol, comúnmente en terrenos alterados o sobrepastoreados, hasta 2000 msnm. Sus pequeñas hojas, compuestas de 3-5 folíolos lineares, cubren densamente las ramas. El raquis de las hojas forma una espina de 1-2 cm de largo. Las flores son muy pequeñas y tienen los estambres rojizos. Los frutos son cápsulas de color rojo intenso, provistas de 4 alas membranosas.

Usos y propiedades:

Es una planta medicinal que se emplea en infusión o decocción de las ramas por sus propiedades diuréticas.

"Sirve para el dolor de riñones. Sale en el vaho hondo a mano derecha" (Irma Sandoval).

1

2

3

4

5

Fotografías
1, 5. Tallos y hojas – 2, 4. Fruto – 3. Planta entera

Folio000213

Huayo

Bollén, Guayo, Huayu

Especie: *Kageneckia oblonga*

Familia: Rosaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol o arbusto dioico siempreverde que comúnmente mide alrededor de 4 m de altura, aunque se han encontrado ejemplares alcanzando los 15 m. Crece a pleno sol en laderas secas, asociado a otras especies características del bosque esclerófilo, hasta los 1500 msnm en nuestras latitudes. Presenta una corteza cenicienta, ramas tortuosas y hojas coriáceas, ovaladas, de borde aserrado, midiendo hasta 5 cm de largo. Sus flores blancas aparecen entre agosto y noviembre; luego en verano las flores femeninas forman frutos en forma de estrella (plurifolículos) que, cuando se abren, dejan salir numerosas semillas aladas. Estos son muy parecidos al fruto del quillay (*Quillaja saponaria*).

1

Usos y propiedades:

Su madera se ha usado en la construcción de cercos, para fabricar herramientas agrícolas, para hacer leña y carbón.

Medicinalmente se utiliza la infusión de las hojas en pequeñas dosis para bajar la fiebre, regular la diabetes, así como para tratar problemas hepáticos y de riñones. También se ha usado como purgante por sus propiedades vomitivas y laxantes, y en uso externo para evitar la caída de cabello.

! Esta planta contiene principios activos tóxicos, entre los cuales el ácido cianhídrico presente en las hojas y semillas. Por lo tanto, su consumo en altas dosis puede producir envenenamiento tanto para los humanos como los animales.

"El huayo es un árbol parecido al litre que sirve contra la diabetes, se toma la hojita en agua caliente, es amargo" (Miguel Almuna).

"El huayo es un árbol grande, regula la sangre, baja la presión. Es parecido al litre pero tiene la hoja con dientes.

Folio000214

Se echa 1-2 hojas en una taza de agua caliente" (Sergio Navarrete).

"El huayo es bueno para la diabetes, baja la azúcar, la gente me encarga. Se echan unas 2-3 hojas por taza y se toma una infusión en la mañana y una en la tarde, no más" (Alejandro González).

2

3

4

5

6

Fotografías
1. Tronco – 2, 3. Hojas – 4. Fruto – 5. Flor – 6. Corteza

Folio000215

Huella

Especie: *Corynabutilon viride*

Familia: Malvaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto siempreverde, de ramas erectas, midiendo hasta 2 m de altura. Crece en claros de bosques de roble (*Nothofagus obliqua*) o en quebradas en suelos húmedos, entre 1000 y 1800 msnm. Las hojas y los tallos presentan un color grisáceo debido a los pequeños pelos que los cubren. Las hojas son grandes y pecioladas, de nervadura palmeada con pequeños lóbulos dentados, parecidas a hojas de parra. En primavera presenta grandes flores con 5 pétalos de color púrpura. El fruto es una cápsula que contiene numerosas pequeñas semillas de color café oscuro.

1

Usos y propiedades:

Es una planta medicinal principalmente usada para bajar la fiebre y tratar dolores de estómago. También presenta propiedades emolientes, antirreumáticas, emenagogas, se ha empleado para facilitar los partos (provocar las contracciones) y cortar hemorragias internas. Se usa el tallo de la planta entero o raspado (1 palito de 10 cm para 1 taza), en infusión o simplemente remojado varias horas en agua fría. La savia viscosa de la planta da un aspecto jaleoso al agua que uno consume. Las hojas se aplican en cataplasma directamente sobre la piel por sus propiedades emolientes.

! Contraindicado en embarazadas por sus propiedades abortivas.

"La huella es escasa, es de cordillera. La toman para los resfriados, la fiebre fuerte cuando uno tiene tos, dolores de decaimiento. Se echa un palo en un frasco con agua fría y se deja reposando un día, después se toma una agüita ligosa" (Delia Garrido).

"*La huella cura siete enfermedades, es un arbusto de hoja parecida a la zarzaparrilla pero más grande. Es buena para la espalda, los riñones, la columna. Para la fiebre también es buena. Se quiebra un palito, tres trozos de 10 cm para un*

Folio000216

litro de agua, y se echa con agua caliente en un jarro. Se deja un día o una noche remojando, produce una jalea suavecita, y luego se toma frío" (Miguel Almuna).

"La huella es ligosa, al quebrarla la corteza sale sola. Hace correr los machucones. Se echa a la tetera con otras plantas para hacer un tónico, o se deja hervir un minuto y se toma con limón y miel para la fiebre" (Luis Meriño).

"*La huella es buena para el resfriado, pero si uno toma sano se resfría"* (Uberlinda González).

2

3

4

5

6

Fotografías
1. Hoja – 2, 3. Flor – 4. Fruto – 5. Tallo – 6. Tallo seco para consumo

Folio000217

Huilmo

Calle-calle, Trique

Especie: *Libertia chilensis*

Familia: Iridaceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba perenne, cuya largas y delgadas hojas salen erectas desde el suelo y pueden alcanzar hasta 50 cm de largo. Se encuentra en suelos húmedos pero bien drenados, a orilla de cursos de agua, a la sombra o de arbustos o árboles. Su raíz es un rizoma de color amarillo, del cual salen un conjunto de hojas con largos tallos florales de hasta 1 m de altura. Cada tallo floral presenta numerosas flores dispuestas en espigas densas, de color blanco y purpúreo. Cada mata puede producir varios tallos florales durante la primavera. El fruto es una cápsula.

1

Usos y propiedades:

La infusión del rizoma machacado se emplea como remedio digestivo, purgante, laxativo, diurético, emenagogo y abortivo. Se usa un trocito de raíz de 10 cm para una taza. Esta planta fue consumida por las indígenas como anticonceptivo, tomada diariamente hasta que la mujer decidiera ser madre.

! Contraindicado en embarazadas por sus propiedades abortivas.

"*El huilmo es bueno para ayudar a las mujeres a tener leche"* (Donatila Guzmán).

"El huilmo sirve como purgante cuando uno tiene dolor de estómago, cuidado porque es muy fuerte. Cuando uno tiene el estómago sucio, cuando le duele, al tomar huilmo le da diarrea y uno bota todo. Se parece un poco a la chépica [*Agrostis spp.*]. *Se machaca la raíz y se le echa agua caliente, una raíz para una taza. Mi suegra tomaba siempre de esta cuestión, iba a buscar cerca del puente, decía que tenía el estómago sucio y tomaba huilmo, nunca se enfermó y se murió de más de 100 años. Tuvo más de 20 hijos y perdió como cinco"* (Isabel Quiñones).

Folio000218

"*El huilmo tiene una larga raíz amarilla. Cuando no le da el cuerpo a uno, se le saca todo lo malo, mi mamá tomaba cuando sentía asco en el estómago. Es abortiva también, dicen que las viejas se lo daban a escondidas a sus hijas para que no tengan guagua*" (Leonidas Quiñones).

2

3

4

5

6

Fotografías
1, 3, 6. Planta entera – 2. Flores – 4. Rizomas – 5. Yemas florales

Folio000219

Huingán

Boroco

Especie: *Schinus polygama*

Familia: Anacardiaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbolito o arbusto perenne del matorral esclerófilo, ramificado, espinoso y dioico, de hasta 3 m de altura. Crece en laderas o planicies soleadas, en suelos secos, hasta los 1200 m de altura. Su tronco tortuoso es de color ceniciento, y las ramas se transforman en espinas en sus extremidades. Sus pequeñas hojas subcoriáceas presentan formas variables, comúnmente oblongas a lanceoladas. Durante la primavera, sus pequeñas flores de color blanco cremoso forman racimos axilares. Su fruto es una drupa redonda de color violáceo oscuro que madura en verano.

1

Usos y propiedades:

Los frutos dulces, parecidos a granos de pimienta cuando secos, se pueden ocupar en la cocina para aromatizar platos. También se han usado para hacer chicha y aguardiente.

Tiñe la lana de color plomo a negro. Algunos arrieros lo ocupan para hacer cercos ramosos y espinosos para los animales.

El huingán contiene un aceite esencial que presenta interesantes propiedades medicinales: antibacteriana, antinflamatoria, febrífuga y analgésica. El látex del tronco es digestivo y purgante en mayores cantidades. También sirve para aliviar la picazón, tratar irritaciones de la piel, tensiones de músculos y tendones, así como para curar las cataratas de los ojos. La decocción de corteza es balsámica y vulneraria, se emplea para lavar heridas, aliviar dolores artríticos y reumatismos. También se puede emplear una infusión de hojas para desinfectar una herida.

"El huingán es muy bueno para el colon irritado. Se toma una rama con agua hervida. Una vez tuve un dolor tan grande que me dolían las piernas del dolor de colon, y me recetaron huingán con orocoi y con peumo" (Delia Garrido).

"El huingán es muy bueno cuando se le da aire, cuando los

Folio000220

ojos pican parecido a una alergia. El palo de huingán se pone al fuego y se le sale una lechecita que se aplica alrededor del ojo" (Leonidas Quiñones).

"*La raíz del huingán y su flor son buenos contra el cáncer. Se toma con agüita caliente"* (Miguel Almuna).

"El huingán tiñe negro pero da un olor muy malo, se ocupan las ramas con las hojas. Se usa el mismo volumen de planta que de lana y hay que hervir 4 horas y dejar una noche remojando" (Uberlinda González).

"El huingán sirve para el empacho. Se usa la raíz o la corteza. La raíz se machuca, y se toma con sal y agua hirviendo" (Aida Sandoval).

"La hoja del huingán se usa para la diarrea, para el estómago, y la corteza para el cáncer" (Eliana Sandoval).

Fotografías
1. Árbol entero – 2, 4. Hojas – 3. Frutos – 5. Flores

Folio000221

Laurel

Triwe

Especie: *Laurelia sempervirens*

Familia: Monimiaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde muy aromático que puede llegar a medir hasta 40 m de altura. Crece hasta los 1500 msnm en suelos profundos y húmedos, especialmente en las quebradas, asociado a otras especies características del bosque sureño caducifolio. Sus ramas son gruesas y ascendentes. Su corteza de color gris ceniciento es aromática, igual que sus hojas coriáceas, lanceoladas con borde dentado. Las inflorescencias forman racimos con múltiples pequeñas flores de color verde. El fruto es un aquenio que madura al final del verano, liberando semillas fácilmente dispersadas por el viento.

1

Usos y propiedades:

Las hojas de laurel, de rico aroma, se pueden usar para aromatizar sopas. La madera es apreciada por su aroma, su resistencia al ataque de microorganismos y sus vetas claras de colores irregulares. Se usa en construcción para revestimientos interiores y en mueblería.

La corteza y las hojas de laurel contienen grandes cantidades de aceite esencial rico en safrol, lo que explica las notables propiedades insecticidas, fungicidas y acaricidas de esta planta.

El laurel es una especie considerada sagrada entre los Mapuches, usada tradicionalmente por sus propiedades medicinales. La infusión de las hojas (1-2 hojas por taza) presenta propiedades analgésicas; se usa para tratar dolores de menstruación, de cabeza, de estómago y de músculos. La infusión utilizada en baños de inmersión se recomienda para aliviar dolores reumáticos o de artritis, tortícolis, mejorar la circulación sanguínea, tratar casos de constipación y afecciones en las vías urinarias. El polvo de las hojas preparado en pomada sirve para calmar las afecciones herpéticas y otras enfermedades cutáneas.

Folio000222

"El laurel sirve para no hincharse, cuando comíamos porotos tomábamos agüita de laurel para no hincharnos, 1-2 hojas por taza no más" (Alfonso López).

"El laurel da sabor a las cazuelas" (José Benavides).

"La madera del laurel sirve para hacer palanganas" (Eliana Sandoval).

2

3

4

5

6

Fotografías
1. Árbol entero – 2. Hojas – 3. Semillas – 4. Frutos – 5. Flores – 6. Corteza

Folio000223

Limpiaplata

Cola de caballo, Canutillo,
Hierba del platero

Especie: *Equisetum bogotense*

Familia: Equisetaceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba perenne perteneciente a un grupo de plantas vasculares primitivas (*Equisetum spp.*) ya presentes en la Tierra en épocas geológicas lejanas. Crece a orillas de cursos de agua o en terrenos muy húmedos, hasta los 2000 msnm. Su raíz es un rizoma ramificado del cual nacen tallos acanalados, huecos, delgados, de 10 a 60 cm de largo, erectos y articulados. Estos son ásperos por estar cubiertos de sílice y presentan nudos bien marcados cada cierto trecho, con pequeñas escamas soldadas entre sí. Se reproduce por rizomas y por esporas de la misma manera que un helecho. El tallo central es estéril, mientras que sus ramificaciones forman cabezuelas con esporas.

1

Usos y propiedades:

Como lo indica su nombre, la limpiaplata sirve para pulir metales. Por otro lado, el alto contenido en sílice presente en las plantas del género *Equisetum* las vuelve interesantes para preparar abonos orgánicos para el suelo.

La limpiaplata es una planta ampliamente comercializada en Chile (fresca o seca) por sus numerosas propiedades medicinales. La infusión (1 cucharada de vegetal para 1 litro de agua caliente, tomar 3 tazas al día) se usa para tratar infecciones de las vías urinarias (cistitis, cálculos vesicales y renales, uretritis); hemorragias externas o internas (reglas abundantes, sangrado intestinal, rectal o vaginal); afecciones respiratorias (bronquitis, asma, tos); reumatismos y gota; malestares estomacales, hepáticos y diarreas. La decocción (2 cucharadas de planta en medio litro de agua, hervir 3 minutos, tomar 2 tazas por día durante 1-2 meses) se usa en tratamiento remineralizante en caso de enfermedades del colágeno y de los huesos (osteoporosis, artritis). También se puede usar la infusión o decocción en forma externa para curar heridas, úlceras o hemorroides, en lavados o baños de asiento.

Folio000224

! Administrar con cuidado a personas con insuficiencia cardiaca o renal.

"La limpiaplata sirve para aliviar el dolor de espalda, pasar el sueño y dar hambre; también sirve contra la anemia. Se ocupa un puñado de planta para un cuarto de litro de agua, se refriega con agua fría o si uno quiere poder conservar el remedio se le echa agua hervida a la planta" (Donatila Guzmán).

"Las gitanas que venían a San Fabián hace unos 40 años la llamaban cola de yegua, decían "toma limpia plata, es muy buena para la sangre, igual que la sanguinaria (Polygonum sanguinaria)" (Leonidas Quiñones).

"La limpiaplata sirve para afinar la sangre y para bajar la fiebre. Se toma refregada, o se cosecha en menguante y se seca para el invierno para tomar con agua caliente" (Sergio Navarrete).

"La limpiaplata limpia los riñones, para todo es bueno, tomo agüita todo el día. Se necesita un buen ramo para 4 litros de agua, se hierve 5 minutos y se guarda en una botella para tomarlo en el día" (Uberlinda González).

"La limpiaplata sirve cuando uno no hace mucho pipí, para los riñones es super buena. A la orilla de los ríos sale mucha. Es buena para la fiebre también. Se refriega en agua fría, el agua queda verdecita" (José Benavides).

"La infusión de limpiaplata con pelo de choclo es buena para los cálculos biliares" (Aida Sandoval).

"La limpiaplata esta es muy medicinal, para el dolor de espalda, se echa a hervir un puño de hierbas" (Felicinda Rodríguez).

2

3

4

Fotografías
1. Planta entera – 2, 3. Tallos – 4. Cabezuelas

Folio000225

Lingue

Linge

Especie: *Persea lingue*

Familia: Lauraceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde que pertenece al mismo género que el palto [*Persea americana*]. Se desarrolla en el bosque entremezclado con otras especies como el canelo, boldo y peumo, hasta los 900 msnm. Puede alcanzar los 30 m de altura con su tronco de corteza rugosa gris-cenicienta y su hermosa copa frondosa. Sus hojas coriáceas son de forma aovada, anchas y de hasta 15 cm de largo, de color verde lustroso en el haz. Sus pequeñas flores amarillas forman inflorescencias de 3-6 cm de largo, y su fruto es una drupa redonda de color negro-violáceo cuando madura entre marzo y mayo.

1

Usos y propiedades:

La corteza del lingue, rica en taninos, se usa para curtir cueros y teñir lana de color gris. Su madera, liviana y resistente, fue sobreexplotada para la confección de muebles, pisos, ventanas, y otros.

Las hojas y los frutos son tóxicos para el ganado. Sin embargo, las torcazas se alimentan vorazmente de las bayas maduras que confieren un sabor amargo a su carne.

En medicina popular, las hojas se usan por sus propiedades astringentes, mientras que la infusión de corteza, rica en taninos, se usa en disenterías crónicas.

"La fruta de lingue es venenosa para las cabras, las cuece por dentro y se mueren" (Luis Meriño).

"La corteza de lingue tiñe de color plomo pero hay que echarle robo también, es un barro rojo que ayuda a fijar el color. Se usan 3 baldes de corteza para 3 kg de lana con 5 litros de robo. Se echa a hervir 2 horas y se deja una noche remojando antes de lavar la lana con detergente" (Uberlinda González).

Folio000226

Fotografías
1. Tronco – 2. Ramaje – 3. Fruto – 4, 6. Hojas – 5. Yemas florales

Folio000227

Lleuque

Uva de la cordillera

Especie: *Prumnopitys andina*

Familia: Podocarpaceae

Descripción y hábitat:

Es una conífera dioica de copa ramosa, piramidal o globosa, que puede llegar a medir 30 m de altura. Es endémica a Chile, bastante escasa, por lo que su estado de conservación fue determinado como vulnerable. Crece en laderas de quebradas o ríos, en sitios moderadamente húmedos, entre los 500 y 1400 msnm. Su tronco liso presenta una corteza delgada de color gris. Su follaje verde azulado es perenne, y cada hoja presenta dos bandas blancas en el envés. Los conos masculinos forman pequeñas espigas, mientras que los femeninos se presentan como frutos redondos de unos 2-3 cm de diámetro, técnicamente denominados arilos, de color verde amarillento cuando maduran a fines de verano.

1

Usos y propiedades:

Los frutos femeninos son comestibles, su carne babosa es de agradable sabor dulce, por lo que se les dio el nombre de "uva de la cordillera". Son apreciados por los animales y los pobladores cordilleranos que lo consumen fresco, cocido o deshidratado. También algunos lo usan para hacer mermelada o un licor denominado "lleucao".

La corteza del lleuque presenta propiedades anti-fúngicas.

"La fruta del lleuque se secaba, y en invierno se echaba a cocer y se comía con harina" (Donatila Guzmán).

"El lleuque se comía crudo o cocido, y a veces se hacía mermelada. El centro del cuesco es rico también" (Rosa Almuna).

"El lleuque es laxante, se secan los frutos y se hace un licor" (José Benavides).

"Comíamos y secábamos canastas de lleuques y peras, con el Jorge. En el invierno echábamos a cocer lleuques con peras y harina tostada" (Isabel Almuna)

Folio000228

2

3

4

5

6

7

Fotografías
1, 4. Hojas – 2. Conos femeninos inmaduros – 3. Conos masculinos – 5. Cosecha – 6. Conos femeninos maduros – 7. Corteza

Folio000229

Lun

Siete camisas

Especie: *Escallonia revoluta*

Familia: Escalloniaceae

Descripción y hábitat:

Es un pequeño árbol siempreverde de hasta 10 m de altura. Se encuentra en sitios húmedos, a orilla de esteros o en el fondo de quebradas boscosas, hasta los 1500 msnm. La corteza de su tronco, de color café claro, se desprende en fajas longitudinales. Sus hojas son ovaladas, coriáceas y de borde aserrado. Durante el verano sus hermosas flores aparecen en el extremo de las ramas, formando densas racimos blancos de agradable perfume. El fruto es una cápsula llena de pequeñas semillas.

Usos y propiedades:

Este árbol presenta un alto valor melífero por sus flores que producen grandes cantidades de néctar. Por otro lado, sus hojas y flores contienen principios colorantes.

Medicinalmente se usa en infusión por sus propiedades expectorantes y balsámicas contra la tos, bronquitis y asma. También es digestivo, estimulante y diurético, se usa para limpiar los riñones, así como para tratar enfermedades hepáticas, venéreas y heridas.

"El lun es bueno para el dolor de garganta, dolor de amígdalas, la tos y el asma. Se ocupa el palo sin corteza raspado en agua caliente, un palo de 10 cm para una taza. Si me duele la garganta en vez de tomar una pastilla yo tomo una bebida de lun con llague [*Solanum nigrum*] *no más y se me va a pasar, así nosotros nos mejoramos"* (Maria Garrido).

1

Folio000230

2

3

4

5

6

Fotografías
1. Árbol entero – 2. Hojas – 3. Frutos – 4, 5. Flores – 6. Corteza

Folio000231

Maitén

Especie: *Maytenus boaria*

Familia: Celastraceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde, frondoso y elegante, de hasta 20 m de altura. Crece hasta los 1300 msnm, a pleno sol, en terrenos planos o laderas con algo de humedad. Su tronco recto presenta una corteza grisácea y agrietada. Sus ramas son largas y colgantes. Sus hojas son alternas, elíptico-lanceoladas, de borde aserrado fino, color verde claro y tamaño variable. Sus pequeñas flores amarillentas o verdosas, solitarias o agrupadas, pueden ser masculinas, femeninas y/o hermafroditas en un mismo árbol. Su fruto es una cápsula coriácea bivalva que contiene dos semillas protegidas por una membrana roja denominada arilo.

1

Usos y propiedades:

Por su belleza y elegancia, el maitén es un árbol de notable valor ornamental, muy usado en Chile para adornar parques, campos y jardines. Además presenta un interesante valor melífero para los apicultores. El ganado aprecia sus hojas tiernas que se pueden emplear como forraje. Su madera dura se utiliza para hacer carbón, en carpintería, para confeccionar mangos de herramientas y objetos de artesanía. Sus hojas y semillas se emplean para teñir la lana de color amarillento. De las semillas se puede extraer un aceite similar al de linaza, para utilizarlo en la industria de pinturas y barnices o para cocinar. Según algunos estudios el maitén presentaría efectos insecticidas potencialmente interesantes para la agroecología.

Medicinalmente sus hojas en infusión se utilizan para bajar la fiebre, tratar resfríos, afecciones del hígado y dolores del estómago. La infusión se prepara con 1 cucharada de hojas para 1 litro de agua recién hervida (tomar 1 taza 3 veces al día). Algunas personas refriegan las hojas frescas y consumen su jugo diluido en agua fría. Otras usan un trocito de rama raspado en agua caliente en vez de las hojas.

Folio000232

La decocción (2 cucharadas de hojas para medio litro de agua) se utiliza externamente para lavar las heridas producidas por la alergia al litre. En cataplasma las hojas se emplean igualmente contra erupciones cutáneas y para aliviar el dolor de las torceduras. Las semillas sirven de purgante, y el aceite extraído de ellas presenta propiedades cicatrizantes para las heridas. Según estudios químicos, el maitén contiene algunos compuestos que presentan una actividad biológica antitumoral.

"El quilo negro es un santo remedio para el estómago, para la indigestión. Se pueden tomar hojas de quilo con hojas de maitén refregadas con un poquito de sal" (Eufemia Olave).

"El maitén es muy bueno en caso de insolación o dolor al corazón, se toman hojas refregadas con agua helada" (Miguel Almuna).

"El aceite virgen se hace con clara de huevo batida, un buen poco de hojas de maitén y de apio cortadas con tijeras, un poco de azúcar y agüita, hay que batir y queda un preparado verdecito. Se le da a la guagua cuando tiene fiebre. Se dice que esta receta fue inventada por la Virgen. Hay un dicho que dice "Niño muerto, apio en el huerto"" (Leonidas Quiñones).

2

3

4

Fotografías
1. Árbol entero – 2. Flores – 3. Hojas – 4. Hoja con frutos

Folio000233

Maqui

Külon

Especie: *Aristotelia chilensis*

Familia: Elaeocarpaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde, dioico, de tamaño mediano con una altura máxima de 5 m. Crece a pleno sol o semisombra, en terrenos relativamente húmedos en bordes de camino, cursos de agua o bosquetes, hasta los 1500 msnm. Es una especie pionera que coloniza fácilmente terrenos desforestados, formando bosquetes denominados "macales". Su tronco delgado presenta una corteza lisa y blanda que se desprende fácilmente en tiras. Sus hojas simples son opuestas, aovado-lanceoladas, de borde aserrado, y provistas de un largo peciolo rojizo. Sus flores amarillentas forman racimos cortos. Su fruto es una pequeña baya esférica de color negro cuando madura durante el verano.

1

Usos y propiedades:

El maqui es una planta sagrada para el pueblo mapuche, símbolo de paz y buena intención. Sus frutos comestibles se pueden consumir frescos, secos, en mermelada, jugo o chicha de maqui. Constituyen un superalimento por sus múltiples efectos biológicos beneficiosos para la salud humana (analgésicos, antiinflamatorios y antioxidantes). En los últimos años, se ha generado un nuevo mercado de exportación entorno al maqui, considerado como un interesante recurso para la elaboración de extractos antioxidantes. Por otro lado, el fruto sirve para teñir la lana de color morado, mientras que sus hojas tiñen de color verde. Las tiras de corteza verde del maqui se usan para fabricar cuerdas y amarras. En la isla Juan Fernández, sus varillas se usan para armar jaulas para langostas. En artesanía se emplea su madera, que es frágil y sonora, para fabricar instrumentos musicales.

El maqui, por su alto contenido en alcaloides y taninos, presenta propiedades medicinales antiinflamatorias, antiespasmódicas, astringentes y analgésicas. Los frutos frescos o secos se consumen directamente

Folio000234

o en infusión (1 cucharada de frutos para 1 litro de agua caliente, dejar reposar 5 minutos y tomar 3 veces al día durante 3 días) para tratar diarrea, disentería y empacho. La infusión de las hojas secas o frescas (1-2 hojas para 1 taza de agua caliente, tomar 3-4 veces al día) se usa externamente para lavar heridas; en gargarismos para calmar dolores de garganta, inflamación de las amígdalas y curar aftas; e internamente para bajar la fiebre, tratar diarreas, empacho y acidez estomacal y úlceras internas del sistema digestivo. También se puede utilizar el jugo fresco de las hojas ya sea internamente o en forma tópica. Un trozo de corteza aplicado sobre la frente sirve para aliviar dolores de cabeza. Masticar las hojas ayuda a curar aftas y heridas en la boca. Un puñado de hojas machacadas aplicadas en forma de cataplasma sobre la región lumbar sirve para calmar dolores de espalda. Los cataplasmas de frutos u hojas, o incluso el polvo de las hojas secas aplicado directamente sobre heridas infectadas ayudan a cicatrizar. Se puede preparar una pomada cicatrizante en base a 30 g de frutos frescos triturados, 100 g de crema base y 50 g de cera de abeja (calentar la mezcla a baño maría durante 30 minutos a fuego lento).

"Antes los viejos hacían lazos y amarras con tiritas de la corteza, es firme" (Domingo Gutiérrez).

"Cuando chica ocupaba el maqui para hacer cuerdas para saltar en el colegio" (María Garrido).

"El maqui tiñe color plomo, se echa la planta con el palo y las hojas a hervir. El fruto es bueno para el resfrío. Antes secaban frutos para el invierno y se los comían tostados, remojados con harina o se hacía harina con ellos" (Donatila Guzmán).

"Para el dolor de cabeza, se puede mascar hojas de maqui, o ponerse un parche de hojas sobre la frente. Las hojas de maqui refregadas sirven para bajar la fiebre" (Leonidas Quiñones).

"El maqui sirve contra la fiebre, baja la fiebre. Se refriega la hoja para sacar el jugo. Se cosecha todo el año. Y con la corteza se tejían lazos" (Miguel Almuna).

2

3

Fotografías
1, 3. Frutos – 2, 4. Hojas – 5. Hojas nuevas – 6. Hojas secas para consumo

Folio000235

"El maqui se prepara raspando el palito después de haber sacado la corteza, es muy bueno para bajar la fiebre. Y el fruto es antioxidante. Para la fiebre, se usa palo raspado de maqui con palo de maitén y de guindo común [*Prunus cerasus*]*, se usa un puñadito de palo raspado de cada planta para 1 litro de agua, y se hierve 5 minutos. Una hierbatera decía "ya están enfermos, manda a buscar el maqui", hacía como un puñadito así, y le echaba a un litro de agua corteza de maqui, de maitén y de guindo común para curar esa tos pegajosa, le echaba agua caliente y hacía como un jarabe, una bebida"* (María Garrido).

"El fruto del maqui se come también así no más, y la hoja sirve para limpiar el organismo. Se echan 3-4 hojas en un jarro [250 ml] *o se mastican las hojas como un chicle y después uno toma agua y le queda la boca dulce. Antes hacían chicha de maqui, refregaban varios kilos de maqui para hacer el jugo y se tomaba"* (Alfonso López).

"Se usa para la diarrea, con cáscara de granada [*Punica granatum*]*. Seco o maduro, hay que hervirlo"* (Aída Sandoval).

"El fruto se come para protegerse de los fríos del invierno" (Nolfa Almuna).

4

5

6

Folio000237

Matico

Pañil, Palguín

Especie: *Buddleja globosa*

Familia: Scrophulariaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto siempreverde de hasta 3 m de altura, que crece en quebradas o a orillas de cursos de agua hasta los 1700 msnm. Su tronco presenta una corteza grisácea que se desprende con facilidad. Sus ramas y el envés de sus hojas están cubiertos de pelitos blancos. Sus hojas opuestas son alargadas (5-20 cm por 2-5 cm) de forma aovado-lanceolada, de margen almenado y de textura rugosa. Durante el verano, sus pequeñas flores tubulares de color amarillo-anaranjado se agrupan formando cabezuelas globosas en el extremo de las ramas. Su fruto es una cápsula que contiene numerosas semillas.

1

Usos y propiedades:

Las flores del matico se usan para teñir la lana de color amarillo, mientras que sus hojas sirven para teñir de color café. Las hojas pueden ser fumadas en pipa como sucedáneo del tabaco.

En medicina el matico es famoso por sus increíbles propiedades vulnerarias, anti-inflamatorias, analgésicas y antisépticas. Ayuda a la cicatrización de todo tipo de heridas, externas (traumatismos y heridas de la piel, contusiones y hematomas, quemaduras, alergias, grietas de los pezones durante la lactancia) o internas (úlceras digestivas). Se usa en infusión (1 hoja picada para 1 taza de agua caliente, dejar reposar 5 min, tomar 1 taza 3 veces al día o usar externamente sobre la zona afectada). La infusión en consumo interno también sirve para tratar dolores de garganta, colitis, molestias digestivas, infecciones urinarias, disfunción hepática y de la vesícula. La misma infusión sirve para lavar heridas, aplicada directamente a la piel o en compresas con un paño empapado. También se pueden hacer cataplasmas con hojas machacadas o pomadas cicatrizantes en base a macerado de hojas.

"El pañil también es bueno para las heridas, es cicatrizante. Se echan a calentar varias hojas, se sacan antes de que empiece

Folio000238

a hervir y se lava la herida con esta agua. Cicatriza ligerito la herida" (Domingo Gutiérrez).

"El matico es para el estómago, para curar las heridas internas, la gastritis o cuando uno ha sido operado de algo" (Donatila Guzmán).

"El matico es muy bueno para lavar heridas y sanar la gastritis, los pelos de la hoja son cicatrizantes. Se prepara con agua caliente y se toma, o en lavado se echa agua caliente a la hoja y se ocupa la infusión para lavar la herida. O se puede poner una hoja de matico directamente sobre la herida. Sirve también para lavar las heridas de los animales, como el llantén [*Plantago sp.*] *o el canelo"* (Miguel Almuna).

"Una vez que tuve una herida muy fea en la pierna, me fui sólo a mi casita en el cerro y me bañaba el pie con agua de matico 3-4 veces al día. Sané ligerito, a los 4 días. Se echan 5 hojas a hervir en un jarro [250 ml] *de agua, y se echa tibio o frío a las heridas con un algodón. Igual se puede tomar para heridas internas como úlceras pero hay que tener cuidado porque es secante y seca los ojos, no hay que tomar muy seguido. Se echa un pedacito de hoja para una taza de agua caliente, 1-3 veces al día, día por medio"* (Alfonso López).

"Es cicatrizante, sirve para las heridas. Se hace agüita y se lava la herida con ella" (Eliana Sandoval).

2

3

4

Fotografías
1,4. Hojas – 2. Cabezuela con flores – 3. Frutos

Folio000239

Mayu

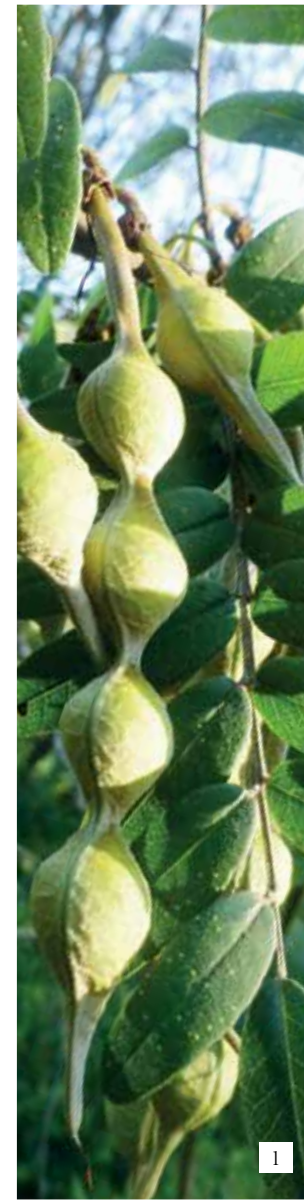
Mayo, Mayú

Especie: *Sophora macrocarpa*

Familia: Fabaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto siempreverde de hasta 3 m de altura. Crece a pleno sol en terrenos secos o bien drenados, en laderas soleadas y planicies despejadas hasta los 1300 msnm. Sus largas y delgadas ramas son primero ascendentes y luego decumbentes. Sus hojas son alternas, compuestas, imparipinnadas, con 9-10 pares de foliolos ovales y uno terminal. Sus llamativas flores amarillas de 5 pétalos se reúnen en racimos apretados que nacen de la axila de las hojas. Florece temprano desde el invierno hasta principio de verano. Su fruto es un lomento que contiene 4 a 5 semillas de color café amarillento.


1

Usos y propiedades:

El mayu se utiliza como planta ornamental en jardines por su prolongada floración.

Medicinalmente se usa la decocción de los tallos contra la diarrea y la infusión de las semillas como purgante. Algunas personas usan la hoja en infusión contra la diabetes (1 hoja para 1 taza, 3 veces al día). La decocción de hojas y semillas o el jugo extraído de las hojas se usa para evitar la caída del cabello.

"Refregaba hojas con agua, y esta agua una vez colada se echaba al pelo que quedaba muy bonito" (Donatila Guzmán).

"Es bueno para que no se caiga el pelo. Se echan coquitos y hojas a hervir en una olla llena y el agua se puede conservar 4-5 días, uno se moja el pelo con agua de mayu" (Uberlinda González).

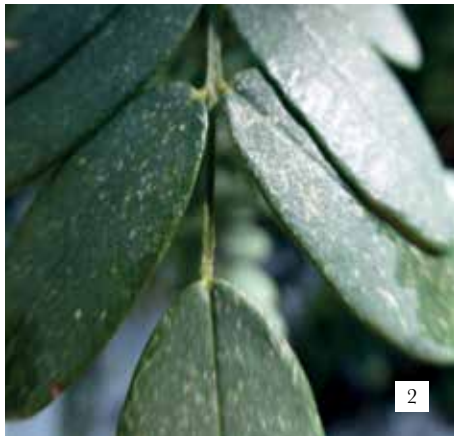
"Para poner el pelo más bonito, se usan las hojas" (Carmen Muñoz).

"Se echan 3-5 coquitos de mayo en una taza, se les deja caer el agua caliente. Se toma esto como purgante" (Francisco Espinoza).

"El mayu lo hervían [la mata entera] *y lavaban las gallinas para matar los piojos"* (Sergio Navarrete).

Folio000240

"El mayu es bueno contra el cáncer, tres coquitos molidos en una taza de agua, es muy fuerte. En marzo-abril están los cocos. Un viejo de acá iba a cambiar 3 coquitos de mayu contra un chivo a los argentinos" (Miguel Almuna).


2

3

4

5

6

Fotografías
1. Fruto – 2, 4. Hojas – 3. Yemas florales – 5. Flores – 6. Semillas

Folio000241

Michay

Uvita de cordillera,
Palo amarillo, Zarcilla,
Calafatillo

Especies: *Berberis empetrifolia*, *B. montana*, *B. microphylla*

Familia: Berberidaceae

Descripción y hábitat:

Son arbustos siempreverdes en el caso de *Berberis empetrifolia* y *B microphylla*, o caducifolio en el caso de *B. montana*, que crecen en el piso andino entre 700 y 2400 msnm. El más alto de ellos es *B. microphylla* que alcanza 2,5 m de altura. Sus ramas presentan espinas de formas y tamaños variables, simples o ramificadas, palmeadas o partidas. Sus hojas son simples, alternas, coriáceas, de forma y textura variable según la especie (aciculares y coriáceas para *B. empetrifolia*, ovaladas y blandas para *B. montana*, obovadas y coriáceas para *B. microphylla*). Sus flores amarillas son solitarias o forman umbelas de 2-3 unidades. Su fruto es una baya negruzca y globosa que madura en verano y otoño.

Usos y propiedades:

Los frutos de estas 3 especies son comestibles, ricos en antioxidantes y de agradable sabor dulce acidulado. Se pueden usar en repostería, hacer compota, mermelada, jarabe o chicha. Las raíces y la madera se usan para teñir la lana de color amarillo, mientras que los frutos maduros tiñen rojo.

Las plantas del género *Berberis* contienen los principios activos berberina y oxicatina, los cuales presentan actividades antibacterianas y antivirales. La decocción de la raíz de *B. empetrifolia* es usada para tratar indigestiones, cólicos y dolores estomacales.

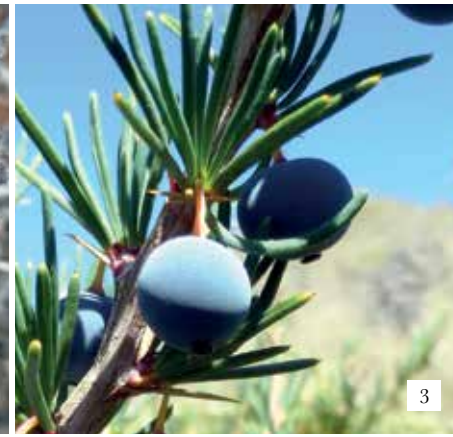
"El michay este tiñe amarillo, se usan las raíces machacadas, el mismo volumen de raíz que de lana, hay que hervir 4 horas y dejar una noche remojando" (Uberlinda González).

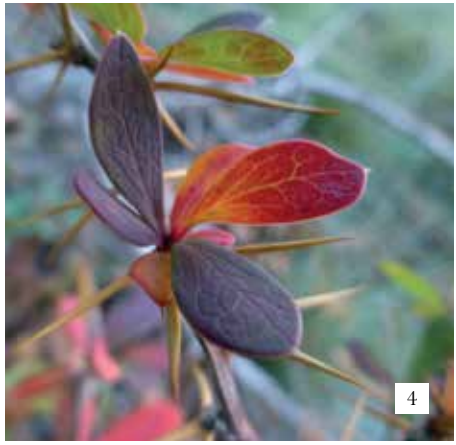
"Le echábamos harina tostada y comíamos, es rico el michay. Sale para allá si" (Isabel Almuna).

"El michay se come como el maqui" (Francisco Espinoza).

1

Folio000242





Fotografías
1, 2, 3. Frutos y hojas de *Berberis empetrifolia* – 4, 5. Hojas y flor de *B. montana* – 6. Hojas y frutos de *B. microphylla*

Folio000243

Nalca

Pangue

Especie: *Gunnera tinctoria*

Familia: Gunneraceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba perenne rizomatosa de gran tamaño, alcanzando 2 a 3 m de alto. Crece a la sombra o semisombra en sitios húmedos, pantanosos o a orillas de cursos de agua, hasta los 2300 msnm. Su tallo semisubterráneo es carnoso y grueso. Sus enormes hojas pueden sobrepasar el metro de diámetro. Son ásperas, cubiertas de pelos en ambas caras, de forma orbicular, bordes dentados, y sus largos pecíolos (hasta 1,5 m) son carnosos, jugosos y cubiertos de espículas. Entre octubre y enero, sus inflorescencias forman espigas gruesas más cortas que las hojas y de color rojizo. El fruto es una drupa ovoide de color rojo anaranjado.

1

Usos y propiedades:

Los tallos de las hojas se pueden consumir luego de pelarlos. Presentan un gusto ácido, astringente y algo amargo, pero muy refrescante. Se consumen crudos con sal y/o merquén, aliñados como ensalada, o cocidos en mermelada. Las hojas y tallos cocidos se toman en jugo refrescante cuando hace mucho calor. Las hojas son una parte esencial del típico curanto chilote, se usan para tapar la preparación y así mantener la humedad y temperatura del cocimiento. En Chiloé se prepara una bebida refrescante en base al macerado de sus flores. La raíz de la nalca contiene taninos, por lo que se emplea para teñir lana de color negro y para curtir cueros.

Medicinalmente la nalca presenta múltiples usos por sus propiedades astringentes, tónicas, alcalinizantes, febrífugas, diuréticas y hemostáticas. La decocción de la raíz ("tronco") y del tallo de la hoja (1 trocito de 5 cm para 1 litro, hervir 10 minutos y tomar 3 veces al día) se recomienda en uso interno para tratar hemorragias, dolores después de un golpe, reglas abundantes y dolorosas, problemas estomacales, alteraciones broncopulmonares, afecciones hepáticas, gastritis ulcerosas, colon irritable, diarreas y

Folio000244

disenterías. En uso externo sirve para lavar y cicatrizar heridas y contusiones, realizar gargarismos para tratar afecciones de la boca y garganta y hacer baños vaginales en caso de irritación. La infusión preparada con las hojas (1 cucharada para 1 litro de agua caliente, tomar 3 veces al día) se emplea para refrescar y bajar la fiebre. Con el mismo fin, se pueden colocar las hojas cocidas en forma de cataplasma sobre la parte baja de la espalda del afiebrado.

"El tronco de nalca es bueno cuando la persona se siente machucada por dentro después de un golpe, cuando se cae. Se saca una rebanada y se echa a hervir en una olla con limpia plata, palo trébol [*Berberis trigona*] *y notro, con esto se hace un tónico"* (Delia Garrido).

"*El tronco de nalca es bueno para los machucones. Hace correr la sangre que está machucada. Se saca la base del tallo, se corta y se seca. Después para tomarlo se deja remojar en agua caliente. Se puede usar el agua de manera interna o externa para lavar la parte adolorida"* (Domingo Gutiérrez).

"La nalca sirve para los golpes, se hierve la raíz y se toma, así corren los machucones que puede tener uno, es buenísima" (José Benavides).

"La raíz sirve para los riñones, el tallo es bueno para los diabéticos, se lo echa al agua hirviendo" (Leonidas Quiñones).

"Se usa el palo verde-amarillo, no el rojo que es muy amargo y duro. Es rico para comer con sal, se pela y se come. No hay que comer mucho porque da hambre. El tronco de nalca es bueno para remedio para los pulmones, para la bronquitis, para limpiar la flema de los pulmones… El tronco se parte antes de secarlo porque después se pone duro como piedra. Se corta en trocitos de 1x2 cm más o menos. Se echa a hervir 4 pedacitos de nalca para un jarro [250 ml] *durante 2-3 minutos y después se puede ocupar de nuevo. Se toma 3 veces al día unos 7 días. El tronco no es tan amargo como el tallo. Cuando la persona está resfriada, con flema, dolor de espalda… le aprieta los pulmones, es expectorante"* (Rosa Almuna).

"La nalca es buena para el pulmón. Se ocupa la raíz que es mucre, y eso como que aprieta. Se da cuando tienen golpes y hay machucones. Se usa con avellano y notro" (Nolfa Almuna).

"El tronco de nalca tiñe gris plomo también, mejor que el lingue. Se pica en trozos y se echa por capas entremedio de la lana igual que el quintral. Se necesitan 3 baldes para 3 kg de lana, toma la tinta al tiro" (Uberlinda González).

2

3

Fotografías
1. Inflorescencia – 2. Hojas y cosecha – 3. "Tronco" para uso medicinal

Folio000245

Natre

Natri, Tomatillo

Especie: *Solanum crispum (=Solanum gayanum)*

Familia: Solanaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto siempreverde que puede alcanzar los 3 m de altura. Crece a la semisombra, en suelos húmedos hasta los 1500 msnm. Sus ramas son delgadas y al igual que sus hojas están cubiertas de pelitos blancos. Sus hojas son grandes, alternas, simples, de forma aovado-lanceoladas y de bordes lisos. Sus inflorescencias forman corimbos terminales con hermosas flores de 5 pétalos azul-violetas y de centro amarillo. Su fruto es una baya globosa de color verde.

1

Usos y propiedades:

El natre se usa medicinalmente por sus notables efectos febrífugos, analgésicos, antiinflamatorios e hipoglucemiantes. Se prepara en infusión de hojas (1-2 hojas para 1 taza de agua caliente), decocción de hojas y tallos desprovistos de su corteza (1 cucharada para 1 litro de agua, hervir 10 minutos y dejar entibiar), o exprimiendo el jugo de 5 hojas diluido con agua. Se consume en pequeñas cantidades varias veces al día; tiene un sabor muy amargo. Se le puede agregar limón y miel para reducir el amargor. Se usa principalmente para bajar la fiebre, disminuir los dolores de cabeza producto de insolación y para el tratamiento de la diabetes mellitus no insulina dependiente. También ayuda a eliminar grasas y bajar de peso. En caso de fiebre alta la decocción se emplea para hacer lavados intestinales. En baños calientes sirve para aliviar dolores reumáticos.

Solanum ligustrinum presenta los mismos usos medicinales que *S. crispum*, igualmente denominada natre y también presente en la cordillera del Ñuble.

! Contraindicado en casos de presión arterial baja. El fruto es tóxico.

"El natre es para la fiebre, es muy amargo, se toma la hoja refregada con sal, con tomar una vez uno está listo" (Donatila Guzmán).

Folio000246

"El natre es amargo, sirve para fiebre fuerte. Se refriegan 5-6 hojas frescas en las manos para sacar el jugo de la planta que se echa a un vaso de agua fría con la planta, se toma con bombilla, o se cuela antes de tomar. El natre sale todo el año, muchas personas tienen en la casa. Las plantas siempre se toman durante 9 días. Estas plantas amargas sirven para los diabéticos: natre, toronjil cuyano [*Marrubium vulgare*] *y cachanlagua. Cuando una persona es mañosa se dice que es amarga igual que el natre"* (Miguel Almuna).

"*El natre sirve para bajar la fiebre, se refriegan las hojas (un buen puñado) en un frasco con un poco de sal y se toma. Sino, se guardan los palos y se toman en invierno con agua caliente"* (Sergio Navarrete).

"El natre sirve contra la fiebre, es harto amargo, es fresco, hay que hacer un lavado a la persona enferma. Pero hay que tener cuidado con la cantidad, un niño murió una vez por exceso de natre porque se le bajo la fiebre demasiado rápido. Cuando hubo una tremenda influenza en los años 56-57, la gente recurría al natre porque es amargo. Se ocupa el palo, se saca la corteza y se raspa el palito. Es fuerte, la fiebre se termina ligerito" (Alfonso López).

"Es lo mejor cuando hay mucha fiebre. Varias hojas refregadas en agua fría y tomarlo sin pensarlo. El natre es malo pero es muy bueno" (Nolfa Almuna).

"El natre es bueno para bajar la fiebre. Se usa el jugo de la hoja que hay que tragar de una porque es muy amargo. Se toma 2 veces al día máximo, 6-8 hojas refregadas por taza con agua fría y si uno quiere se le puede agregar sal y limón" (Alejandro González).

2

3

4

Fotografías
1. Flores de *Solanum crispum* – 2. Frutos de *S. ligustrinum* – 3. Frutos de *S. crispum* – 4. Hoja de *S. crispum*

Folio000247

Notro

Ciruelillo, Fosforito,
Treumún

Especie: *Embothrium coccineum*

Familia: Proteaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde, aunque en condiciones ambientales desfavorables suele botar sus hojas. Crece a pleno sol, en laderas cordilleranas hasta los 1500 msnm. Al igual que el maqui, es una especie pionera útil para reforestar sitios alterados. Puede medir hasta 15 m de altura, aunque por la explotación de su madera es escaso encontrar individuos tan grandes. Su corteza es lisa, delgada, grisácea con manchas oscuras y claras. Sus hojas son simples, alternas, de forma variable desde aovadas hasta lanceoladas. Sus flores alargadas forman corimbos en los extremos de las ramas, de un fuerte color rojo y muy escasamente amarillos o blancos. Sus frutos son folículos subleñosos que cuando maduran dejan escapar numerosas semillas aladas.

1

Usos y propiedades:

La hermosa madera del notro es blanda y liviana, fácil de trabajar cuando seca. Se utiliza en artesanía, tallado, elaboración de muebles, terminaciones interiores, juguetes, cajas, chalupas decorativas y herramientas de cocina. Las flores sirven para teñir lana y telas de color rosado, mientras que las semillas tiñen amarillo claro. El fruto del notro fue usado tradicionalmente como alimento. Los mapuches recogían los frutos para producir una harina que servía para hacer pan. Es una hermosa planta para jardines.

En medicina popular la decocción del palo y hojas del notro se emplea contra neuralgias, dolores de muelas y hemorragias internas. En uso externo se pueden usar las hojas, la corteza o las flores maceradas como cicatrizante o para tratar problemas dermatológicos. La corteza es muy amarga por su contenido en taninos.

"El notro es bueno para los riñones, se puede tomar junto con la cepa de caballo. Se saca la cascarita, que salga la pelusita blanca, la primera capa de la corteza y se raspa el palito, este raspado es lo que se echa al jarro" (Donatila Guzmán).

Folio000248

"El notro saca los machucones, la huella los corre" (Luis Meriño).

"El notro es bueno para las heridas, con avellana y nalca. Es bueno para la gente que se golpea, y les quedan esos machacones adentro guardados, eso les hace correr" (Nolfa Almuna).

"Se usa avellano con nalca y notro para los machucones" (Irma Sandoval).

"El ciruelillo es bueno para los diabéticos. Se echa todo, las hojas y tallo con corteza al tacho. Purifica la sangre" (Miguel Almuna).

2

3

4

5

6

Fotografías
1, 4. Flores – 2, 6. Hojas – 3. Corteza – 5. Frutos maduros sin semillas

Folio000249

Ñancolahuén

Ñanco, Ñamkulawen,
Valeriana

Especie: *Valeriana carnosa*

Familia: Caprifoliaceae

1

Descripción y hábitat:

Es una hierba perenne rizomatosa, simple o ramificada desde la base, de tallo florífero de hasta 60 cm de altura. Crece a pleno sol en suelos pedregosos y áridos, hasta los 2000 msnm. Sus largos rizomas son de color negro, carnosos y gruesos, y se caracterizan por su olor fuerte. Sus hojas forman rosetas desde la base de la planta. Las basales son grandes, enteras, carnosas, glabras, pecioladas, de forma obovada o elíptica, de margen entero o marcadamente dentado. Las superiores son más chicas y mayormente sésiles. Durante el verano sus inflorescencias blancas forman cimas axilares o terminales muy divididas con brácteas y bractéolas en la base de las ramificaciones. Su fruto es una nuez con forma de pera.

Usos y propiedades:

El nombre ñancolahuén viene del idioma mapuche y significa yerba del aguilucho blanco. Esta planta tiene la reputación de curar siete enfermedades, usándose para tratar afecciones de los pulmones, hígado, riñones, estómago, dolor de espalda, trastornos nerviosos y decaimiento. Presenta propiedades analgésicas, antiespasmódicas, antitumorales, circulatorias, antitusivas, digestivo-hepáticas, diuréticas, sedantes, entre otras. El rizoma carnoso se lava y se hierve un trocito en agua durante 5 minutos. Se debe tomar por pocos días para no debilitarse. Algunas personas echan directamente un trocito de rizoma al mate. Es muy bueno para dolores y malestares estomacales, dolores menstruales, ansiedad, insomnio, males del riñón y de los pulmones. Con la hoja seca se puede elaborar una pomada cicatrizante.

Otras especies del mismo género y en particular *Valeriana clarionifolia* presentan los mismos usos medicinales.

Folio000250

! Contraindicado en mujeres embarazadas y niños menores de 3 años. Se recomienda recolectar lo justo y necesario de rizoma para no afectar a la especie.

"El ñancolahuén, este es amargo, y según los sabios cura siete enfermedades. Para heridas que tenga el cuerpo adentro se cicatrizan, se ocupa un pedacito de raíz de 1 cm en agüita. También es cicatrizante, se hace una pomada con la hoja seca bien molidita y grasa de gallina para las heridas externas. Se coloca más polvito que grasa, la grasa es solo para que se una. El ñancolahuén se seca cuando las cabras lo comen, los animales se comen las hierbas medicinales" (Domingo Gutiérrez).

"El ñanco sirve para el estómago, tiene un olor fuerte pero no tiene mal sabor. Se ocupa su raíz que es gorda. Sale en los charcos, donde hay rocas, agua y sol. Se lava la raíz, se parte por la mitad y se echa al jarro con agua hervida. Se toma en la noche para que tenga mejor efecto cuando el cuerpo está descansando, como gran parte de los remedios" (Donatila Guzmán).

"El ñancolahuén cura siete enfermedades, se parece al cole con la hojita más chiquitita, está hediondo a transpiración de caballo. Lo que se ocupa es la raíz. En los Moscos arriba sale harto" (Leonidas Quiñones).

"El ñancolahuén cura siete enfermedades, se toma con agua caliente. Sale en la alta cordillera, en partes con arena. Se saca la raíz no más y se pica antes de secarla. Es una planta escasa" (Sergio Navarrete).

"El ñancolahuén igual que el toronjil cuyano [*Marrubium vulgare*] *cura siete enfermedades. Es bueno para el estómago. Es hediondo a pata"* (Miguel Almuna).

"El ñancolahuén es bueno para los riñones, para el enfriamiento. Es una planta muy cálida. Los sabios decían que cura siete enfermedades, pero no sé cuáles son. Se usan los palos largos de las raíces, 3-4 palitos de 4 cm para una tetera, y se deja hervir 30 minutos" (Alejandro González).

2

3

4

Fotografías
1, 2. Hojas – 3. Flores – 4. Rizomas

Folio000251

Orocoi

Codocoipu, Orocoipo

Especie: *Myoschilos oblongum*

Familia: Santalaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto caduco de ramas erectas, midiendo hasta 2 m de altura. Crece a orillas de bosque o en el sotobosque, hasta los 1000 msnm. Sus pequeñas hojas son simples, ovaladas, agudas, de borde entero y de color verde claro. A la primavera sus flores sésiles aparecen antes que sus hojas, formando amentos axilares de color rojo, con 3 brácteas ovales. Sus frutos son drupas globosas de color azulado que maduran a principios de verano.

1

Usos y propiedades:

La infusión de raíz y hojas de orocoi es digestiva, aperitiva, diurética, emenagoga, antiflatulenta y ligeramente laxante. También se puede consumir en decocción de un trocito de rama. Se usa en caso de trastornos de la digestión, perturbaciones gástricas, dispepsias, cálculos renales y retenciones menstruales.

! Contraindicado en embarazadas por sus propiedades emenagogas.

"El orocoi es amargo, es bueno para la diarrea y el colon. Se toma el palo hervido, una ramita no más. Ahora en esta zona ya no hay, se terminó, antes salía harto por aquí" (Delia Garrido).

"La corteza raspada del orocoi es buena para el estómago" (Donatila Guzmán).

"El orocoi es un arbolito de hoja chica, parecida al maitén. El palito al quebrarlo se pone medio rojo. Crece en zona seca en el valle, al otro lado del Ñuble. Deshace todos los cálculos renales de los riñones, es bueno para los que sufren de la próstata. Se quiebran varios palitos, se echan a hervir 3-4 palos de 10 cm, raspados o enteros, para 2 litros de agua durante una hora y el agua se pone medio café. Se echa en una botella para estar tomando. Hay que tomar un vasito en la noche y otro en la mañana. Al tiempo de acostarse se toma una copita harinera, y en la mañana otra copita harinera. No hay que tomar demasiado porque da ganas de hacer pipí. Si toma mucho se

Folio000252

lo lleva pichando. Se puede conservar el palo seco, con corteza. Se cosecha en cualquier época. Yo he ayudado gente así. Estos días hace poquito una niñita de las Veguillas que llevaban todo el tiempo a Chillán, les dije a los papás de ella: "yo les voy a traer remedio". Les lleve orocoi, les dije como lo hicieran, la cabrita ahora no tiene nada… tenía piedrecillas en los riñones" (Sergio Navarrete).

"El orocoi es bueno para el estómago, para los empachos. Se toma el palo con agua caliente" (Juan Toro).

"El orocoi es muy parecido al maitén pero más chico mide unos 2 m, hay en el Roble y camino a las Truchas. Es bueno para el colesterol, y para el colon" (Leonidas Quiñones).

"El orocoi es un arbusto que se usa para la guata, raspadito" (José y Rosa Benavides).

2

3

4

Fotografías
1. Frutos inmaduros – 2. Flores – 3, 4. Hojas

Folio000253

Paico

Picheng

Especies: *Dysphania ambrosioides*, *D. chilensis*

Familia: Chenopodiaceae

Descripción y hábitat:

Son hierbas perennes o anuales, muy aromáticas, de 0,5 a 1,2 m de altura. Crecen a pleno sol en suelos arenosos o pedregosos hasta los 1500 msnm. Sus tallos erectos y ramosos presentan hojas alternas gradualmente reducidas hacia la parte superior, con glándulas anaranjadas en el envés, de márgenes irregularmente dentados y de forma variada, en su mayoría oblongo-elípticas o anchamente lanceoladas en el caso de *Dysphania ambrosoides*, y angostamente lanceoladas para *D. chilensis*. Sus pequeñas flores verdes forman espigas compactas dispuestas en panícula piramidal. El fruto es pequeño y sus semillas son de unos 0,7 mm de diámetro, negras, brillantes y lisas.

1

Usos y propiedades:

El paico es una planta aromática que puede servir de condimento para guisos y sopas. También es una planta medicinal utilizada en Sudamérica desde antes de la colonización. Contiene un aceite esencial tóxico por su alto contenido en ascaridol, pero responsable de la mayoría de las propiedades de la planta (antiespasmódica, vermífuga, emenagoga y anti-inflamatoria). La infusión de sus tallos y hojas (1 cucharada para 1 litro de agua, tomar 3 tazas al día) se administra principalmente para estimular y regular la función digestiva, disminuir los gases intestinales, estreñimiento, tratar afecciones intestinales, diarreas, disenterías, cólicos y empacho. También sirve para regularizar la menstruación (dolores y flujos), combatir trastornos nerviosos y aliviar el asma. Algunas personas usan la raíz en vez de las hojas. La decocción de las hojas (1-2 cucharadas para 1 litro de agua, hervir 15 minutos, colar y tomar 1 taza en ayunas por 3 días seguidos) presenta interesantes propiedades antiparasitarias. También es sudorífica y estimula la memoria.

! Contraindicado en embarazadas, durante la lactancia y para personas con

Folio000254

insuficiencia renal. El aceite esencial de paico es tóxico en fuertes dosis. Por lo mismo se recomienda evitar tratamientos prolongados con la infusión de sus hojas.

"El paico corre, es purgante, es para ir al baño" (María Garrido).

"El paico es bueno en caso de dolor de estómago, indigestión, empacho. Se machaca la raíz y se toma con agua caliente y sal si quieres. El paico sale por todos lados" (Miguel Almuna).

"Para el dolor de estómago se usan las hojas. La raíz con sal para la diarrea" (Carmen Muñoz).

"Se usa paico cuando uno se ataca, está estítico, o tiene algo como pegado. La raíz se machaca un poquito, se le echa agua hervida, se puede hervir un poquito también y se toma frío o tibio" (Rosa Benavides).

"El paico es bueno para el empacho, crece en la casa también, se toma con agua hervida" (Donatila Guzmán).

"La raíz del paico sirve para sacar el empacho (se puede reemplazar por agua de granada o raspadura de pan). Se usa un pedacito de 5 mm no más, se tuesta un poco la raíz y se echa en una taza con agua caliente. Se da la infusión a la guagua antes de tirarle el cuero de la espalda. Tiene que sonar 3 veces durante 2-3 días seguidos. Se echa ceniza al cuero de la guagua antes de tirar para suavizar. Con el Paico corre el empacho" (Uberlinda González).

"El paico sirve contra las lombrices intestinales en los niños. Es muy medicinal, muy bueno para el estómago, para el empacho en los niños, en infusión. La hoja es buena para el dolor de estómago, y la raíz es para que corran los empachos, se machaca un poquito de raíz y se hace con una pisca de sal y con una cucharada de ceniza, en agua hirviendo" (Nolfa Almuna).

2

3

4

Fotografías
1, 4. *Dysphania chilensis* – 2, 3. *D. ambrosioides*

Folio000255

Palo santo

Guindo santo,
Guindo, Ñire

Especie: *Eucryphia glutinosa*

Familia: Eucryphiaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol caducifolio que no sobrepasa los 5 m de alto. Es endémico de Chile con un área de distribución restringido entre la región del Maule y la zona norte de la Araucanía, desarrollándose a orillas de esteros y ríos en los faldeos precordilleranos, hasta una altitud de 1600 msnm. Por su rareza y hábitat fragmentado está considerado como una especie en peligro de extinción. Su corteza es delgada, lisa, brillante, de color grisáceo. Sus hojas son opuestas, compuestas, imparipinnadas, con 3 a 5 folíolos de bordes aserrados, verde oscuros y brillantes en la cara superior. Sus atractivas flores son hermafroditas, con 4 pétalos de color blanco y numerosos estambres con las puntas pardas. Sus frutos son cápsulas de forma oblonga de 2 × 1 cm, que al madurar se abren formando una estrella de 10 a 12 celdas leñosas alargadas donde se encuentran semillas aladas.

1

Usos y propiedades:

Pariente del ulmo (*Eucryphia cordifolia)*, famoso por su rica miel, el palo santo presenta un gran valor melífero. También tiene un buen valor ornamental para empleo en jardines, por la belleza de sus flores en verano y de su follaje durante el otoño.

Medicinalmente, se usa el palito de una rama raspado o las hojas en infusión para ayudar a la digestión, y para el malestar general del cuerpo, en sinergia con otras plantas.

"Cuando estuve enfermo de los riñones, un caballero me dijo tomar cortezas de notro, avellano, palo trébol [*Pseudopanax laetevirens*] *y palo santo, con un pedacito de tronco de nalca. El palo santo también crece en los arroyos y tiene la florcita blanca, bien bonita, aquí p'arriba hay harto, hay cerca del estero en Valle Hermoso y las Percalas, en los corrales"* (Leonidas Quiñones).

"El palo santo es un árbol, en el agua del Ganso hay harto, cerca de ahí. Es un árbol medio blanquea'o, sin olor especial, y

Folio000256

da una flor parece que blanca, la hoja sirve para la diabetes" (José Benavides).

"A veces preparo un tónico para el cuerpo, para todo es bueno, con palo de palo santo, palo de avellano, tallo de nalca y limpia plata. Se echan 5 pedazos cortados de tallo de nalca, un puño de corteza de palo santo, un puño de avellano y un buen manojo de limpia plata. Mi mama lo hacía, ella también me enseño los teñidos de lana. Ahora casi nadie sabe esto" (Uberlinda González).

"La corteza del palo santo sirve para el estómago. También para el pulmón" (Aida Sandoval).

2

3

4

5

6

Fotografías
1, 3. Flores – 2, 6. Hojas – 4. Fruto inmaduro – 5. Fruto maduro

Folio000257

Palo trébol

Michay, Chelia

Especie: *Berberis trigona*

Familia: Berberidaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto siempreverde que puede alcanzar los 3 m de altura. Crece en el sotobosque de bosques de *Nothofagus spp.*, entre los 1000 y 1500 msnm. Sus tallos, erectos y luego decumbentes, presentan espinas tripartidas recurvadas hacia abajo. Sus hojas son coriáceas, linear-lanceoladas o lineares, de margen entero y ápice mucronado. En primavera y verano presenta inflorescencias en umbelas con pequeñas flores de 15-21 tépalos de color amarillo-anaranjado. Sus frutos son bayas ovoides de color negro azulado.

1

Usos y propiedades:

Su fruto es comestible, de sabor parecido al de *Berberis empetrifolia*. Su madera muy densa y sólida sirve para hacer herramientas.

En medicina tradicional la decocción de hojas y frutos es usada para bajar la fiebre y como purgante suave. La decocción del tallo leñoso se usa para cicatrizar las heridas internas.

"El palo trébol tiene hartas propiedades, sirve cuando uno tiene cortadura de carne con dolor en la espalda. Se ocupa el palo raspado para hacer una bebida. Mi papá se mejoraba mucho su dolor de cintura y ciática con esto, cuando hacía mucha fuerza con los palos. Don Paulino me decía que tomaba esto no más. Es una matita no muy grande de hoja muy encachadita. Se le echaba más hierbas pero esta era la hierba sanadora. Se ocupa el palo, se le saca la corteza negra y después se raspa el palito" (María Garrido).

"El palo trébol es bueno para los machucones internos, cuando uno recibe un golpe. Es una mata con espinas, con la corteza oscura. Hay al fondo del cajón de las Minas, debajo de los coigües. Se consume el palo raspado, con palo de notro y de avellano. Hay que raspar un palito de cada planta, sacar un puñadito de cada una y dejar hervir una hora, después se toma. Con esto se va la sangre seca que hay adentro" (Sergio Navarrete).

"El palo trébol sirve para los dolores que quedan en el

Folio000258

cuerpo, las machacaduras, se toma el palo raspado que se deja hervir media hora en agua. Este se seca porque lo traen del cerro" (Delia Garrido).

"El palo trébol crece en altura en el cerro, su hoja tiene espinas y su corteza es amarilla por dentro. Es muy medicinal. El palo es muy duro, por esto puede servir para hacer huascas" (Luis Meriño).

2

3

4

5

Fotografías
1, 5. Hojas – 2, 3. Flores – 4. Frutos

Folio000259

Palo trébol

Saúco del diablo,
Sauco cimarrón,
Traumén

Especie: *Raukaua laetevirens*

Familia: Araliaceae

1

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde de hasta 8 m de altura, que bajo ciertas condiciones se asemeja a un arbusto o a una liana. Crece a orillas de cursos de agua, en zonas húmedas del bosque o sobre otros árboles de mayor tamaño, hasta los 1300 msnm. Su corteza es lisa y de color grisáceo. Sus hojas son lustrosas, pecioladas, palmeadas con 5 folíolos aserrados, de forma elíptica-lanceolada y de color verde claro. Sus pequeñas flores verde-blanquecinas están agrupadas en umbelas, ellas mismas reunidas en panojas. El fruto es una baya de color verde-azulado.

Usos y propiedades:

La corteza del palo trébol sirve para teñir la lana de color plomo. En la isla de Chiloé se cree que esta planta ayuda a espantar los malos espíritus.

Es una planta medicinal de múltiples propiedades. La decocción de sus hojas y corteza es sudorífica, febrífuga, diurética y purgativa. También ayuda a tratar la acidez, problemas estomacales, sífilis y faringitis. De manera externa, se usa en loción pulverizada para tratar la conjuntivitis. También para aliviar quemaduras, heridas, inflamaciones superficiales de la piel, dolores de espalda y reumatismos. A pesar de sus múltiples usos medicinales, los mapuches pensaban que esta planta era venenosa y peligrosa para la vista.

"El palo trébol es bueno contra la bronquitis, para los pulmones. Hay en los Negros y en el Agua del Boldo en el Alico. Cuando estuve enfermo de los riñones, un caballero me dijo tomar cortezas raspadas con el cuchillo de notro, avellano, palo trébol y palo santo. El palo trébol es una mata verdecita que crece en los arroyos con hojas parecidas a las del trébol, hay mucho arriba del estero Piedras. Hay dos matas distintas de palo trébol, una más chica que la otra. Se raspa la corteza y el palo de cada planta con una cuchilla y

Folio000260

a lo raspado, una cucharadita de cada planta no más, se le echa agua hirviendo, se deja enfriar y se toma no muy cargado, 3 veces al día una copita no más, durante 9 días, después se deja 7 días, y se toma de nuevo 9 días, se deja 7 días y otra vez 9 días [3 veces 9 días]. *Para los viejitos que andan corconchitos, como no había doctor ni una cosa antes con esto se mejoraban. El tronco de nalca también ese se podía agregar al remedio"* (Leonidas Quiñones).

"Es un arbusto con hojas como el trébol, sale en los cañadones, en el Malalcura al alto hay. Es bueno para el pulmón. Es como de la altura del matico" (Isabel Almuna).

2

3

4

5

6

Fotografías
1. Corteza – 2, 5. Hojas – 3, 6. Frutos – 4. Yemas florales

Folio000261

Palqui

Hediondilla

Especie: *Cestrum parqui*

Familia: Solanaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto perenne de olor desagradable, que puede alcanzar los 3 m de altura. Crece a pleno sol, en suelos degradados y secos, hasta los 1500 msnm. Su tallo principal es leñoso y grisáceo. Sus grandes hojas de hasta 14 cm de largo son alternas, lanceoladas, de punta aguda y margen entero. Sus flores tubulosas están reunidas en racimos terminales amarillentos. Su fruto es una baya negro-purpúrea, ovoide, que contiene 8-10 semillas pequeñas.

1

Usos y propiedades:

El palqui es una planta protectora que se planta cerca de las casas para alejar los malos espíritus. También sus hojas presentan propiedades insecticidas interesantes para cultivos agroecológicos.

El palqui es una planta de alta toxicidad por su contenido en compuestos como alcaloides, saponinas y glucósidos de efecto cardíaco y hepatotóxico. El ganado puede intoxicarse al consumir sus brotes tiernos, hojas y frutos, que son especialmente peligrosos. El problema afecta especialmente a los rumiantes y entre éstos a los bovinos. Con las precauciones necesarias para evitar sus efectos tóxicos, el palqui se usa en medicina popular, principalmente por sus propiedades febrífugas y antiinflamatorias. En uso interno se usa la infusión de los tallos desprovistos de su corteza para bajar la fiebre (un tallo de 5 cm para una taza de agua caliente, una taza al día). En uso externo se usa el zumo de hojas frescas machacadas o una infusión de hojas para lavar heridas, impétigo, herpes, tiña, úlceras y granos. También sirve para aliviar la picazón provocada por la alergia al litre (*Lithrea caustica*) o picaduras de ortiga (*Urtica spp.*), así como para tratar los "pasmos" que en el campo corresponden a una inflamación de la garganta con tos, causados por un cambio brusco de temperatura. Para tratar sabañones, se usan las varillas pasadas por la ceniza en cataplasma caliente sobre las lesiones.

Folio000262

! No ingerir hojas, brotes tiernos ni frutos. Contraindicado en mujeres embarazadas y niños menores de 10 años. No exponerse al frío ni tomar bebidas frías durante un tratamiento con palqui.

"El natricillo [*Solanum sp.*] *mata las chivas y el palqui mata a las vacas"* (Domingo Gutiérrez).

"El palqui sirve también contra los pasmos de la cara, esta se lava con agua de corteza de palqui, o se toma agua de palqui" (Leonidas Quiñones).

"*El palo del palqui también es bueno para el resfrío, hay que tomarlo de a poquito porque es muy fuerte, los animales que lo comen mueren. Se le saca la corteza y se seca para guardarlo. Cuando comen el palqui o el huiqui* [*Coriaria ruscifolia*, arbusto venenoso que crece cerca del agua y que se ocupaba para matar los ratones] *los animales se cuecen por dentro. El palqui con tusilago* [*Petasites fragrans*] *y hierba de la plata es la mezcla ideal contra la bronquitis. Hay que poner 2 fósforos de palo de palqui no más para una taza de remedio, con esta planta hay que tener ojo con las cantidades. Hay que hervir 2 minutos el tusilago con la hierba de la plata, después echar el palqui. No hay que hervir el palqui, o 5 segundos no más, porque es muy fuerte, el corazón puede fallar. Se cuela todo y se toma el remedio de a poco en el día, no de una, y ya no se puede tomar al día siguiente. Las plantas se pueden ocupar varias veces una vez coladas"* (Alfonso López).

"El palqui, sirve pa'l pasmo. Si salíamos pa' fuera tomando mate nos llenábamos de ronchas, eso era pasmo, y mi mamá sacaba la corteza blanca, no la de afuera, la de adentro, le echaba agua hirviendo, la dejaba enfriar y nos daba" (Rosa Benavides).

"Es para el pasmo. Se saca la corteza y de lo blanco se hace agua. Se usa solo una miguita porque es muy cálido" (Irma Sandoval).

"El jabón de lejía y el palqui son buenos para el pasmo de corriente. Uno se pone una hoja pegadita con crema lechuga o aceite y se sostiene con un pañito. Antes en vez de crema se usaba el unto sin sal, que era una parte del chancho, una grasa. Eso se usaba para pegar las hojas. El palqui se usa también para el dolor de muelas" (Nolfa Almuna).

2

3

Fotografías
1. Planta entera – 2. Flores – 3. Frutos inmaduros

Folio000263

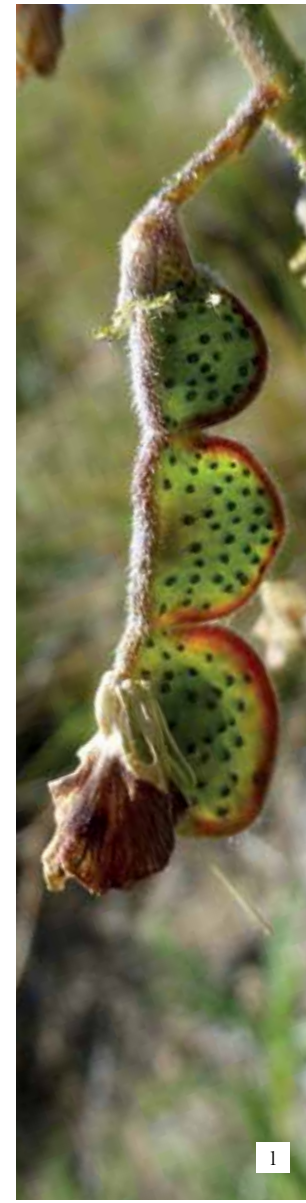
Paramela

Especie: *Adesmia emarginata*

Familia: Fabaceae

Descripción y hábitat:

Es un pequeño arbusto siempreverde, aromático y resinoso, que forma manchones de color verde oscuro sobre las faldas soleadas de los cerros. Su fragancia exquisita la hace inconfundible una vez que se la conoce. Crece a pleno sol en las cordilleras altas, entre los 1400 y 2300 msnm. Sus ramitas erectas son de tamaño variable y no superan los 60 cm de altura. Sus hojas son alternas, glandulosas, compuestas con 10-14 pares de foliolos ovalados, carnosos y de bordes dentados hacía el ápice. Sus pequeñas flores papilionadas y amarillas con líneas rojas forman racimos durante el verano. Su fruto es una legumbre con 3-4 artículos.


1

Usos y propiedades:

La paramela es una planta medicinal muy apreciada por sus propiedades y el rico sabor que le da al maté. Es relativamente escasa, los arrieros y hierbateros de la zona tienen sus lugares conocidos donde la van a cosechar en verano. Se usa principalmente en casos de dolor de estómago, enfriamiento estomacal o indigestión, también contra resfríos e infección urinaria, y algunos le atribuyen virtudes para aumentar la potencia sexual, diciéndole "Viagra del pobre". Se consume fresca o seca en infusión (una cuchara de tallo con hojas para 1 litro de agua caliente) o directamente echando unas hojitas al mate.

"La paramela se toma para la digestión. Esta sale por arriba pa' los cerros" (Delia Garrido).

"*La paramela es buena para el enfriamiento, el dolor de guata, se usa la planta entera sin raíz, se echa agua caliente sobre las plantas secas o frescas (una cuchara de té de planta por taza de agua)"* (Rosa Almuna).

"La paramela hace bien para el enfriamiento de la guata, es cálida. La echaba en un jarrito, le echaba agua hirviendo y la dejaba un ratito a hervir, un par de minutos, la sacaba y me la servía con un poco de azúcar. Hay que tener cuidado

Folio000264

porque si se echa demasiada paramela al jarro uno se afiebra, porque es muy cálida. Se echa una cucharadita de palitos y hojas para un jarrito, 1/2 litro de agua. Se echa en un jarro con agua hirviendo y se deja hervir el agua un par de minutos. La paramela se encuentra en las cordilleras no más, le encargaba a mi papá. Se secaba para conservar" (Donatila Guzmán).

"La paramela es buena para la guata, y para cuando llega la regla, para desinflamar" (Felicinda Sandoval).

La paramela tiene rico sabor, y dicen que es la Viagra del pobre, sirve para dolor de estómago. Se cosecha en verano en la alta cordillera en laderas secas. Se toma en el mate o se echa un puñado al tacho, hasta que no dé más color ni sabor" (Miguel Almuna).

"La paramela se bajaba por sacos de la veranada en verano, es cálida y sirve para el resfrío, el enfriamiento de ovarios en baño de vapor. Se usan 2 palitos para una taza. Ahora es más difícil encontrarla" (Carmen Muñoz).

"La paramela es digestiva, después de haber comido cordero si uno toma agua fría se le pega la grasa en la guata, la paramela ayuda a limpiar esto, la zarzaparrilla igual. Es muy buena para el dolor de guata. Si uno come mucho cordero, le cae mal, toma paramela y descansa al tiro. Una vez nos fuimos con el piño pa' la laguna de la Plata a las vegas de Perqueleuquen y se nos cansaron unas ovejas gordas, hicimos un asado en la noche, y a las 3 de la mañana ya se moría mi suegro y los otros. El día siguiente llegamos escurriéndose a Placilla y yo vi una matita de paramela, la eche en un tarrito con agua calentita y se la serví, el día siguiente amanecieron sanitos" (Leonidas Quiñones).

"La paramela es buena para el enfriamiento de la guata, para evitar que a uno le duela la guata tomando mate con hierba nueva (los primeros mates). Se echa una pizca de hojitas al mate no más porque es fuerte" (Sergio Navarrete).

"La paramela es cálida, se toma para el enfriamiento, para el estómago, cuando uno come cosas con mucha grasa. Traigo acá a los conocidos. Se toma en mate o té, o se pueden echar unas ramitas a la tetera" (Alejandro González).

2

3

Fotografías
1. Fruto – 2. Flor – 3. Hojas

Folio000265

Peumo

Especie: *Cryptocarya alba*

Familia: Lauraceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde, de follaje denso y aromático, que llega a medir hasta 20 m de altura. Se encuentra preferentemente en laderas de exposición sur o en quebradas, hasta los 1500 msnm. Su tronco es recto o ligeramente torcido, de corteza café-grisácea y agrietada en los individuos más antiguos. Sus hojas son simples, de tamaño variable, alternas u opuestas, coriáceas, elípticas, de margen entero y algo ondulado, de color verde oscuro y brillante por el haz, y blanquecinas por el envés. A principio de verano, sus pequeñas flores verdosas forman densos racimos axilares. Su fruto es una drupa ovalada de 1,5 cm de largo, aromática, rosada a roja cuando madura durante el otoño.

1

Usos y propiedades:

Los frutos del peumo son comestibles, muy aromáticos. Se cuecen para quitarle su sabor amargo y astringente, o se dejan cocer lentamente en la boca cerrada hasta que se desprenda su pulpa delgada. De aquí viene el dicho chileno "no sabe cocer peumos" que se dice de una persona que habla mucho y no sabe guardar secretos. Su madera, dura y resistente al agua, se utiliza para fabricar hormas de zapatos y piezas de artesanía. Su corteza, rica en taninos, se emplea en las curtiembres para teñir el cuero de color anaranjado. El aceite esencial obtenido de las hojas presenta propiedades insecticidas interesantes para su potencial uso en manejo de plagas en agroecología.

En medicina se usa la infusión de hojas y corteza (1 cucharadita para 1 taza de agua caliente) como astringente, contra enfermedades del hígado, dolor de estómago, hemorragias vaginales y leucorrea. En uso externo, se puede usar esta misma infusión para lavar heridas o tratar las leucorreas. Se usa la decocción de corteza y hojas en baños (1 puñado grande de material vegetal para 2 litros de agua, hervir 15

Folio000266

minutos, colar y agregar al agua de la tina, 1 vez al día o día por medio) para aliviar dolores reumáticos. También se puede aplicar la hoja en cataplasmas para aliviar dolores articulares y musculares. Con los cuescos del fruto molidos se prepara una pomada para tratar el catarro vaginal, o aplicar contra dolores reumáticos.

"El peumo es bueno para el dolor del estómago, se usa la hojita en infusión" (Eufemia Olave).

"Se echa la fruta tibia a la boca y se va chupando, es medicinal. Éramos 14 hermanos, nuestra abuelita nos daba peumo preparado en agua para que ablande. Cuando está fresco después de 20 minutos en la boca se empieza a ablandar. El cuesco se bota. La abuela le echaba peumo al puré de zapallo para darle sabor" (Alfonso López).

"Este año casi no hay peumo. Su fruta es rica, es cálido, bueno para el cuerpo. Hay que cocerlos 5 minutos en agua hirviendo y después se chupan" (Uberlinda González).

"En agüita tibia suelta el cuero. Nosotros lo teníamos en la boca y ahí lo saboreábamos, tiene muy poca carne, tiene un sabor agradable, era una entretención del invierno. Es un coquito rojo. Se puede hacer con zapallo igual (José Benavides).

"Una vez tuve un dolor tan grande que me dolían las piernas del dolor del colon, y me dieron huingán con orocoi y hoja de peumo. A mí me lo recetan harto el peumo" (Delia Garrido).

2

3

4

Fotografías
1. Árbol entero – 2. Frutos – 3. Flores – 4. Hojas

Folio000267

Pichi romero

Pichi, Piche, Peta

Especie: *Fabiana imbricata*

Familia: Solanaceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto siempreverde, globoso y resinoso, de hasta 2 m de altura por 2 m de diámetro. Crece a pleno sol, en terrenos áridos y pedregosos, hasta los 2000 msnm. Sus ramas son erectas en la base y luego decumbentes. Sus diminutas hojas sésiles son imbricadas y cubren totalmente los tallos nuevos. En primavera y verano se llena de pequeñas flores tubulares, solitarias, de corola blanco-azulada a morada, ubicadas en el extremo de sus ramillas secundarias. Su fruto es una cápsula llena de pequeñas semillas.

1

Usos y propiedades:

En el campo se emplea para tratar parásitos intestinales ("pirhuines") de cabras y ovejas.

En medicina se utiliza principalmente por sus propiedades digestivas, antisépticas y diuréticas. La parte usada son los tallos ramosos, los cuales se preparan en infusión (1 cucharada de planta para 1 litro de agua caliente, beber 1 taza 3 veces al día) para el tratamiento de afecciones de las vías urinarias (cistitis, uretritis, inflamación de la vejiga), enfermedades del hígado, problemas digestivos y para combatir enfermedades crónicas de los bronquios. La infusión de su corteza presenta un efecto diurético más fuerte aún.

Ourisia microphylla es una pequeña planta de hojas imbricadas que crece sobre rocas húmedas en la cordillera. Denominada localmente "piche piedra", se le atribuyen las mismas propiedades diuréticas que el pichi romero.

"El pichi es bueno para el enfriamiento, cuando se le suelta la orina a una persona. Se le saca la corteza amarga al palito y se echa a hervir un palito de 30 cm en un jarro" (Delia Garrido).

"Se echaba al tacho hartos palitos para el mate, lo hacíamos hervir y el agua salía azulita. Hacíamos pichoncito en la tarde con el agüita del piche, le daba buen gusto. El pichón

Folio000268

es como el ulpo, harina tostada en una taza donde se echa agua hervida con azúcar. Cuando a la harina se le echa poca agua se pone duro y se le dice "pichón". Uno lo puede tomar clarito o más denso, y se puede hacer con el agua del piche. Se tomaba en invierno cuando hacía frío para calentar el cuerpo, para quitar el resfriado. Hay que tomar ojalá antes de dormir en la noche para quitar el frío. También sirve cuando la gente se enferma de la orina y no puede hacer pipí, en agüita caliente, para calentar la vejiga" (Donatila Guzmán).

"El pichi sirve cuando los chiquillos se mean. Se le saca la cáscara que es amarga, y da una agüita azulita, tiene buen gusto" (Domingo Gutiérrez).

"El pichi es muy bueno en invierno para los niños que se hacen pipí en la cama. Se corta unos palos y se le bota la corteza y hojas antes de echar a un tacho a hervir, se les da a los niños como té. Se da a masticar a los diabéticos con corteza y hojas" (Miguel Almuna).

El pichi es bueno para la orina. Se raspa el palo sacándole la primera capa. Se usa un puño para una taza" (Uberlinda González).

"Es bueno para el estómago, es lo único que sé qué es, que es bueno para el estómago" (Nolfa Almuna).

"Sirve para los riñones, es bueno para el frío, es como cálido el pichi. Es bueno para el dolor de los riñones, con hojitas de boldo" (Aida Sandoval).

2

3

4

Fotografías
1, 4. Planta entera de *Fabiana imbricata* – 2. Flores de *F. imbricata* – 3. Flores de *Ourisia microphylla*

Folio000269

Pichoga

Pichoa

Especies: *Euphorbia klotzschii, E. portulacoides, E. collina*

Familia: Euphorbiaceae

Descripción y hábitat:

Euphorbia portulacoides es una hierba perenne, mientras que *E. collina* y E. *klotzschii* son hierbas anuales. Contienen látex, una sustancia lechosa que gotea de sus tallos al cortarlos. Crecen a pleno sol, en terrenos secos, entre 600 y 2000 msnm. Los tallos de *E. portulacoides* alcanzan 50-80 cm de alto; los de *E. collina* 30 cm; mientras que los de *E. klotzschii* son más bien rastreros. Sus hojas, alternas u opuestas, son sésiles, simples y enteras. Las de *E. klotzschii* son pequeñas, ovaladas y con cierto grado de suculencia; se tiñen de tonalidades rojas cuando la planta florece. Las de E. *portulacoides y E. collina* son más grandes, elípticas u ovadas. Sus pequeñas flores carecen de pétalos y están dispuestas en ciatos, las inflorescencias típicas de este género con una flor central femenina que domina a las flores masculinas que la rodean. El fruto es una pequeña cápsula tricoca.

1

Usos y propiedades:

Estas plantas son purgantes drásticos que se usan en el campo para dar lecciones a los ladrones echando gotitas de látex tóxico en su comida. Otras especies del mismo género pero introducidas se emplean por los mismos fines como purgante energético (*Euphorbia lathyris* y *E. platyphyllos*).

Euphorbia portulacoides se usaba como laxante, en constipaciones fuertes, y congestiones viscerales, cada vez que fuera necesario evacuar rápidamente el intestino. Se usaban los polvos de raíz o el látex de los tallos.

El látex de *Euphorbia klotzschii* se usa externamente para sanar heridas, tratar verrugas y aliviar la picazón de picaduras de insectos.

! Contraindicado en embarazadas y niños. La mayoría de las especies del género Euphorbia contienen sustancias irritantes y/o citotóxicas.

Folio000270

"La pichoga es laxante. El Cholo una vez le vendió pichoga a una señora de Paso Ancho, ella necesitaba algo para adelgazar, y la señora casi murió!" (Alejandro González).

"La pichoga es jodía, harto mala, cuando mira malo una persona o es muy jodío, se le hace una lesera harto grande con esta planta. Se da a los enemigos… Hay un viejo, un tal Olegario Muñoz, que era encargado del piño antes, a cargo de un piño de ganado en la veranada, y tenía los cuidadores allá y era malo, no dejaba que carnearan los cabros, no podían comer carne, pasaban toda la temporada cuidando y sin comer carne porque el patrón se lo prohibía. Al final se cabrearon y al viejo cuando vino le echaron pichoga en su comida y casi murió allá mismo, estuvo muy jodiazo este hombre, no sujeta ni una cosa en el cuerpo si uno toma esta planta, así que no volvió más de todo el verano, fue santo remedio" (Domingo Gutiérrez).

"La pichoga es correlativa. En el colegio, cuando estábamos en el internado en los Sauces, unos cabros nos robaban el pan en nuestros bolsos. Buscamos pichoga con Tito y le echamos adentro del pan, estuvieron 3 días enfermos de la guata y nunca más nos robaron el pan. Los gallos andaban cagados hasta los talones!" (Miguel Almuna).

2

3

4

Fotografías
1. *Euphorbia klotzschii* – 2. *E. collina* – 3, 4. *E. portulacoides*

Folio000271

Pilvoque

Pahueldún

Especie: *Diplolepis pachyphylla*

Familia: Apocynaceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba trepadora perenne de tallos volubles. Crece en laderas y valles, apoyado sobre arbustos o árboles de bosques jóvenes, por debajo de los 1000 msnm. Sus hojas, de 2 a 10 cm de largo, son angostamente ovado-triangular y de ápice agudo. Sus pequeñas flores de corola blanco cremoso forman umbelas o racimos pedunculados. Su fruto es un folículo fusiforme con semillas que llevan mechones de pelos.

Usos y propiedades:

El jugo lechoso de pilvoque se ha usado para curar abscesos, hinchazones, heridas y hemorragias. En el campo se usa la infusión de las hojas y tallos como purgante y antiparasitario para los animales.

"Es un remedio para los animales, para el empacho de los animales. Se ponen bonitos" (Irma Sandoval).

"El pilvoque es una enredadera de hoja larga, purgante de campo para los animales flacos que no engordan [vacunos]. *Los animales se mejoran con esto. Se usa un atadito para 1-2 litros de agua caliente que no alcance a hervir, se deja enfriar y se cuela antes de darle al animal"* (Domingo Gutiérrez).

1

Folio000272

Fotografías
1, 2. Enredadera – 3. Hojas – 4. Látex blanco

Folio000273

Quillay

Küllai

Especie: *Quillaja saponaria*

Familia: Quillajaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde, de copa ancha y de hasta 15 m de altura. Crece a pleno sol, preferentemente en laderas de exposición norte, hasta los 1500 msnm. Su corteza es gris oscura y rasguñada longitudinalmente. Sus hojas simples son de color verde brillantes, coriáceas, aovadas, alternas, de margen escasamente dentado y ondulado. En primavera presenta una abundante floración con flores blancas en corimbos terminales. Su fruto es una cápsula leñosa, dehiscente y estrellada con 5 lóculos que contienen numerosas semillas aladas.

1

Usos y propiedades:

El quillay es una valiosa especie melífera, cuya miel es apreciada a nivel internacional. Sus ramas con hojas, dispuestas entremedio de los tejidos de lana o de los marcos de las colmenas guardados en invierno, sirven para alejar las polillas. Su madera se usaba para elaborar instrumentos de labranza. Su corteza, rica en saponina, se usaba tradicionalmente para hacer jabón, champú, pasta de diente y detergente. El macerado de corteza de quillay se usaba para lavar y desmanchar tejidos, así como para lavarse el pelo. Sirve para tratar la seborrea, evitar la caspa y prevenir la caída de pelo. También se puede usar el jugo obtenido de las hojas molidas para lavar el pelo.

Cuando la corteza de quillay se transformó en un recurso para el sector industrial, su corteza empezó a venderse masivamente e incluso a exportarse. La consecuencia fue terrible para esta especie ya que muchos individuos fueron matados para vender su corteza. Las industrias extraen las saponinas de la corteza para la elaboración de cosméticos, alimentos y bebidas, medicamentos, vacunas para animales, sustancias utilizadas en extintores de incendios, entre otros.

En medicina, la decocción de corteza desmenuzada

Folio000274

(2 cucharaditas para medio litro de agua, hervir 10 minutos) se emplea para lavar heridas crónicas de la piel. En uso interno, la infusión de corteza desmenuzada y hojas (5 g de vegetal para 1 taza de agua caliente, tomar 2-3 tazas al día) se emplea como expectorante para tratar la tos, bronquitis u otros malestares respiratorios.

"Cuando no había jabón se sacaba la parte negra de un buen poco de corteza de quillay, se llenaba una olla, y se le echaba lo que cabía de agua. Se echaba a hervir, y con esta agua después colada y diluida se lavaba la ropa. La ropa blanca quedaba media rosada" (Donatila Guzmán).

"Los quillayes de los Mayos se acabaron porque la gente vendía la corteza" (Leonidas Quiñones).

"El quillay es bueno para la carraspera, cuando las personas están resfriadas y tienen flujos así, es bueno tomarlo, la florcita del quillay. La hoja no sé" (Nolfa Almuna).

"El quillay es para lavarse el pelo y para que no le entren polillas a la ropa" (Juan Arias).

"La cascarita del quillay adelgaza la sangre para que las arterias no se tapen, hay que tomar de a poquito: un fósforo de cáscara de adentro por taza y a lo lejos. Se le saca la parte café de afuera a la cáscara. Ahora el quillay lo están cortando mucho y hay poco. Para hacer jabón se necesita un cuarto de kilo de cáscara de quillay para 10-15 litros de agua" (Alfonso López).

"El quillay con lavaza sirve para lavar la ropa más delicada" (Irma Sandoval).

2

3

4

Fotografías
1. Árbol entero – 2. Flor – 3. Fruto – 4. Hojas

Folio000275

Quilmay

Poroto del monte,
Poroto de campo

Especie: *Elytropus chilensis*

Familia: Apocynaceae

Descripción y hábitat:

Es una enredadera leñosa, de tallo delgado, pubescente y rojizo. Crece en lugares sombríos formando parte del sotobosque de bosques de *Nothofagus spp*., hasta los 1000 msnm. Sus hermosas hojas miden hasta 8 cm de largo; son opuestas, coriáceas, de borde entero, forma ovada a elíptica con el ápice acuminado. Sus flores, de agradable perfume, son axilares y mayormente solitarias. Presentan una corola semi-campanulada con 5 pétalos de color blanco con el centro fucsia. Su fruto es un largo folículo pubescente de 15-20 cm de largo.

Usos y propiedades:

El tallo del quilmay sirve para confeccionar sogas y amarras. Se recomienda esta especie para alejar a los brujos y su infusión serviría para hacer desaparecer los efectos de brujerías.

Su savia contiene principios tóxicos; es venenosa para el ganado ovino. Se ha usado como purgante para curar animales apestados, especialmente para perros. En medicina popular se usa por sus propiedades astringentes, purgantes y expectorantes. Se aplica el polvo obtenido de la corteza del tallo y de las hojas molidas para aliviar reumatismos. La raíz se usa internamente como purgante y abortivo, con harto cuidado por su toxicidad. El polvo que se obtiene de la raíz molida sirve de estornutatorio.

! Contraindicado en embarazadas y niños por su toxicidad y efecto abortivo.

"Sirve para el resfrío. Se usa la raíz. En el Alico hay, está envuelto en las matas. Se seca y después esa raíz se raspa y aspira. Hace estornudar y sale todo el resfrío" (José Benavides).

1

2

3

4

5

6

Fotografías
1, 2. Flores – 3, 5. Semillas – 4. Frutos – 6. Hojas

Folio000277

Quilo

Voqui negro,
Quilvoqui,
Mollaca

Especie: *Muehlenbeckia hastulata*

Familia: Polygonaceae

1

Descripción y hábitat:

Es un arbusto trepador facultativo que forma macizos compactos con tallos volubles alcanzando los 2 m de altura. Crece a pleno sol, sobreviviendo en suelos pobres y secos, hasta los 800 msnm. Según las condiciones ecológicas del sitio, se desarrolla como arbusto erecto o trepador, sostenido en otras especies vegetales. Sus hojas son alternas, coriáceas, pecioladas, de forma variable, aflechadas, estrechamente elípticas a triangular-lanceoladas y de ápice agudo. Sus pequeñas flores axilares, verdosas o púrpura, están dispuestas en un tirso, sobre un eje de hasta 5 cm de largo. El fruto es un aquenio con 3 surcos longitudinales.

Usos y propiedades:

Sus frutos son comestibles; eran consumidos por los mapuches que también los aprovechaban para preparar chicha. Sus hojas se pueden comer fritas en aceite con ajo. Su corteza sirve para teñir de color amarillo. Sus tallos delgados, firmes y flexibles sirven para hacer amarras y canastos.

En medicina se usa principalmente por sus propiedades diuréticas, astringentes, analgésicas, hipotensoras y depurativas. También se le ha descrito actividades antitumoral y antiviral. La infusión de raíces y hojas (1 cucharada para 1 litro de agua caliente, tomar 1 taza 3 veces al día) se usa como remedio diurético, purgativo e hipotensor, para tratar afecciones hepáticas, aliviar dolores reumáticos o traumatismos después de algún golpe. Esta misma infusión se usa externamente para lavar heridas y úlceras. Las hojas molidas con sal se usan en cataplasma para curar quemaduras.

"El quilo negro es un santo remedio para el estómago, para la indigestión. Se pueden tomar hojas de quilo con hojas de maitén refregadas con un poquito de sal" (Juan Toro).

"El quilo se hace revuelto con el natre, es una enredadera que

Folio000278

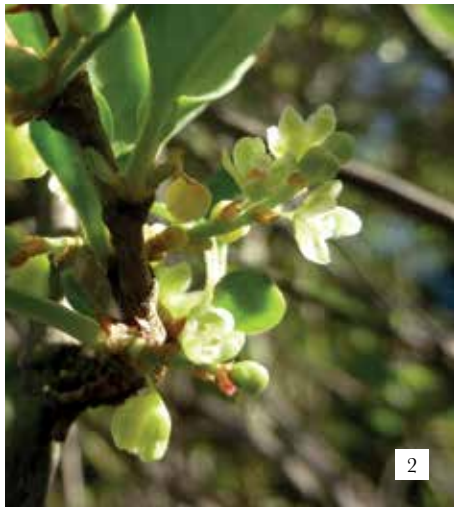
se parece a la cogüilera pero de la hojita más chica. Es bueno para el dolor de corazón, para los pasmos. La hoja se refriega y se toma el jugo con agua fría. Todo esto lo aprendí de mis papás, tías, abuelos. Se prepara con natre para el dolor de garganta o fiebre fuerte" (Miguel Almuna).

"El palo de quilo sirve para teñir de dos colores, rosadito si se saca la cascarita, y cafecito si se usa el palo con cascarita" (Felicinda Rodríguez).

"El quilo tiñe amarillo, se ocupa la raíz machucada igual que el michay, el mismo volumen de raíz que de lana y hay que hervir 4 horas y dejar una noche remojando" (Uberlinda González).

"Las hojas del quilo refregadas con hojas de maqui con agüita fría son muy buenas contra la acidez del estómago" (Delia Garrido).

"A los niños con empacho se les prepara un agua fría con un puñado de hojas nuevas de quila [*Chusquea spp.*] *refregadas, hojas de quilo refregadas y hierbabuena* [*Mentha spicata*] *refregada, con 9 granitos de sal. Se les da este juguito en ayuno a las guaguas 3 mañanas seguidas. Después de haberle dado el agua, se les hace masajes en la espalda, y en la colita se les hace una cruz con cenizas y se les levanta la piel, suena como un colligue que se rompe, el primer día suena fuerte, el segundo menos y el tercero ya casi no suena"* (Isabel Quiñones).


2

3

4

Fotografías
1. Enredadera – 2. Flores – 3, 4. Hojas

Folio000279

Quinchamalí

Pata de pollo

Especie: *Quinchamalium chilense*

Familia: Schoepfiaceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba perenne muy ramosa, de tallos rastreros que alcanzan medio metro de largo. Crece a pleno sol, en suelos arenosos o pedregosos, entre los 450 y 2200 msnm. Se sospecha que es una hemiparásita de raíces que requiere de otro vegetal para su sobrevivencia. Sus hojas son alternas, simples, lineares, levemente carnosas y de color verde-rojizas. En verano sus pequeñas flores forman densas cimas umbeliformes, llamativas por el hermoso color amarillo-anaranjado a rojizo de sus tépalos. Su fruto es una nuez.

1

Usos y propiedades:

Es una planta medicinal que fue considerablemente usada por los mapuches, preconizadas por las machis por sus virtudes vulnerarias, emenagogas y depurativas de la sangre. Se usa la infusión de la raíz o toda la planta (1 cucharada de vegetal para 1 litro de agua caliente, tomar 3 tazas al día) para tratar afecciones hepáticas, cálculos biliares, como depurativo, tónico, emenagogo, diurético o para prevenir las consecuencias de golpes y caídas. Para combatir los abscesos hepáticos se usa la decocción de la planta entera (dejar remojar 100 g de planta en 1 litro de agua por algunas horas, calentar sin dejar hervir el agua, tomar las mañanas en ayunas durante mínimo un mes). En uso externo, se hacen cataplasmas con paños impregnados de la infusión o decocción para aplicar sobre hematomas o heridas, ayuda a la cicatrización.

"La raíz es buena para el dolor de los riñones, de espalda. Se toma en agüita" (Domingo Gutiérrez).

"El quinchamalí es bueno para los machucones, corre los machucones internos. Hay que machacar las raíces, se echa al agua caliente y se toma durante 9 días. Los indios lo ocupaban mucho cuando quedaban muy heridos. Sale en primavera-verano, en zonas secas" (Miguel Almuna).

Folio000280

"El quinchamalí es para el hígado. Se echa 2 cm de raíz picada en trocitos en una taza de agua caliente. Yo la hierba del clavo, la paramela y el quinchamalí los consumo en el café" (Sergio Navarrete).

"Al quinchamalí le decimos pata de pollo. Es bueno para el dolor de guata, para la digestión y para los riñones. Se usa la raíz en infusión, una raíz por taza" (Alejandro González).

2

3

4

Fotografías
1-3. Flores – 4. Planta entera

Folio000281

Quintral

Especies: *Tristerix verticillatus, T. corymbosus*

Familia: Loranthaceae

Descripción y hábitat:

Son pequeños arbustos hemiparásitos, perennes y muy ramificados. Se desarrollan sobre diferentes especies de árboles cordilleranos: pingo-pingo (*Ephedra andina*), huingán (*Schinus polygama*), crucero (*Colletia hystrix*), quillay (*Quillaja saponaria*), espino (*Acacia caven*), hierba del barraco (*Escallonia illinita*), arrayán (*Luma apiculata*) y chacay (*Discaria chacaye*) en el caso *T. verticillatus*; avellano (*Gevuina avellana*), maqui (*Aristotelia chilensis*), trevo (*retanilla trinervia*) corcolén (*Azara integrifolia*), boldo (*Peumus boldus*), arrayán macho (*Rhaphithamnus spinosus*), michay (*Berberis darwinii*), crucero (*Colletia hystrix*), arrayán (*Luma apiculata*) y maitén (*Maytenus boaria*) en el caso *T. corymbosus*. Sus hojas son ovadas a lanceoladas, dispuestas en verticilos de a tres para *T. verticillatus;* ovadas a subcordadas, opuestas y pareadas para *T. corymbosus.* Sus largas flores rojas están dispuestas en inflorescencias tipo racimo en el ápice de las ramas. Sus frutos son bayas ovoides de color amarillo a anaranjado.

1

Usos y propiedades:

Son plantas tintóreas que se emplean para obtener el color negro, usando los frutos en el caso de *T. verticillatus* y las hojas, flores y frutos para *T. corymbosus.* Los frutos son comestibles.

Las flores presentan compuestos antioxidantes. Los frutos de *T. corymbosus* son astringentes*;* se consumen en infusión (30-60 g de frutos para 1 litro de agua caliente, tomar 1-2 tazas en ayunas) por su actividad vermífuga. En cataplasma sirve para sanar orzuelos. La infusión de hojas, tallos y flores (1 cucharadita para 1 taza de agua caliente, tomar 3 tazas al día) se emplea para bajar la presión, sanar úlceras estomacales, hemorragias internas, arterioesclerosis, dolor de garganta, así como sedante en trastornos nerviosos y epilepsia. La decocción de hojas, tallos y flores (1 cucharada para 1 litro de agua, hervir y tomar 3 tazas al día) se usa para bajar el colesterol.

Folio000282

"La flor del quintral del maqui es buena para los machucones internos" (Donatila Guzmán).

"Mi mamá teñía con quintral, primero echaba a hervir las plantas, después colaba el contenido de la olla y dejaba la pura tinta para hervir con la lana, con piedra lumbre y sal" (Miguel Almuna).

"El quintral de maqui y de huingán son los que tiñen más negrito, los otros son más café. Se necesita un saco de 50 kg lleno de quintral con hojas y flores si es época de floración para teñir 3kg de lana. En una olla que alumbre se pone primero una capa de quintral, después una de hilo, otra de quintral… Se pone a hervir 3-4 horas y después se deja enfriar una noche antes de botar el agua y de enjuagar la lana. Yo no ocupo sal, lavo la lana después de teñirla con detergente y agua calentita y la enjuago con agua fría, después no destiñe" (Uberlinda González).

"El quintral es bueno para la sangre, los riñones y el cáncer" (Carmen Muñoz).

"El quintral es un frutito amarillo, florece rojito como fosforitos. Sale en varios árboles, y esa pepita donde cae se pegó. Son dulces. Sale en los álamos, en el maqui parece. Se come, igual que el michay, se come como el maqui" (Isabel Almuna).

"El quintral del maqui se toma con peumo para el dolor de estómago, de colon también, para cuando uno se siente hinchado. Se toma un puñado de hojas y flores con agua hervida, todos los días para sentirse mejor. Uno no va a sanar pero se va a sentir mejor, hay que tomar todos los días" (Delia Garrido).

2

3

4

Fotografías
1, 4. *Tristerix verticillatus* con flores – 3. Fruto de *T. verticillatus* – 2. *T. corymbosus* con flores

Folio000283

Radal

Raral, Radán

Especie: *Lomatia hirsuta*

Familia: Proteaceae

Descripción y hábitat:

Es un árbol siempreverde, de hasta 15 m de altura, que se encuentra en los faldeos de la cordillera, entre los 400 y 1200 msnm. Su corteza es delgada, de color grisáceo y ligeramente rugosa. Sus hojas son grandes, de hasta 15 cm de largo por 6 cm de ancho, coriáceas, ovaladas y de borde aserrado. En primavera sus flores forman racimos de color blanco cremoso. Sus frutos son folículos leñosos que contienen numerosas semillas aladas.

1

Usos y propiedades:

Su madera, de buena calidad y de hermosa veta se utiliza en la elaboración de muebles. Sin embargo, el radal fue sobreexplotado y hoy es difícil encontrar individuos de gran tamaño en terrenos accesibles.

De su corteza se obtiene un colorante que permite teñir la lana de color café rojizo.

Por sus propiedades antiespasmódicas, pectorales, broncodilatadores, antiinflamatorias y antibacterianas, la infusión de las hojas se usa para calmar la tos, bronquitis y asma. Esta se prepara con 1 cucharada de hoja para 1 litro de agua, a tomar 3 veces al día. También se puede elaborar una tintura o un jarabe antitusivo en base a hojas y ramas nuevas. Las hojas del radal también se usan en baños para calmar dolores articulares. La decocción de la corteza es purgativa.

"El radal es bueno para la tos y el asma, uno lo toma hasta que se sienta bien. Se echa una hoja en una taza con agua hirviendo, y se toma a lo largo del día. Hay que sacar el palo grueso que hay al medio de la hoja" (Eufemia Almuna).

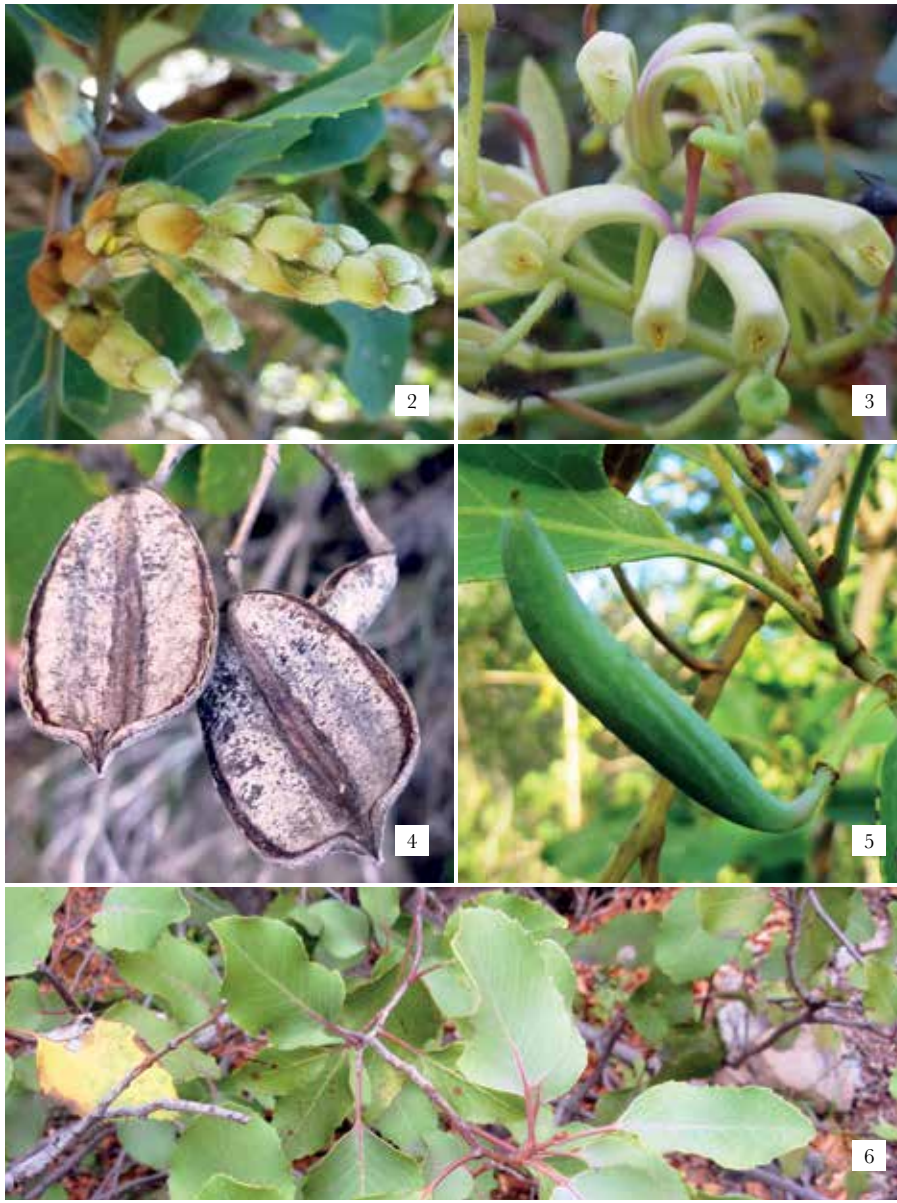
"Cuando me dolía una muela me ponía una hoja de radal humectada en agua caliente sobre la mejilla" (Uberlinda González).

"Si tengo tos tomo hoja de radal, rosa mosqueta [*Rosa rubiginosa*] *y cogollos de zarzamora* [*Rubus spp.*] *en agüita"* (Carmen Muñoz).

Folio000284

"Contra la tos sirven las hojas del radal, la flor u hoja de la hierba del paño [*Verbascum thapsus*], *la* raíz *del cardo negro* [*Cirsium vulgare*], *y las hojas de zarzamora* [*Rubus spp.*]*"* (Leonidas Quiñones).

"Mi mama teñía con radal, con el palo y las hojas, daba un color cafecito bonito" (Miguel Almuna).



Fotografías
1. Tronco – 2. Yemas florales – 3. Flores – 4, 5. Frutos – 6. Hojas

Rari

Chilca

Especie: *Baccharis salicifolia*

Familia: Asteraceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto dioico de 1 a 3 m de altura, ramoso, de ramas glandulosas. Crece a pleno sol en bordes de cursos de agua o lugares húmedos, hasta los 1500 msnm. Sus hojas lanceoladas, de 8 a 15 cm de longitud y de ápice agudo, se parecen a las del sauce. Sus pequeñas flores blancas se reúnen en capítulos dispuestos en corimbos densos. Su fruto es un aquenio con vilano blanco.

Usos y propiedades:

En medicina popular se le reconoce propiedades antiinflamatorias y antitumorales. La decocción de hojas sirve para desinfectar heridas y es ligeramente anestésica para cortes y heridas. Se ha usado también en aplicación sobre el cabello para prevenir la calvicie. Se usa en cataplasma para aliviar los dolores reumáticos. La infusión de hojas se utilizaba para lavar los ojos, y de manera interna contra la fiebre del heno, sinusitis, dolor de estómago y migrañas.

"El rari es un arbolito blanco que crece en las islas de los ríos. Es muy bueno para la tos pegada, se echa una rama, un puño de rama cortada con hojas a un jarro de agua hervida" (Delia Garrido).

1

Fotografías
1. Hojas – 2. Flores – 3. Frutos – 4. Planta entera

Folio000287

Relbún

Ralbún, Raigun,
Hierba de bruja

Especie: *Galium hypocarpium*

Familia: Rubiaceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba trepadora flexible, anual o perenne. Crece a pleno sol, formando céspedes o colgando por cortes de terrenos, entre los 500 y 1300 msnm. Su raíz es fibrosa y rojiza. Sus hojas oblongo-lanceoladas y mucronadas están dispuestas en verticilos de a 4. Sus pequeñas flores de color verde amarillento forman inflorescencias terminales o axilares, a veces solitarias. El fruto es una pequeña drupa anaranjada.

1

Usos y propiedades:

El relbún es famoso por sus propiedades tintóreas. Se usa la raíz que tiñe de color rojo.

El fruto es comestible, de sabor agradable.

La infusión de la raíz se ha usado para alejar los males de los brujos.

"El raigun da una fruta amarilla bien rica. La raíz machucada en agüita o en el mate sirve para correr los males de los brujos" (Leonidas Quiñones).

2

3

4

Fotografías
1. Tallo con hojas – 2, 3. Flores y hojas – 4. Frutos

Folio000289

Roble, Hualo y Raulí

Pellín, Hualle,
Roble colorado,
Ruili

Especies: *Nothofagus obliqua, N. glauca y N. alpina*

Familia: Nothofagaceae

1

Descripción y hábitat:

Son árboles caducifolios, frondosos, que por su altura dominan los bosques nativos de la cordillera con otros grandes árboles como el coigüe (*Nothofagus dombeyi*) o el ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*). Sus troncos son cilíndricos y erectos, y los individuos más viejos alcanzan alturas de 30-40 m y diámetros de 2 m. La especie *Nothofagus glauca* (hualo) es la más escasa, con un estado de conservación vulnerable. El roble *(Nothofagus obliqua)* es el que alcanza mayores altitudes, hasta los 1700 msnm. El raulí *(Nothofagus alpina)* presenta hojas dentadas más grandes que las dos otras especies y con nervadura simétrica; el roble tiene una hoja notablemente asimétrica y el hualo tiene una corteza anaranjada que se desprende en placas alargadas.

Usos y propiedades:

Estas tres especies han sido muy explotadas por su madera (construcción, artesanía, leña y carbón), y amenazadas por el reemplazo del bosque nativo por praderas, cultivos y plantaciones forestales. La madera de los robles viejos, llamados "pellín", es dura y resistente, de color rojizo oscuro, mientras que la de los robles más jóvenes o "hualle" es más blanda y amarillenta. El color rojizo claro y finas venas de la madera de raulí es muy apreciado por los artesanos para la confección de muebles. Las astillas de pellín y su corteza sirven para teñir la lana de color rojizo, y la corteza del hualo tiñe de color café.

Están asociadas a estos árboles varias especies de hongos comestibles, entre los cuales los digüeñes o pinatras (*Cyttaria spp.*) y gargales (*Grifola gargal*).

Medicinalmente se usaba la decocción de las ramitas del roble en baños, en casos de fiebres fuertes.

"El gargal sale en marzo-abril con la primera lluvia, crece en los robles, se come cocido o asado. Los robles dan pinatras

Folio000290

y digüeñes en primavera, la pinatra es más grande y más café, se comen crudos en ensalada" (Miguel Almuna).

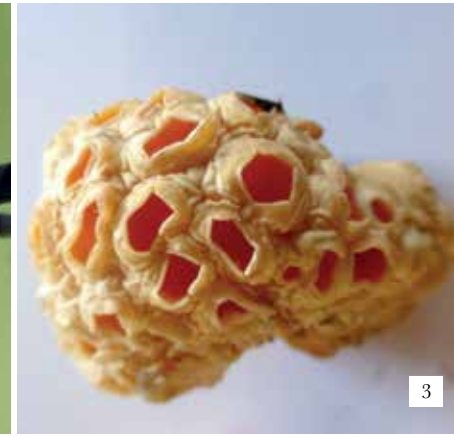
"*Aquí en el bosque hay varios hongos comestibles: el digüeñe que crece sobre las ramas de los robles, coigües y raulís, el lau lau que crece sobre las ramas de los ñirres* [*Nothofagus antartica*] *y que es más durita y blanquita como el digüeñe, y la pinatra que crece sobre el hualo. Se comen crudos así no más o en ensalada"* (Alfonso López).

"El gargal sale en los robles, es grande y sirve para hacer empanadas. La barba de roble [*Usnea sp.*] *la ocupan para teñir color roble"* (José Benavides).

"*Al teñir con hualo no es necesario lavar la lana con detergente porque no destiñe. Se usa la corteza de adentro, se le sacan las capas de afuera raspándolas. Tiñe de color café claro si se deja poco tiempo en el agua una hora y media hirviendo y se saca al tiro la lana. Sale café oscuro si se deja más tiempo, tres horas hirviendo y se deja la noche remojando. Hay que ocupar la corteza el mismo día que se cosecha de los árboles. Con tres baldes de 20 litros llenos se puede teñir 3 kg de lana"* (Uberlinda González).

"El roble tiñe café-rojizo pálido, se usa la cascara fresca, no tiene que ser de un árbol botado al suelo desde hace mucho tiempo" (Felicinda Rodríguez).

2


3

4

5

Fotografías
1, 10. *Nothofagus obliqua* – 2, 9. *Cyttaria espinosae* – 3. *Cyttaria berteroi* – 4, 5, 6. *N. alpina* - 7, 8. *N. glauca* – 11. Bosque de *N. obliqua* en otoño

6

7

8

9

10

11

Folio000293

Siete camisas

Tola blanca,
Voqui blanco,
Parrilla blanca

Especie: *Proustia pyrifolia*

Familia: Asteraceae

Descripción y hábitat:

Es un arbusto apoyante que puede llegar a medir 4 a 5 m de altura. Trepa sobre árboles o arbustos entre 700 y 1000 msnm, cubriéndolos con sus largas ramas flexuosas y su follaje plateado. Sus tallos fibrosos presentan una corteza que se desprende fácilmente, lo que explica su nombre común "siete camisas". Sus hojas son coriáceas, de hasta 8 cm de largo, de forma ovada u ovalada, de borde entero a espinudo-dentado, densamente lanosas en el envés. Sus flores son capítulos que forman panojas blanco-rosadas en el extremo de las ramas en primavera y verano. Su fruto es un aquenio lanoso con vilanos de color púrpura.

Usos y propiedades:

Las fibras de sus tallos se utilizan para hacer amarras. Los indígenas las ocupaban para prender el fuego.

Medicinalmente, se emplea por sus propiedades anti-inflamatorias y analgésicas contra el reumatismo, la gota y los dolores de cuerpo después de un golpe. Se usa la infusión o cocimiento del palo raspado en forma de baños, o de manera interna, tomándolo.

"Para las machucaduras se usa las siete camisas, una enredadera grande de hoja blanquita. Una vez mi madre le dio a un hermano mío que se había caído de arriba p'abajo cortando con una sierra alta. Se raspa el palo que tiene siete cascaritas. Se hace un remedio con palo raspado de esta planta, más corteza de avellano, tronco de nalca, una cortecita de orocoi y corteza de notro. Se echa una cucharada de cada planta y se echa a hervir unos minutos antes de tomarlo" (Juan Toro).

1

Folio000294

Fotografías
1. Corteza – 2. Frutos – 3-5. Hojas – 6. Planta entera

Folio000295

Tara

Quebracho, Alcaparra

Especie: *Senna arnottiana*

Familia: Fabaceae

Descripción y hábitat:

Es un subarbusto perenne que puede llegar a medir 1 m de alto cuando crece protegido del viento. Sale a pleno sol en suelos pedregosos, hasta los 2000 msnm. Presenta hojas compuestas paripinnadas con 3-5 pares de foliolos, glabros, coriáceos y de forma obovado-elíptica. Sus flores presentan 5 pétalos elípticos de color amarillo. Su fruto es una legumbre amarilla, oblonga, aplanada, algo arqueada, indehiscente, con 8-11 grandes semillas en su interior.

1

Usos y propiedades:

La tara es una planta medicinal relativamente escasa. Se emplean las hojas en infusión o en el mate, principalmente para tratar la tos y el empacho.

"La tara es buena para los empachos. Se usan unas pocas hojas para una taza porque es fuerte, emborracha. Se daba agua de tara antes a los terneros empachados, mejoraban al tiro (un atado de ramas para 1 litro de agua caliente)" (Domingo Gutiérrez).

"La tara es buena para los riñones. Sale en la cordillera alta, en algunas partes no más, cerca del río" (Leonidas Quiñones).

"La tara es muy buena para el estómago, crece en la cordillera, se toma en el mate o se echa al tacho. En cantidades chicas porque es fuerte el sabor. Controla la presión también" (Miguel Almuna).

Folio000296

Fotografías
1, 3. Flores – 2. Hojas – 4, 5. Frutos – 6. Planta entera

Folio000297

Té de burro

Oreganillo

Especie: *Viviania ovata*

Familia: Vivianiaceae

Descripción y hábitat:

Es un subarbusto de hasta 50 cm de altura, que crece en suelos pedregosos a pleno sol o semisombra, entre los 750 y 2000 msnm. Presenta hojas opuestas, ovaladas, enteras, verdes y pubescentes por el haz y de color muy plateado por el envés. Sus pequeñas flores son campanitas colgantes con 5 pétalos libres de color blanco cremoso, formando racimos terminales que sobresalen entre las hojas. El fruto es una cápsula.

1

Usos y propiedades:

Esta planta, igual que la más conocida *Viviania marifolia* también denominada "té de burro", ha sido utilizada medicinalmente para tratar dolores del estómago, indigestiones, disfunciones del hígado y de los riñones y problemas de circulación de la sangre. Se consume la infusión o decocción de las ramitas con hojas (1 cucharada de planta para 1 taza).

"El té de burro es para la circulación de la sangre y contra el dolor de regla. Se ocupan los palos con las hojitas en infusión, al gusto de la persona" (Donatila Guzmán).

"Es una planta que sirve para el hígado y el dolor de estómago. Se hierve unos minutos, una cucharada de planta para una taza" (Eufemia Olave).

"El té de burro es cálido, es bueno para el estómago, cuando hay frialdad en el estómago" (Leonidas Quiñones).

"El té de burro es bueno para la frialdad, el dolor de estómago. Se toma con agüita caliente, se puede echar un par de ganchos a la tetera… Este sale en la cordillera en alta montaña en zonas secas, durante el verano" (Miguel Almuna).

"El té de burro es bueno para el estómago, si uno come carne muy gorda. Después de un asado uno se toma un mate o un café con esto. Sino, se echa a la tetera, un puñadito de hojas y tallos para un litro de agua. El agua queda cafecita" (Sergio Navarrete).

"El té de burro es bueno contra el dolor de ovarios durante

Folio000298

la menstruación, y para el enfriamiento de la guata. Se usan unos 3 ganchos por taza o se echa directamente a la tetera. El agua queda cafecito, igual que el té" (Alejandro González).

"El té de burro lo usaban las abuelitas para la guatita, para la espalda, el pulmón y para los machucones" (Aida Sandoval).

"El té de burro es bueno para la fiebre, se echa un atadito de planta en agua caliente, queda el agua cafecita" (Domingo Gutiérrez).

"El té de burro es bueno para el dolor de espalda, cuando a uno le duele la cintura, pero hay que hacerse un tratamiento, tomar por lo menos una semana" (Felicinda Rodríguez).

2

3

4

Fotografías
1. Hojas – 2. Flores – 3. Fruto – 4. Planta entera

Folio000299

Té de vega

Té de rey, Hierba del clavo,
Canelilla, Leliantu

Especie: *Geum quellyon*

Familia: Rosaceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba perenne rizomatosa de hasta 1 m de altura, que crece en sitios húmedos entre los 1600 y 2000 msnm. Sus hojas pinnaticompuestas forman una hermosa roseta basal. Sus flores, de color rojo, amarillo o naranjo, presentan 5 pétalos libres y largos pedicelos. En verano y otoño, cada flor da varios frutos, aquenios cubiertos de pelos rojos o amarillos.

1

Usos y propiedades:

El té de vega se cultiva en Chile y en el extranjero como planta ornamental para crear macizos florales.

En medicina, la decocción de la raíz es afrodisiaca, diurética, emenagoga, depurativa y astringente. Por lo tanto, se usa principalmente para potenciar las funciones sexuales, tratar afecciones urinarias y trastornos menstruales, calmar dolores de muelas, dolores de estómago, lavar heridas o encías irritadas. La decocción se prepara con un palito de raíz seca de unos 5 cm de largo para 1 litro de agua, y se echa a hervir 20 minutos (consumir 1 taza 3 veces al día). También se puede preparar un macerado o licor medicinal con aguardiente.

! Contraindicado en embarazadas. Interfiere con la ciclosporina, un fármaco ampliamente usado en el trasplante de órganos entre dos personas.

"La hierba del clavo sirve cuando uno come carne y que le hace mal a la guata, se toma la raíz. La conocí cuando fui pa' dentro por el sur, por Laja, y allí se enfermó un gallo comiendo carne. Una persona le dio la raíz de la hierba del clavo y se le paso al tiro" (Juan Toro).

"El té de vega es muy bueno cuando la mujer sufre de los ovarios, de frialdad, cuando está con su regla. Se ocupa la raíz con tronco de nalca. Hay que picar las raíces para que den jugo y sabor y se echan al agua caliente. La nalca aprieta y saca el dolor. El té de vega hace que corran estos dolores. Se usa un

Folio000300

puñado de raíces de cada planta, el agua tiene que quedar café como un té" (Miguel Almuna).

"La hierba del clavo es buena para los calambres, se ocupa la raíz no más, y se corta en redondelitas antes de secarla. Se toma como té, un trocito de raíz para una taza" (Sergio Navarrete).

"El té de vega ayuda a la digestión, y es bueno para los riñones. Se toma la raíz en decocción, se echa a hervir un pedacito unos 30 minutos" (Alejandro González).

"El té de rey es bueno para la guatita, si le cae mal algo a uno. Se usa la raíz bien lavadita y machucada, y se hierve un poquito. Ese se toma una vez y funciona ligerito" (Felicinda Rodríguez).

"El té de vega (la raíz solamente) es bueno para el enfriamiento, el estómago, cuando uno come carne y le hace mal. Se toma un trocito de raíz en el mate o en agüita" (Domingo Gutiérrez).

"El té de vega es para el frío que se le junta en el estómago, en la vejiga, es cálido. También le dicen la canelilla. Se ocupa un pedacito de raíz no más porque es cálido. Se le saca la cascarita de más arriba y se le echa agua hirviendo" (Donatila Guzmán).

2

3

4

Fotografías
1, 4. Hoja – 2. Planta entera – 3. Flor

Folio000301

Vira-vira

Hierba de la vida, Hierba de la diuca, Wenanwe

Especie: *Pseudognaphalium viravira*

Familia: Asteraceae

Descripción y hábitat:

Es una hierba perenne de 10 a 50 cm de alto, de follaje plateado enteramente envuelto en un denso vello lanoso. Crece a pleno sol en las laderas de los cerros secos o en suelos degradados. Sus hojas alternas son enteras, lanceoladas y de color grisáceo. Sus flores amarillas forman numerosos capítulos dispuestos en glomérulos relativamente compactos durante la primavera y el verano. El fruto es un aquenio con un vilano de pelos simples.

1

Usos y propiedades:

La vira-vira es una planta de usos medicinales científicamente comprobados. Sus flores sirven para elaborar jarabes o tisanas para combatir la tos, asma, bronquitis, resfrío, fiebre y el dolor de estómago. Se le atribuyen propiedades febrífugas, expectorantes, sudoríficas, descongestionantes de las vías respiratorias, anticatarral, antibióticas y vulnerarias para el tratamiento externo de las heridas. La infusión se prepara con una cucharadita de flores para una taza de agua caliente, a tomar 2-3 veces al día. Para las heridas se prepara un cocimiento en base a 10 g de planta (hojas y flores) los cuales se echan a hervir 2 minutos. Una vez colado, el preparado se usa frío para lavar las heridas.

"En Argentina venden una bebida que contiene vira-vira para el estómago" (María Garrido).

"La vira-vira es un remedio estomacal, se toma la planta con agua caliente, se echa al tacho. Esta sale en primavera-verano, en zonas secas en la cordillera, al lado de las piedras" (Miguel Almuna).

"La vira-vira es muy buena para el estómago, la mejor de todas, es muy buena. Es harto escasa, además los animales la comen, sale donde se quemaron los ñirres, dura 3 años y después se termina. Se ocupan el palito con la flor en mate o en agüita. Varios palitos para una taza" (Domingo Gutiérrez).

2

3

4

5

6

Fotografías
1-3. Flores – 4, 6. Hojas – 5. Planta entera

Folio000303

Zarzaparrilla

Parrilla, Uvilla, Mulul

Especies: *Ribes magellanicum, R. cucullatum, R. punctatum, R. trilobum, R. valdivianum*

Familia: Grossulariaceae

Descripción y hábitat:

Son arbustos siempreverdes (*Ribes magellanicum, R. punctatum, R. trilobium*) o caducifolios en invierno (*R. cucullatum, R. valdivianum*). Crecen en suelos húmedos pero bien drenados, a pleno sol o en semisombra, y a distintas alturas según la especie, encontrándose *R. cucullatum* y *R. magellanicum* a mayor altura hasta los 2000 msnm. Presentan hojas alternas, simples, pecioladas, 3 a 5-lobuladas, de márgenes dentados o aserrados. Sus flores amarillentas y campanuladas forman largos racimos colgantes. El fruto es una baya negruzca que madura en verano u otoño según la especie.

1

Usos y propiedades:

El fruto de la zarzaparrilla es comestible. De agradable sabor dulce, se puede utilizar en repostería, para elaborar mermeladas, chicha y jugo. Los indígenas los consumían frescos o los secaban para consumirlos durante el invierno.

Las hojas, frescas o secas, se usan por sus notables propiedades medicinales. La infusión (1 cucharada de hoja para 1 taza, 3 veces al día) es refrescante, ayuda a bajar la fiebre y se emplea para tratar afecciones de las vías urinarias y de riñones, diarreas y disenterías, hemorragias, problemas de circulación e hipertensión. La decocción de la raíz se usa contra los dolores de huesos, reumatismos, gota, y para purificar la sangre. En aplicación externa, la decocción o la pomada que se elabora en base a hojas secas sirven para sanar enfermedades de la piel tales como eczemas, alergias, psoriasis, erupciones cutáneas o dermatitis. La parte interna de la corteza en decocción se usa contra la tos.

! Se recomienda no consumir esta planta en dosis altas ni por un largo periodo de tiempo ya que es irritante para las mucosas. Su consumo está contraindicado en personas con úlceras gastrointestinales.

Folio000304

"La zarzaparrilla es buena para los dolores de pierna dicen, me encargan para los dolores de huesos" (Domingo Gutiérrez).

"La zarzaparrilla sirve contra el empacho" (Donatila Guzmán).

"La zarzaparrilla da una fruta rica para hacer licores. Es un remedio estomacal también (la hoja y el palito). Se toma en agua caliente o en el mate. Y la fruta es rica igual que la uva!" (Miguel Almuna).

"La zarzaparrilla es buena contra la diabetes, para limpiar la sangre" (Nolfa Almuna).

2

3

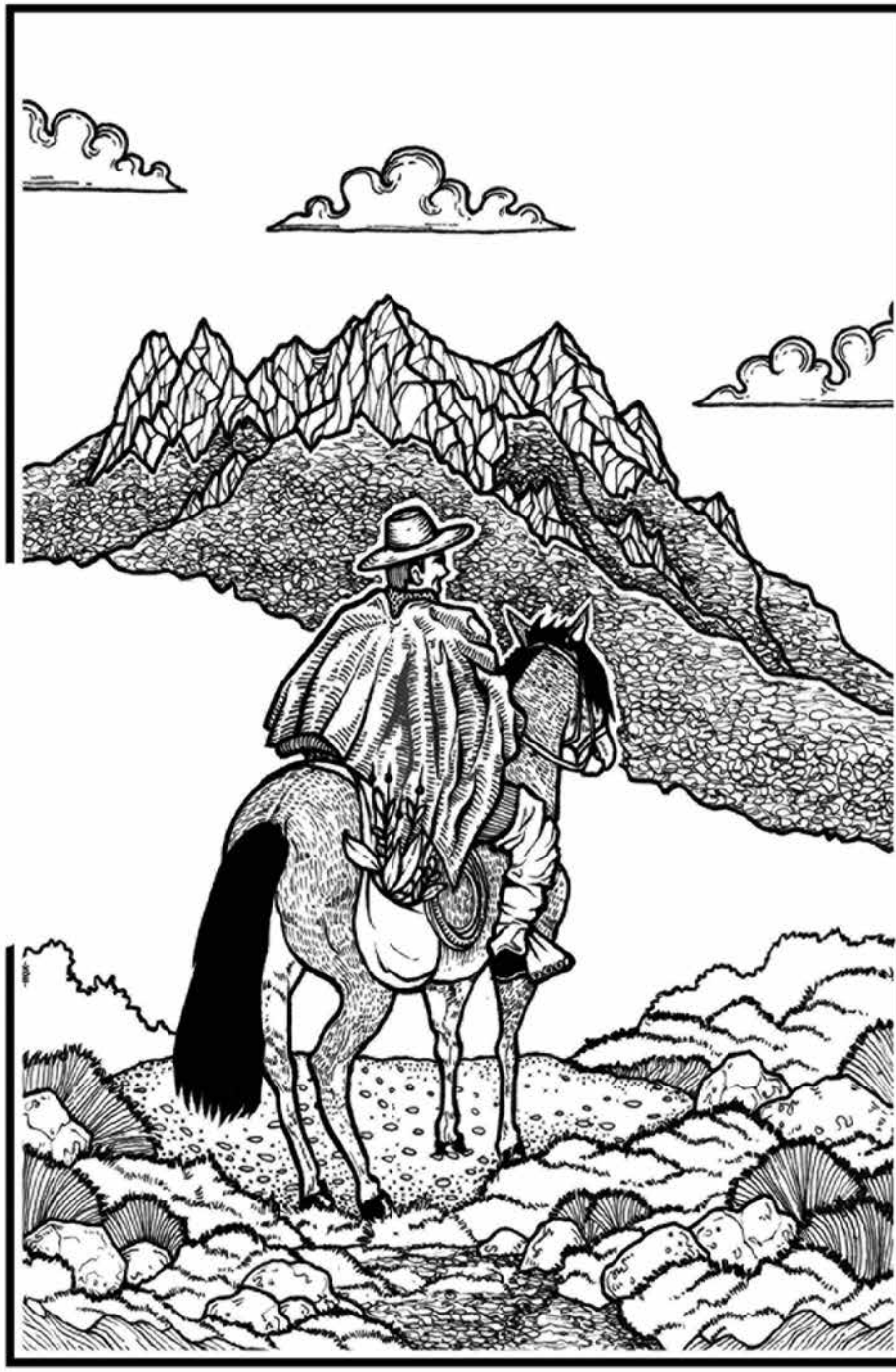
4

5

6

7

Fotografías
1, 3. *Ribes magellanicum* – 2, 4, 5. *R. punctatum* – 6, 7. *R. cucullatum*



Secretos y otros saberes campesinos

Durante las horas de conversación con las personas entrevistadas para la elaboración de este libro, los habitantes de la cordillera nos compartieron un poquito de ellos, de sus saberes sobre las plantas, recetas propias o de algún conocido, hermosas historias, creencias y secretos. Nos parece importante rescatar y compartir también esta información, parte de una tradición ancestral que queremos resguardar para las próximas generaciones.

Para las verrugas...

"Hay que llevarlos al canelo y decirle: "buenos días compadre canelo!", y contestarse una misma: "buenos días comadre tanto", y enseguida ir y cortarle la verruga y hacer una cruz en el canelo, y meter la parte de la verruga que usted le saca meterla en la mitad, y pasarle la sangre en cruz también y venirse sin mirar p'atrás, porque dicen que sino, se le tapa la mano de verrugas" (Aída Sandoval).

"Hay que untarlas con un pedazo de pan y dárselas al gallo" (Carmen Muñoz).

"Se hace una cruz sobre una manzana, sobre la verruga también, se pega la cruz sangrando de la verruga a la cruz de la manzana y se tira la manzana sin mirar donde cae. Cuando la manzana se pudre la verruga desaparece" (Leonidas Quiñones).

"Los tres primeros días de la menguante salí y se la entregué a la luna. En unos días se me desapareció. Hay que persignarse, rezar un padre nuestro…, no sé, y entregársela a la luna: "Madre Luna te entrego esto…" según la fe que uno tenga, y se desaparecen" (Isabel Almuna).

"Uno se pone un granito de trigo debajo del brazo y después se va a hacer sus cosas olvidando que tiene el granito de trigo debajo del brazo, el granito se va a caer sin que uno se dé cuenta. Hay que caminar derecho sin mirar p'atras, y la verruga desaparece" (Miguel Almuna).

Para los dolores musculares…

"Para los aires se usa la ventosa: se pone una moneda de cobre sobre la zona con dolor, encima un pedazo de toalla nova impregnado de parafina o cera, se le prende fuego y al tiro se le pone un vaso encima apretado a la piel para que se produzca el efecto de ventosa. Sino, se puede usar jabón de lejía, la tía Teresa hace todavía" (Eufemia Almuna).

Para los furúnculos…

"Cuando salen los diviesos, que son granotes, se toma agua de piedra, para los furúnculos. Se iba al río a buscar nueve piedrecitas, y se echaban a hervir en una olletita de fierro. Piedrecitas así no más, se hervían y esa agüita se echaba a una botella y se iban a devolver las piedrecitas al río de la misma parte de donde las había sacado, más menos en esa parte se tiraban las piedras en cruz, y había que irse para la casa sin mirar para atrás. Y después se tomaba esa agüita, nueve días, se tomaba un vasito." (Isabel Almuna).

Para el hígado…

"El berro [*Cardamine o Nasturtium spp.*] *dicen que es bueno, que era un secreto. Había en las vegas. Había que ir en la mañana, descalzada, bien tempranito cuando hay rocío, a pastar el berro, ahí donde estuviera, sin arrancarlo, así no más, agacharse y comerlo"* (Isabel Almuna).

Para el estómago…

"El llantén [*Plantago sp.*] *es bueno para quitar un dolor del estómago, hay que mascar una hoja en ayuno todas las mañanas durante nueve días y guardar los restos en un vasito para que*

se sequen. El ultimo día se botan todos los restos de hoja masticada al fuego, y adiós el dolor de estómago!" (Juan Toro).

"*Para la frialdad, hay que sacar nueve piedras chicas del río, se echan a hervir 5 minutos, se guarda el agua y se devuelven las piedras allí mismo donde estaban, y hay que devolverse sin mirar hacia atrás. Y esa agua se toma durante nueve días. El dolor se va"* (Miguel Almuna).

Para las quemaduras…

"El polvo del diablo [*Calvatia utriformis*] *es un hongo que sale en los corrales donde están las chivas, adentro tiene un polvo muy bueno para las quemaduras. Se puede conservar para usar cuando se necesita"* (Eufemia Olave).

Para el dolor de oído…

"Cuando dolían los oídos se hacía un cigarro con orégano seco y se soplaba humo en las orejas" (María Garrido).

Para la hernia infantil…

"En menguante hay que ir a la higuera y sacar un pedacito de cáscara, pasarla por el ombligo de la guagua, volver a ponerla en la higuera e irse sin mirar atrás. Como va sanando la higuera, va sanando la hernia" (Irma Sandoval).

Técnicas de parteras…

"Mi mama era partera. Cuando se sentían mal ayudábamos a las señoras no más, para que tuvieran sus guagüitas. No había medicamentos ni médico ni nada. Para botar la placenta se les daba a las mujeres semilla molida de cilantro [*Coriandrum sativum*]. *Para los dolores que quedan se daba hojas del hinojo* [*Foeniculum vulgare*], *era muy bueno el hinojo"* (Delia Garrido).

"El aceite virgen se hace con clara de huevo batida, un buen poco de hojas de maitén y de apio [*Apium graveolens*] *cortadas con tijeras, un poco de azúcar y agüita. Hay que batir y queda un preparado verdecito. Se le da a la guagua cuando tiene fiebre. Se dice que esta receta fue inventada por la Virgen. Hay un dicho que dice "niño muerto, apio en el huerto""* (Isabel Quiñones).

"Yo era partera, mi mamá también. Se daba vuelta a las guaguas antes del parto con las manos llenas de aceite con manzanilla [*Chamaemelum nobile*]. *Al ombligo para que cicatrice se le echaba ceniza de lana natural. Para botar la placenta, se les daba a las mujeres agüita de paja de trigo o el agua de los porotos"* (Uberlinda González).

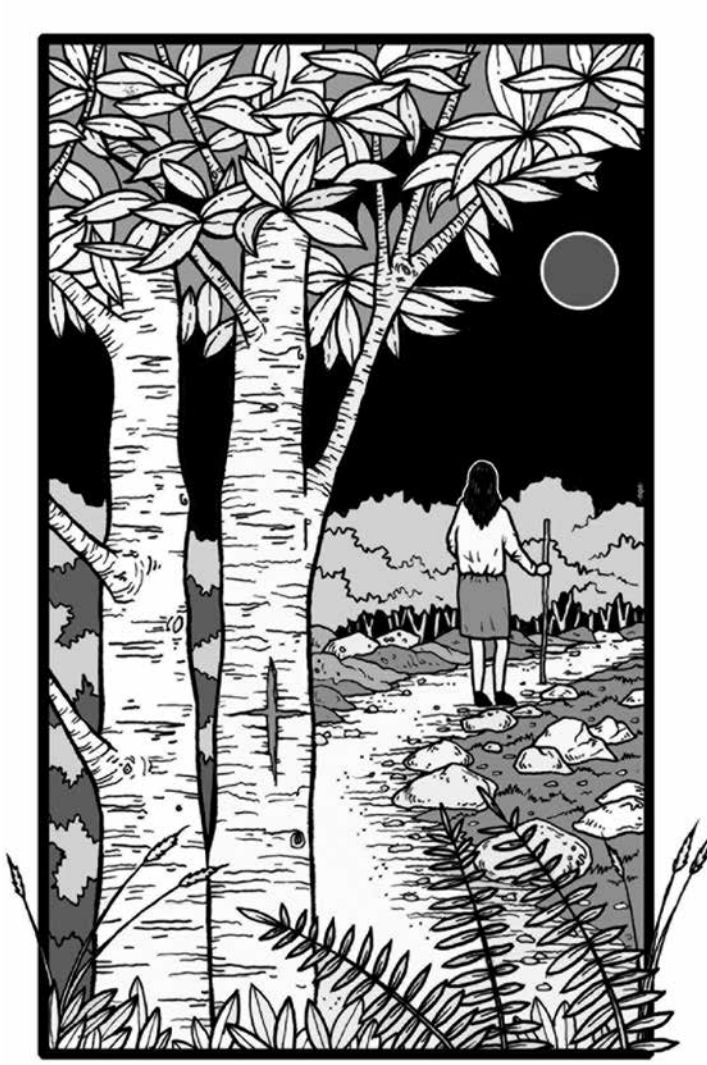
El almidón de trigo…

"En una olla se echa el trigo a remojar hasta que ya está deshecho, luego se muele y se lava, se bota todo el hollejo y se deja toda el agüita. Antes lo molíamos en la piedra de moler. Después se cuela, se saca todo el hollejo y se deja con agua, se echa todo en una olla y se deja, se aconcha todo. Cuando ya está aconchadito se bota el agua, se saca y se pone en una bolsa quintalera para que estile y ahí queda apretadito, se deja hasta que se seque ahí y después se muele, para que quede como polvito. Mi mamá almidonaba hasta las sábanas. Y ese se usaba cuando la gente tenía fiebre y se tomaba también, se ponía en la espalda, el polvito no más. Para almidonar se hierve, porque está crudo" (Nolfa Almuna).

"Mi mama hacía un remedio para la fiebre con almidón de trigo. Para hacer el almidón se deja la semilla a remojar ocho días, después se muele, se deja secar este polvo y se guarda. Esto se prepara con tilo [*Tilia spp.*], *orejón de membrillo y un escobajo de uva seco. Todo esto se echa a la tetera"* (Luis Meriño).

La luna…

Cuando la luna sale en la tarde, y que se ve hermosa, uno tiene que decir "mamita luna, dame tu fortuna, toma esta enfermedad que no me quede ninguna". Hay que decirle con mucha fe, y funciona" (Miguel Almuna).



Glosario

Abortivo	Que puede producir aborto.
Absceso	Infección localizada bajo la piel.
Acampanado	Que tiene forma de campana.
Acanalado	Que tiene forma alargada y abarquillada como la de los canales.
Acaricida	Que sirve para eliminar, controlar o prevenir la presencia de ácaros.
Aceite esencial	Fracción líquida volátil, generalmente destilable por arrastre con vapor de agua, que contiene las sustancias responsables del aroma de las plantas.
Ácido ascórbico	Más conocido como Vitamina C, es un ácido orgánico con propiedades antioxidantes; se encuentra en frutas (cítricos) y vegetales.
Ácido cianhídrico	Líquido incoloro, de olor a almendras amargas, muy volátil y muy venenoso.
Ácido oxálico	Ácido sólido, de sabor picante y soluble en agua, muy utilizado en la industria; se produce en forma natural como oxalato de calcio o de potasio, en raíces y rizomas de muchas plantas.
Acrescente	Que sigue creciendo después de fecundada la flor.
Acuminado	Terminado en punta.
Afrodisiaco	Que incrementa el deseo sexual.
Afta	Lesión o úlcera no contagiosa de la mucosa bucal.
Agroecología	Forma de agricultura que se centra en la preservación del patrimonio natural y rural buscando crear un equilibrio entre la naturaleza y las comunidades humanas, entre viabilidad ecológica y justicia social.
Aire	Contractura muscular que, según la creencia popular, se origina por un cambio brusco de temperatura.
Ala	Expansión foliácea o membranosa de ciertos frutos o plantas.
Alcalinizante	Que disminuye el grado de acidez.
Alcaloide	Compuesto químico orgánico nitrogenado, de carácter básico (o alcalino) y de origen vegetal, que constituye el excitante de ciertos productos, como la nicotina en el tabaco o la cafeína en el café.
Alergia	Respuesta inmunitaria excesiva provocada en individuos hipersensibles por la acción de determinadas sustancias, especialmente ambientales.
Amento	Inflorescencia formada por muchas flores, generalmente unisexuales, dispuestas en un eje común, como en una espiga.
Analgésico	Que calma el dolor.
Anemía	Estado patológico producido por una disminucón de hemoglobina en la sangre y, generalmente, de los glóbulos rojos.
Anticatarral	Que combate el catarro o resfrío.
Anticonceptivo	Método, natural o artificial, para evitar el embarazo.
Antidiabético	Que disminuye la cantidad de azúcar en la sangre.
Antidiarreico	Que es eficaz para tratar y contrarrestar la diarrea.
Antiescorbútico	Que se utiliza para el tratamiento del escórbuto.
Antiespasmódico	Que disminuye los espasmos o contracciones musculares, a menudo del tipo digestivo.
Antiflatulento	Que sirve para el alivio o prevención del exceso de gases intestinales.
Antihemorrágico	Que favorece la coagulación sanguinea previniendo así las hemorragias o sangrado.
Antihemorroidal	Que disminuye las molestias producidas por las hemorroides.
Antiinflamatorio	Que previene o disminuye la inflamación de los tejidos.
Antioxidante	Que previene o retarda la oxidación de otras moléculas.
Antiparasitario	Que previene o combate las infecciones causadas por parásitos.
Antirreumático	Que cura o previene el reumatismo.
Antiséptico	Que elimina o previene el crecimiento de bacterias o virus.

Folio000312

Antitumoral	Que impide el crecimiento de tumores.
Antitusivo	Que se utiliza para el tratamiento de la tos.
Aperitivo	Que abre el apetito.
Ápice	Extremo superior o punta de un órgano.
Apoyante	Planta que crece apoyándose sobre otra.
Aquenio	Fruto seco e indehiscente que proviene de un único carpelo, con una sola semilla y con pericarpio no soldado a ella, como el de la castaña y del girasol.
Árbol	Planta leñosa, generalmente con un tallo con ramas a cierta altura.
Arbusto	Planta leñosa, generalmente ramificada desde su base.
Aréola	Grupo de aguijones, finos y delicados de las Cactacéas.
Arilo	Cobertura carnosa de ciertas semillas formado a partir de la expansión del funículo (filamento de unión de la semilla al ovario), casi siempre de colores vivos.
Arterioesclerosis	Enfermedad que consiste en la aparición de placas de grasa, colesterol, calcio y otras sustancias localizadas en las arterias, reduciendo o interrumpiendo la circulación sanguínea.
Artículo	Segmento de un eje articulado, por ejemplo de una legumbre.
Artritis	Inflamación de las articulaciones de los huesos.
Ascaridol	Compuesto orgánico natural, líquido e incoloro, tóxico en dosis altas, de propiedades analgésicas y es antiparasitario.
Asma	Enfermedad crónica del sistema respiratorio caracterizada por sofocaciones intermitentes, ahogo y accesos de tos.
Astringente	Que produce constricción y sequedad en los tejidos orgánicos.
Axilar	Situado u originado en la axila de las hojas, en el ángulo que se forma entre una hoja o rama y su tallo.
Balsámico	Que tiene bálsamo o alguna de sus propiedades expectorantes o cicatrizantes; que alivia la irritación de garganta y reconforta las vías respiratorias.
Baya	Fruto carnoso, jugoso, cuyas semillas están rodeadas de pulpa, como la uva, la grosella y otros.
Berberina	Alcaloide obtenido de las raíz de algunas plantas, entregándole un sabor amargo y un color amarillo.
Bivalvo	Con dos valvas, correspondiendo a las partes de la cáscara de un fruto que, unidas, encierran las semillas.
Bráctea	Hoja pequeña situada en la cercania de la flor, distinta de las hojas normales.
Bractéola	En las inflorescencias compuestas, pequeña bráctea que se inserta en la base de los pedúnculos florales.
Broncodilatador	Que dilata los bronquios.
Bronquitis	Inflamación de la mucosa de los bronquios.
Cabezuela	Inflorescencia globosa, con flores sésiles o subsésiles insertadas sobre el receptáculo.
Caducifolio	Árbol o arbusto que pierde las hojas durante el invierno (de hoja caduca).
Caduco	Se aplica al órgano de una planta, generalmente una hoja, que se desprende durante una época del año.
Cáliz	Cubierta externa del perianto de las flores completas, formada por los sépalos.
Capítulo	Inflorescencia racimosa o abierta, con flores sésiles insertas en un receptáculo común.
Cápsula	Fruto seco dehiscente que se abre por valvas.
Cardioestimulante	Que estimula la capacidad contráctil del corazón.
Carminativo	Que favorece la eliminación de gases del tubo digestivo.
Carpelos	Hojas modificadas que forman la parte reproductiva femenina de la flor de las plantas angiospermas.
Carraspera	Aspereza o irritación de la garganta.
Cataplasma	Medicamento de aplicación externa, de consistencia blanda y húmeda, que se coloca sobre alguna parte del cuerpo como calmante, antiinflamatorio o emoliente.

Folio000313

Cefalalgia	Dolor de cabeza que se caracteriza por sensación de pesadez, constricción y pinchazos.
Ciato	Inflorescencia formada por una flor central femenina, desnuda y largamente pedunculada, rodeada de flores masculinas constituidas por un sólo estambre.
Cima	Inflorescencia en la que la flor terminal del eje es la primera en abrirse, mientras las demás se desarrollan lateralmente.
Cipsela	Fruto seco indehiscente, derivado de un ovario ínfero, con la semilla no adherida al tegumento.
Cistitis	Inflamación aguda o crónica de la vegija urinaria, a menudo de origen infeccioso.
Cojín	Mata muy compacta y apretada al suelo.
Colágeno	Sustancia proteínica que se encuentra en el tejido conjuntivo, óseo y cartilaginoso, y que por la acción del calor se convierte en gelatina.
Colagogo	Sustancia que facilita la evacuación de bilis hacia el intestino.
Colerético	Sustancia que activa la producción de bilis.
Colitis	Inflamación del colon o parte final del intestino, produciendo molestias como dolor, distención abdominal, flatulencia, náuseas y diarrea.
Conífera	Planta gimnosperma que produce conos masculinos o femeninos (piñas) en vez de flores.
Conjuntivitis	Inflamación de la conjuntiva del ojo; de origen infeccioso o alérgico. Se caracteriza por secreción, dolor y ojos rojos.
Cono	Estructura basada en un eje terminal, alrededor del cual se despliegan hojas reproductivas con una disposición generalmente helicoidal; las coníferas producen semillas en estructuras con forma de cono.
Constipación	Defecación infrecuente o dificultosa en forma persistente, o sensación de evacuación incompleta.
Contusión	Lesión o daño causado al golpear o comprimir una parte del cuerpo sin producir herida exterior.
Corconchito	Palabra usada popularmente para decir que alguien anda agachado.
Corimbo	Inflorescencia racemosa en la que las flores nacen en distintos puntos del tallo de una planta pero acaban teniendo la misma altura gracias a pedicelos de tamaño variable.
Corola	Conjunto de pétalos que constituyen el verticilo interior del perianto.
Correlativo	Palabra usada en el campo, sinónimo de laxante.
Craso	Grueso, jugoso y carnoso.
Crónico	De larga duración y por lo general de progresión lenta.
Cupela	Receptáculo floral con forma de copa que encierra a los verdaderos frutos.
Decumbente	Tallos con tendencia a inclinarse o colgar.
Dehiscente	Fruto que se abre espontáneamente una vez maduro para dispersar sus semillas.
Deltoide	De forma triangular.
Depurativo	Que depura o purifica los líquidos del cuerpo, especialmente la sangre.
Dermatitis	Inflamación de la dermis (capa superficial de la piel).
Descongestionante	Agente que reduce o libera la congestión.
Diabetes	Enfermedad crónica e irreversible del metabolismo en la que se produce un exceso de glucosa en la sangre y en la orina, debido a la disminución de la secreción de insulina o a una deficiencia de su acción.
Diarrea	Anormalidad en la función del aparato digestivo que se caracteriza por las frecuentes evacuaciones y por la consistencia líquida de las mismas.
Digestivo	Que ayuda a la digestión.
Dioica	Plantas unisexueales en las que las flores unisexuales se encuentran en individuos másculinos y femeninos independientes.
Disentería	Enfermedad infecciosa que se caracteriza por diarreas dolorosas con sangre y mucosidad e inflamación del intestino.

Folio000314

Dispepsia	Trastorno de la digestión que aparece después de las comidas y cuyos síntomas más frecuentes son náuseas, pesadez, dolor de estómago, ardor y flatulencia.
Diurético	Que aumenta la producción de orina.
Drupa	Fruto carnoso, indehiscente, con una semilla rodeada de un envoltorio leñoso, como el melocotón y la ciruela.
Eczema	Grupo de enfermedades en las que existe una inflamación de la piel; se caracteriza por un picor intenso.
Edema	Hinchazón blanda de una parte del cuerpo producida por acumulación de líquido.
Efedrina	Alcaloide de origen vegetal; se le atribuyen propiedades estimulantes y dopantes.
Elíptico	En forma de elípse.
Emenagogo	Que provoca o favorece la menstruación.
Emético	Que produce o estimula el vómito.
Emoliente	Que ablanda o relaja una dureza o una inflamación.
Empacho	Indisposición causada por comer en exceso y sufrir una digestión difícil.
Endémico	Especie autóctona de distribución geográfica se limitada, que crece en un sólo lugar o un sólo país.
Enfriamiento	Término popular utilizado para designar a la cistitis, dolor de estómago y/o molestias menstruales cuando éstas son causadas por una exposición intensa al frío.
Enredadera	Planta herbácea que nace del suelo y crece trepándose sobre otras plantas.
Envainador	Que rodea parcial o totalmente un órgano; hoja que abrazo al tallo.
Envés	Cara inferior de la hoja.
Epilepsia	Enfermedad neurológica producida por una disfunción en la actividad eléctrica de la corteza cerebral y que se caracteriza por crisis convulsivas con pérdida brusca del conocimiento.
Erecto	Hábito o forma de crecimiento con el tallo en posición vertical desde el comienzo del desarrollo de la planta.
Escama	Pequeña estructura superficial, de forma y consistencia variable.
Esclerófilo	Tipo de vegetación cuyas especies arbóreas y arbustivas están adaptadas a largos períodos de sequía y calor, con hojas duras para reducir al máximo la pérdida de agua.
Espícula	Espiguilla, unidad básica de la inflorescencia de las gramíneas.
Espiga	Inflorescencia racemosa simple en la que las flores sésiles se encuentran sentadas a lo largo del eje.
Estambre	Órgano reproductor masculino de las plantas, que consta de un filamento y la antera, donde se encuentran los sacos polínicos que contienen el polen; el conjunto de estambres forman el androceo.
Estéril	Que no produce frutos, ni órganos de reproducción.
Estimulante	Que excita la actividad funcional de los órganos.
Estípula	Estructuras laminares, en ocasiones glándulas o espinas, situadas en la base del peciolo de algunas hojas.
Estolón	Tallo que crece paralelo al suelo y que enraíza cada cierto trecho, bien sea por encima del suelo o enterrado.
Estomacal	Relativo al estómago.
Estornutatorio	Que produce estornudo.
Expectorante	Que facilita la eliminación de secreciones de la vía aérea.
Facultativo	Opcional, no obligatorio.
Faringitis	Inflamación de la faringe.
Febrífugo	Que ayuda a disminuir la fiebre.
Flatulencia	Exceso de gases en el intestino, que causa espasmos intestinales y distensión abdominal.
Flavonoide	Pigmentos vegetales con un marcado poder antioxidante, que previenen el envejecimiento celular y los procesos degenerativos.
Folículo	Fruto seco y dehiscente, originado de un solo carpelo, que se abre en una sola zona

Folio000315

	de ruptura ventral para liberar sus semillas.
Foliolo	Cada una de las divisiones u hojitas de una hoja compuesta.
Fungicida	Que destruye los hongos parásitos.
Fusiforme	Con forma de huso.
Gargarismos	Líquido que posee propiedades anestésicas, descongestionantes y antisépticas que se utiliza para el enjuague de la boca, garganta y faringe.
Gases	Los que se acumulan en el intestino producidos por la digestión; sinónimo de flatulencia.
Género	En sistemática la categoría que define un grupo entre la tribu y la especie; constituye el primer término del binomio con que se designa científicamente una planta o un animal.
Genitourinario	De las vías y órganos genitales y urinarios o relativo a ellos.
Glabro	Sin pelo.
Glándula	Célula o conjunto de células que secretan determinadas sustancias.
Glanduloso	Que posee glándulas.
Globoso	Con forma de globo.
Glomérulo	Inflorescencia cimosa y globosa, muy contraída.
Glucósido	Cualquiera de los compuestos de la glucosa existente en los vegetales.
Goma	Sustancia viscosa de ciertos vegetales que, disuelta en agua, sirve para pegar o adherir cosas.
Gota	Enfermedad muy dolorosa de las articulaciones producida por una gran concentración de ácido úrico en la sangre.
Gotoso	Que padece gota.
Grano	Pequeña protuberancia rojiza e inflamada de la piel.
Haz	Cara superior de la hoja.
Helecho	Plantas vasculares que no tienen flores y no producen semillas, sino que se reproducen por medio de esporas.
Hemiparásita	Planta que, aunque realiza su propia función clorofílica y permanece verde durante todo el año, sintetiza sus alimentos orgánicos tomando del huésped el agua y las sales minerales.
Hemorragia	Salida más o menos abundante de sangre de los vasos sanguíneos por rotura de estos.
Hemorroide	Pequeño tumor sanguíneo que se forma por dilatación varicosa de las venas del final del recto y el ano.
Hemostática	Que sirve para contener o detener el sangrado.
Hepático	Del hígado o relativo a él.
Hepatotóxico	Sustancia que es tóxica y destructiva para el hígado.
Herbácea	Que no desarrolla tejidos leñosos.
Hermafrodita	Flor con androceo y gineceo fértiles, bisexual.
Herpés	Erupción cutánea de carácter vírico que se caracteriza por la aparición de pequeñas vesículas o vejigas rodeadas de una aureola rojiza.
Herpético	Del herpés o relacionado con él.
Híbrido	Individuo obtenido mediante el cruzamiento de dos especies diferentes (híbridos interespecificos) o dos géneros diferentes (híbridos intergenéricos).
Hierba anual	Planta herbácea que nace de semilla al comienzo de la estación favorable, y muere al fin de la temporada dejando nuevas semillas en el suelo.
Hipoglucemiante	Que disminuye la cantidad de azúcar en la sangre.
Hipotensor	Que disminuye la presión arterial.
Histerismo	Enfermedad nerviosa caracterizada por fuerte ansiedad y reacciones agudas, que puede provocar ataques convulsivos, parálisis y otros trastornos.
Hoja acicular	Hoja con forma de aguja.
Hoja aflechada	Hoja con forma de flecha.
Hoja aovada	Hoja con forma de huevo, con la parte más ancha hacia la base.
Hoja aserrada	Hoja con dientes en el margen al modo de una sierra.
Hoja compuesta	Hoja con el limbo dividido en foliolos.

Folio000316

Hoja cordada	Hoja con forma de corazón.
Hoja coriácea	Hoja con una consistencia similar al cuero.
Hoja dentada	Hoja con prominencias en el margen a modo de dientes de sierra, pero menos afilados.
Hoja elíptica	Hoja con el contorno con forma de elipse.
Hoja entera	Hoja de margen integro, carente de dientes u otro tipo de división.
Hoja imparipinnada	Hoja compuesta cuyo raquis termina en un foliolo.
Hoja lanceolada	Hoja con forma de lanza, es decir con forma elíptica y alargada, y estrechado en el ápice y la base.
Hoja linear	Hoja con los bordes paralelos y mucho más larga que ancha, como el limbo de las gramíneas.
Hoja mucronada	Hoja con mucrón en la punta.
Hoja oblonga	Hoja alargada, más larga que ancha.
Hoja obovada	Hoja con el contorno ovado, con forma de huevo, pero con la parte más ancha en la zona apical.
Hoja ovalada	Hoja con forma de óvalo.
Hoja palmeada	Hoja con más de un nervio principal que se ramifica, adquiriendo una forma similar a los dedos de la mano.
Hoja paripinnada	Hoja compuesta cuyo raquis termina en dos foliolos.
Hoja partida	Hoja no entera, con escotaduras profundas, muy dividida.
Hoja peciolada	Hoja que posee un pecíolo, tallo uniéndola al tallo.
Hoja pinnati-compuesta	Hoja compuesta en la que los foliolos se encuentran a ambos lados del raquis, en dos hileras.
Hoja sésil	Hoja carente de peciolo.
Hoja simple	Hoja que no presenta el limbo dividido en varios foliolos.
Hoja subcordada	Hoja con la base algo cordada.
Hoja subcoriácea	Hoja de consistencia algo recia aunque con cierta flexibilidad y sin llegar a coriáceo.
Hoja trifoliada	Hoja con tres foliolos.
Hoja tripartida	Hoja partida en tres.
Hoja tripinnada	Hoja en que cada foliolo bipinnado es dividido a su vez.
Hojas alternas	Cuando éstas se insertan en el tallo a distintos niveles, una en cada nudo.
Hojas opuestas	Cuando éstas se insertan a lo largo del tallo una enfrente de otra, es decir, dos en cada nudo.
Impétigo	Enfermedad infecciosa de la piel, caracterizada por la aparición de varias ampollas cuyo líquido se seca formando costras amarillas.
Inapetencia	Falta de apetito.
Indehiscente	Fruto que una vez maduro no se abre espontáneamente para dispersar las semillas; en este caso se dispersan conjuntamente fruto y semillas.
Indigestión	Trastorno que padece el organismo por no haber digerido bien los alimentos.
Inflorescencia	Agrupaciones de flores estructuradas de formas muy diversas.
Insecticida	Que sirve para matar insectos.
Insolación	Trastorno o malestar producidos por una exposición prolongada a los rayos del sol.
IUCN	International Union for Nature Conservation = Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; organización internacional dedicada a la conservación de los recursos naturales.
Lanoso	Cubierto de pelos largos y suaves, semejantes a hebras de lana.
Látex	Líquido de secreción generalmente blanco y lechoso, que presentan algunas plantas en estructuras espicíficas.
Laxante	Que facilita la expulsión de los excrementos del intestino.
Legumbre	Fruto seco que contiene varias semillas, dehiscente por sus dos suturas, generalmente alargado y comprimido.

Folio000317

Leñoso	Se aplica a la parte de algunas plantas que es apretada y dura, como la madera.
Leucorrea	Flujo blanquecino de las vías genitales femeninas, normal o excesivo en caso de presencia de alguna patología.
Lóbulo	Porción redondeada y saliente de un órgano cualquiera cuando es de pequeño tamaño.
Lóculo	En los frutos, las cavidades donde se encuentran las semillas.
Lomento	Fruto seco indehiscente que contiene varias semillas, con estrechamientos en las zonas donde no hay semillas y que se fragmentan transversalmente.
Lustroso	Que brilla o emite luz.
Machucón	Contusión o hematoma causado por un golpe.
Mal de altura	Malestar físico que se siente en altura, debido a la baja presión de oxígeno y caracterizado por debilidad, dolor de cabeza y naúseas.
Melífera	Se dice de una planta que las abejas utilizan para producir miel.
Meteorismo	Distensión abdominal provocada por la producción y acumulación de una cantidad excesiva de gases en el tracto gastrointestinal.
Metrorragia	Sangrado que se produce entre los periodos normales de la menstruación de la mujer.
Migraña	Dolor de cabeza intenso y recurrente, por lo general en un lado de la cabeza, que suele ir acompañado de náuseas y fotofobia.
Mucre	Áspero al tacto o desabrido al gusto y al olfato.
Mucrón	Prolongación linear en el ápice de la hoja.
Nativa	Planta originaria del lugar.
Nervadura	Conjunto y disposición de los nervios de una hoja.
Neuralgia	Dolor intenso a lo largo de un nervio sensitivo y sus ramificaciones, o en la zona por la que se distribuye ese nervio.
Nuez	Fruto seco, monospermo (una sóla semilla) e indehiscente, normalmente con el pericarpio endurecido.
Orbicular	Circular, redondo.
Orzuelo	Inflamación e infección de un folículo piloso que produce un abultamiento pequeño en el borde del párpado.
Osteoporosis	Enfermedad ósea que se caracteriza por una disminución de la densidad del tejido óseo y tiene como consecuencia una fragilidad exagerada de los huesos.
Ovoide	Con forma de huevo.
Oxicatina	Alcaloide con propiedades antibacterianas y antivirales.
Panícula	Inflorescencia muy ramificada consistente en un racimo de racimos.
Panoja	Conjunto de espigas o racimos que nacen de un mismo tallo y que se ramifican a su vez en nuevos racimos.
Papilionada	Semejante a una mariposa por la forma de sus flores.
Pasmo	Denominación popular que reciben algunas enfermedades contraídas por efecto de un enfriamiento brusco del cuerpo; se manifiesta por catarro, dolor de huesos y otras molestias.
Peciolo	Parte de la hoja que une el limbo al tallo.
Pectoral	Que es útil o beneficioso para aliviar la tos o las molestias del pecho.
Pedicelo	Eje que une cada flor al eje principal de la inflorescencia (pedúnculo).
Pedúnculo	Eje principal que sostiene una inflorescencia o una flor solitaria.
Pentagonal	De cinco caras.
Perenne	Planta u órgano que vive más de dos años (se opone a anual y bienal).
Perianto	Conjunto de estructuras florales estériles que protegen al androceo y gineceo durante su desarrollo; en las dicotiledóneas suele estar formado por el cáliz y la corola.
Pericarpio	Conjunto de las paredes del fruto, que derivan de las del gineceo y en ocasiones también de otras estructuras de la flor, como el receptáculo.
Pétalos	Piezas de la flor que en conjunto forman la corola; normalmente suelen presentar

	colores vistosos para atraer a los insectos y permitir la polinización.
PFNM	Productos Forestales No Madereros; son bienes de origen biológico, distintos de la madera, derivados del bosque, de otras áreas forestales y de los árboles fuera de los bosques.
Piloso	Con pelos.
Pinnada	Nerviación de la hoja en la que hay un nervio medio principal y a ambos lados se disponen varios nervios laterales secundarios.
Pionera	Planta que se establece exitosamente en sustratos pobres y medioambientes alterados.
Pistilo	Órgano femenino de la flor, formado por ovario, estilo, y estigma.
Plurifolículo	Fruto formado por más de un folículo.
Psoriasis	Enfermedad de la piel,generalmente crónica,que se caracteriza por el enrojecimiento de la misma y la aparición de escamas o costras.
Pubescente	Con pelos finos y cortos.
Pulpa	Parte blanda y carnosa de la fruta cuyo objetivo es mejorar la dispersión de las semillas.
Purgante	Que sirve para purgar, eliminar la materia fecal.
Racimo	Inflorescencia en la que las flores, todas ellas pediceladas, se insertan directamente en su eje.
Raquis	En las hojas compuestas eje en el que se insertan los foliolos; eje principal de la inflorescencia de las gramíneas.
Rastrero	Que crece tumbado sobre el suelo.
Receptáculo	Dilatación del pedúnculo donde nacen piezas florales o flores.
Refrescante	Que refresca.
Renal	Del riñón o relacionado con él.
Resina	Sustancia viscosa secretada por la corteza y hojas de ciertas plantas.
Reumatismo	Enfermedad del tejido conjuntivo que se manifiesta generalmente por inflamaciones dolorosas en las partes musculares y fibrosas del cuerpo.
Rizoma	Tallo subterráneo alargado, horizontal, más o menos engrosado, dando lugar a tallos aéreos y raíces.
Roseta	Conjunto de hojas que aparecen muy próximas al no crecer los entrenudos.
Sabañones	Inflamación de los vasos sanguíneos por la exposición de la piel al frío húmedo, provocando enrojecimiento, picor y ampollas en los dedos de las manos y pies, la nariz o las orejas.
Safrol	Compuesto constituyente de varios aceites esenciales, presente en pequeñas cantidades en una gran variedad de plantas, donde cumple funciones de pesticida natural.
Sangre acalorada	Término popular para designar el conjunto de alteraciones que se producen por el aumento de la temperatura corporal tras un esfuerzo físico o exposición prolongada al calor (rubor, taquicardia, taquipnea, aumento de la presión sanguínea).
Sangre gruesa	Término popular usado para decir que la sangre es espesa, debido a altos niveles de colesterol o a una mayor cantidad de glóbulos rojos.
Saponina	Sustancia de origen vegetal que al ser agitada en el agua forma una espuma similar al jabón.
Savia	Fluido o líquido transportado por los tejidos de conducción de las plantas.
Seborrea	Aumento de la secreción de las glándulas sebáceas de la piel.
Sedante	Que calma o tranquiliza.
Segmento	Porciones en las que se divide una hoja o un fruto.
Sépalo	Piezas de la flor que en conjunto forman el cáliz; suelen ser verdosos y tienen una función protectora; junto a los pétalos de la corola forman el perianto.
Sésil	Sentada, carente de peciolo en el caso de las hojas o de pedúnculo o pedicelo en las flores.
Siempreverde	Designa los árboles o arbustos que poseen hojas vivas a lo largo de todo el año, en contraposición al término caducifolio.

Folio000319

Sífilis	Enfermedad infecciosa de transmisión sexual.
Sílice	Sólido muy abundante en la naturaleza, donde se presenta formando parte de muchos minerales, siendo el cuarzo el más puro.
Sinusitis	Inflamación de la mucosa de los senos del cráneo que comunican con la nariz; suele producir obstrucción nasal y dolor de cabeza.
Subarbusto	Mata o arbusto enano es una pequeña planta leñosa, que se distingue de un arbusto en la disposición de las ramas a ras del suelo y su menor altura.
Suculento	Órgano carnoso y grueso.
Sudorífico	Que hace sudar.
Supuración	Producción o expulsión de pus.
Tallo florífero	Eje que lleva la flor.
Tanino	Sustancia orgánica ácida y astringente que se encuentra presente en la corteza de algunos árboles y en el interior de diversos frutos.
Tépalo	Pieza del periantio en flores en las que no se distinguen cáliz y corola, al presentar las piezas de ambos verticilos una consistencia, color y forma semejante.
Terminal	Situada en un extremo de la planta o del órgano del que se trate.
Tiña	Cualquiera de las enfermedades producidas por diversos parásitos en la piel, especialmente en la del cráneo, que pueden producir costras y ulceraciones o solo la caída del cabello.
Tirso	Racimo de cimas.
Tomentoso	Cubierto de pelos densos formando como una capa de lana.
Tónico	Medicamento o preparado para dar fuerzas y abrir el apetito.
Tonificante	Que da vigor o fortalece el cuerpo.
Tópico	Que se aplica en forma externa.
Tortícolis	Contracción involuntaria de los músculos cervicales que hace que el cuello quede torcido y sea doloroso moverlo.
Tortuoso	Que tiene muchas curvas.
Tos	Expulsión brusca, violenta y ruidosa del aire contenido en los pulmones, que se produce como mecanismo refejo para despejar la vía aérea de sustancias extrañas.
Tricoco	Fruto que presenta tres cocos.
Tubuloso	Cilíndrico.
Úlcera	Llaga o lesión que aparece en la piel o las mucosas y que es de difícil cicatrización.
Umbela	Inflorescencia racemosa con flores con pedicelos de igual largo, que parten del extremo del raquis.
Unto	Sustancia de consistencia grasa y pegajosa que se usa para untar.
Uretritis	Inflamación de la uretra.
Vaho	Método de curación para tratar resfríos y enfermedades del sistema respiratorio que consiste en inhalar el vapor que despide una sustancia al hervirla.
Vaina	Ensanchamiento en la base del peciolo; en algunas monocotiledóneas, como las gramíneas, parte basal de las hojas, que envuelve al tallo.
Vasoconstricción	Disminución del calibre de un vaso sanguíneo producto de la contracción de las fibras musculares que lo componen.
Venérea	Que se contagia o transmite por contacto sexual.
Vermífugo	Que mata o elimina las lombrices intestinales.
Verticilo	Conjunto de tres o más ramos, hojas, flores, pétalos u otros órganos que están en un mismo plano alrededor de un tallo.
Vesical	Relativo a la vejiga urinaria.
Vesícula biliar	Órgano en forma de saco, en donde se almacena la bilis producida en el hígado.
Veta	Faja o lista de una materia que se distingue de la masa en que se halla interpuesta (madera).
Vilano	Conjunto de pelos o escamas situados en el extremo del fruto de algunas compuestas.

Folio000320

Voluble	Tallo o rama que en su crecimiento crece helicoidalmente, como los tallos trepadores que se enroscan en el tallo de otras plantas.
Vomitivo	Que produce o induce el vómito.
Vulnerario	Que cura las llagas y heridas.
Zarcillo	Órgano largo, delgado y voluble que tienen ciertas plantas para asirse a tallos u otros objetos.
Zumo	Líquido contenido en el tejido de las frutas o vegetales, extraido por presión u otro proceso.

Lanas teñidas con boldo, hualo y quintral.

Folio000321

Indice de nombres comunes y científicos

A

Abrochillo 52
Acaena splendens 42
Adesmia emarginata 124
Adiantum chilense 64
Agua de nieve 26
Alcaparra 156
Amores secos 42
Añaguaya 72
Apio **22**, 170
Apio de campo 22
Apio panul 22
Apium graveolens **22**, 170
Apium panul 22
Aristotelia chilensis **94**, 142
Arrayán 10, **24**, 142
Arveja 26
Arvejilla 26
Asta de cabra 28
Austrocedrus chilensis 10
Azorella prolifera 11, **46**
Azorella spinosa 28

B

Baccharis sagittalis 40
Baccharis salicifolia 146
Barba de roble 151
Berberis empetrifolia **102**, 118
Berberis microphylla 102
Berberis montana 102
Berberis trigona 12, 31, 105, **118**
Berro 169
Boldo **32**, 86, 120, 129, 142
Bollén 74
Boroco 80
Buddleja globosa 98

C

Cachanlagua **34**, 63, 107
Cachan-lawen 34
Cadislao 58
Calafatillo 102
Calle-calle 78
Calvatia utriformis 170
Camán 36
Canelilla 160
Canelo 10, **38**, 86, 99, 169
Canutillo 84
Cardamine spp. 169
Cardo negro 145
Carqueja 40
Caulia 72
Centaurium cachanlahuen 34
Cepacaballo 52
Cepa de caballo **42**, 108
Cestrum parqui 122
Chamaemelum nobile 170
Chaura 44
Cheilanthes glauca 64
Chelia 118
Chila 11, **46**
Chilca 146
Chilco 35, **48**
Chupasangre 70
Cilantro 170
Cilantro del monte 50
Ciprés de la cordillera 10, 150
Cirsium vulgare 145
Ciruelillo 108
Clarincillo 26
Clonqui 52
Codocoipu 112
Cógüil 54
Cogüilera **54**, 139
Coigüe 10, 118, 150
Coile 54
Coirón blanco 46

Folio000322

Cola de caballo 84
Colletia spinosa 36
Concli 52
Copihue 54, **56**
Copihuera 56
Copiu 56
Corantilla 58
Corantillo 58
Coriandrum sativum 50, 170
Coriaria ruscifolia 123
Corontilla 58
Corynabutilon viride 76
Cryptocarya alba 126
Cule 60
Culén 60
Culle 34, 58, **62**
Culle amarillo 63
Culle colorado 58, **63**
Cyttaria spp. 150

D

Dichillo 46
Digüeñe 50, 150
Diplolepis pachyphylla 132
Doradilla 64
Drimys winteri 10, **38**
Dysphania ambrosioides 114
Dysphania chilensis 114

E

Elytropus chilensis 136
Embothrium coccineum 108
Ephedra chilensis 36
Equisetum bogotense 84
Escallonia illinita **68**, 142
Escallonia revoluta 90
Eucryphia glutinosa 10, **116**
Euphorbia collina 130
Euphorbia klotzschii 130
Euphorbia portulacoides 130

F

Fabiana imbricata 128
Festuca argentina 46
Festuca spp. 11
Foeniculum vulgare 170
Folo 32
Fosforito 108
Foye 38
Fragaria chiloensis 66
Frutilla silvestre 66
Fuchsia magellanica 48

G

Galium hypocarpium 148
Gargal 150
Gaultheria mucronata 44
Gaultheria phillyreaefolia 44
Gaultheria poeppigii 44
Gaultheria pumila 44
Geum quellyon 160
Gevuín 30
Gevuina avellana **30**, 142
Granada 96, 115
Grifola gargal 150
Guayo 74
Guindo 116
Guindo común 31, 96
Guindo santo 10, **116**
Gunnera tinctoria 104

H

Hediondilla 122
Helechito de rocas 64
Helecho palito negro 64
Hierba de bruja 148
Hierba de la diuca 162
Hierba de la vida 162
Hierba del barraco **68**, 142
Hierba del clavo 141, **160**
Hierba del guanaco 70
Hierba del paño 145
Hierba del platero 84

Folio000323

Hierba negra 46
Hinojo 170
Horizonte 72
Hualle 150
Hualo 10, **150**
Huayo 74
Huayu 74
Huella 31, 109
Huilmo 78
Huingán **80**, 142
Huiqui 123

K

Kageneckia oblonga 74
Küllai 134
Külon 94

L

Lapageria rosea 56
Lardizabala biternata 54
Lathyrus cabrerianus 26
Lathyrus magellanicus 26
Lathyrus multiceps 26
Lathyrus subandinus 26
Laurel 82
Laurelia sempervirens 82
Leliantu 160
Libertia chilensis 78
Limpiaplata 84
Linge 86
Lingue 10, **86**, 105
Lithrea caustica 10, 122
Litre 10, 74, 93, 122
Llague 63, 90
Llantén 99, 169
Lleuque 54, **88**
Lomatia hirsuta 144
Lophozonia spp. 150
Luma apiculata 10, **24**, 142
Lun 90

M

Maihuén 70
Maihuenia poeppigii 70
Maitén **92**, 112, 138, 142, 170
Manzanilla 170
Maqui 15, 54, **94**, 102, 108, 139, 142
Marrubium vulgare 107, 111
Matico 121
Mayo 100
Maytenus boaria **92**, 142
Mayu 100
Mayú 100
Mentha spicata 139
Michay **102**, 139, 143
Michay Palo trébol 118
Mollaca 138
Muehlenbeckia hastulata 138
Mulul 164
Murtilla 44
Murtillo 44
Myoschilos oblongum 112

N

Nalca 31, 43, **104**, 109, 116, 121, 154, 160
Ñamkulawen 110
Ñanco 110
Ñancolahuén 110
Nassauvia revoluta 58
Nassauvia spp. 11
Nasturtium spp. 169
Natre **106**, 138
Natri 106
Natricillo 123
Neneo 46
Ngfüñ 30
Ñipa 68
Ñire 116
Ñirre 10, 151, 162
Nothofagus alpina 10, **150**
Nothofagus antartica 10, **151**
Nothofagus dombeyi 10, **150**
Nothofagus glauca 10, **150**

Folio000324

Nothofagus obliqua 10, 76, **150**
Nothofagus spp. 44, 118, 136
Notro 31, 105, **108**, 116, 118, 120, 154

O

Oreganillo 158
Orocoi 80, **112**
Orocoipo 112
Ortiga 122
Otholobium glandulosa 60
Ourisia microphylla 128
Oxalis rosea 62
Oxalis spp. 62
Oxalis squamata 62
Oxalis valdiviensis 62

P

Pahueldún 132
Paico 61, 68
Palguín 98
Palo amarillo 102
Palo colorado 24
Palo santo **116**, 120
Palo trébol 31, 105, 116, **118**, **120**
Palqui **122**
Pangue **104**
Pañil 98
Panul **22**
Paramela **124**, 141
Parrilla 164
Parrilla blanca 154
Pata de pollo 140
Pellín 150
Persea lingue 10, **86**
Peta 128
Petasites fragrans 123
Peumo 80, 86, 143
Peumus boldus 10, **32**, 142
Piche 128
Picheng 114
Piche piedra 128
Pichi 128
Pichi romero **128**
Pichoa 130
Pichoga **130**
Pilvoque **132**
Pingo-pingo **36**, 142
Pisum sativum 26
Plantago sp. 99, 169
Polvo del diablo 170
Poroto de campo 136
Poroto del monte 136
Potentilla chiloensis 66
Pozoa spp. 11
Proustia pyrifolia 154
Prumnopitys andina 10, **88**
Prunus cerasus 31, 96
Pseudognaphalium viravira 162
Psoralea glandulosa 60
Punica granatum 96

Q

Quebracho **156**
Quellén **66**
Quillaja saponaria 10, 74, **134**, 142
Quillay 06, 10, 54, 74, **134**, 142
Quilmay 136
Quilo 93, **138**
Quilvoqui 138
Quinchamalí 140
Quinchamalium chilense 140
Quintral 105, **142**

R

Radal 43, **144**
Radán 144
Raigun 148
Ralbún 148
Raral 144
Rari 146
Raukaua laetevirens 12, 120
Raulí 10, **150**
Relbún 148

Folio000325

Ribes cucullatum 164
Ribes magellanicum 164
Ribes punctatum 164
Ribes trilobum 164
Ribes valdivianum 164
Roble 10, 50, 76
Roble colorado 150
Rosa mosqueta 56, 144
Rosa rubiginosa 144
Rubus spp. 144
Ruili 150

S

Sanguinaria 85
Sanicula graveolens 50
Sauco cimarrón 120
Saúco del diablo 120
Schinus polygama **80**, 142
Senna arnottiana 156
Siete camisas 90
Solanum crispum 106
Solanum gayanum 106
Solanum ligustrinum 106
Solanum nigrum 63, 90
Solanum sp. 123
Solupe 36
Sophora macrocarpa 100

T

Tara 156
Té de rey 160
Té de vega 160
Temu 24
Tetraglochin alata 72
Tilco 48, 58
Tilia spp. 170
Tilo 170
Tola blanca 154
Tomatillo 106
Toronjil cuyano 107, 111
Traumén 120
Treumún 108
Trique 78
Tristerix corymbosus 142
Tristerix verticillatus 142
Triwe 82
Trun 42
Tusilago 123

U

Ugni molinae 44
Urtica spp. 122
Usnea sp. 151
Uva de la cordillera 88
Uvilla 164
Uvita de cordillera 102

V

Valeriana 110
Valeriana carnosa 110
Verbascum thapsus 145
Verbena de tres esquinas 40
Vinagrillo 62
Viola spp. 11
Vira-vira 162
Viviania ovata 158
Voqui blanco 154
Voqui-cóguil 54
Voqui-copihue 56
Voqui negro 138

W

Wenanwe 162

X

Xanthium spinosum 12, **52**

Y

Yaque 36

Z

Zarcilla 102
Zarzamora 144
Zarzaparrilla 76, 125, **164**

Folio000327

Indice de propiedades y enfermedades

A

Abortivo 48, 62, 64, 76, 78, 136
Absceso (Forúnculo, grano) 34, 92, 132
Acaricida 82
Acidez 94, 120, 138
Afrodisiaco (Excitante) 124, 160
Afta 94, 104
Aire 62, 80
Alcalinizante 104
Alergia 34, 38, 60, 80, 92, 98, 122, 146, 164
Analgésico (Calmante, Paliativo, Sedante) 34, 38, 42, 62, 80, 82, 92, 94, 98, 104, 106, 110, 126, 138, 146, 154
Anemia 84
Anticatarral (Resfrío) 24, 34, 38, 42, 48, 56, 58, 62, 76, 92, 94, 110, 122, 124, 134, 136, 162
Anticonceptivo (Contraceptivo) 62, 78
Antiespasmódico 94, 110, 114, 144
Antiinflamatorio 24, 28, 34, 38, 64, 66, 76, 80, 94, 98, 106, 114, 120, 122, 144, 146, 154
Antioxidante 64, 94, 102, 142
Antiparasitario 34, 38, 60, 114, 128, 132, 136, 142
Antiséptico (Desinfectante, Antibacteriano) 38, 40, 60, 80, 98, 102, 128, 134, 144, 146, 160, 162
Antitumoral 70, 80, 92, 100, 110, 138, 146
Antiviral 102, 138
Aperitivo (Apetito) 34, 60, 112
Arterioesclerosis 142
Artritis 80, 82, 84, 126, 144, 164
Asma 24, 36, 84, 90, 114, 134, 144, 162
Astringente 24, 30, 66, 86, 94, 104, 126, 136, 138, 142, 160

B

Balsámico (Dolor de garganta, Amigdalitis) 24, 80, 90, 94, 98, 104, 138, 142
Bronquitis (Broncodilatador) 24, 36, 82, 84, 90, 104, 110, 120, 122, 128, 134, 144, 162

C

Cálculos 84, 112, 140
Calvicie 74, 100, 134, 146
Cáncer 70, 80, 100, 142
Cardioestimulante 36
Carminativo (Gases, Hinchazón) 32, 50, 60, 82, 112, 114
Carraspera 134
Cicatrizante 22, 24, 30, 38, 40, 60, 80, 92, 94, 98, 104, 108, 110, 118, 120, 132, 138, 140, 162
Circulación sanguínea 34, 42, 48, 82, 110, 158, 164
Cistitis 24, 32, 42, 48, 64, 82, 84, 98, 124, 128, 160, 164
Colagogo 32, 40, 52
Colerético 32, 40
Colitis 68, 80, 98, 104, 112, 114, 126, 142
Conjuntivitis 120
Constipación (Estreñimiento) 66, 78, 82, 88, 114, 130
Correlativo (Laxante) 66, 74, 78, 82, 88, 112, 114, 130

Folio000328

D

Depurativo 22, 42, 48, 52, 62, 108, 138, 140, 160, 164
Dermatitis (Dermitis, Eczema) 38, 80, 82, 108, 120, 122, 164
Descongestionante 36, 162
Diabetes 34, 48, 60, 64, 74, 100, 106, 108, 116, 164
Diarrea 24, 36, 58, 60, 66, 80, 84, 94, 98, 100, 104, 112, 114, 164
Digestivo 22, 32, 34, 40, 42, 60, 66, 68, 80, 90, 92, 98, 102, 110, 112, 114, 116, 124, 128, 138, 140, 158, 160
Disentería 38, 86, 94, 104, 114, 164
Diurético 24, 32, 40, 42, 48, 64, 72, 78, 84, 90, 104, 110, 112, 120, 128, 138, 140, 160

E

Eczema (Dermatitis) 164
Edema 28
Emenagogo 34, 48, 62, 64, 76, 78, 112, 114, 140, 158, 160
Emético (Vomitivo) 60
Emoliente 42, 52, 60, 66, 76
Empacho (Indigestión) 22, 60, 68, 78, 80, 94, 112, 114, 124, 132, 138, 156, 164
Encías dolorosas 24, 104, 160
Enfriamiento 22, 32, 42, 110, 124, 128, 158, 160
Epilepsia 142
Escorbuto 38, 62
Estomacal (Dolor de estómago) 24, 36, 38, 50, 58, 68, 76, 84, 92, 94, 102, 104, 110, 112, 114, 116, 120, 124, 126, 140, 142, 146, 156, 158, 160, 162, 164
Estornutatorio 136
Expectorante 36, 90, 104, 134, 136, 144, 162

F

Faringitis 120
Fiebre 22, 30, 34, 48, 60, 62, 74, 76, 80, 84, 92, 94, 104, 106, 118, 120, 122, 138, 150, 158, 162, 164
Flatulencia (Gases, Hinchazón) 32, 50, 60, 82, 112, 114
Fungicida 38, 82, 88

G

Gastritis 52, 98, 104, 112
Gota 42, 56, 84, 154, 164
Granos (Sarpullido, Erupción) 34, 92, 122, 164

H

Hematoma (Contusión, Golpe) 24, 28, 30, 64, 76, 80, 98, 104, 108, 118, 120, 138, 140, 142, 154, 158
Hemorragia 30, 66, 76, 84, 104, 108, 126, 132, 142, 164
Hemorroides 32, 36, 60, 84
Hepático (Enfermedades del hígado) 32, 40, 42, 52, 64, 74, 84, 90, 92, 98, 110, 126, 128, 138, 140, 158
Herpes 82, 122
Hipoglucemiante 34, 48, 60, 64, 74, 106
Hipotensor 34, 74, 138, 142, 164
Histerismo (Nerviosismo, Ansiedad) 30, 32, 36, 48, 50, 110, 114, 142

Folio000329

I

Impétigo 122
Inapetencia 34, 60, 112
Indigestión (Dispepsia) 22, 32, 34, 40, 42 60, 66, 68, 80, 90, 92, 98, 102, 110, 112, 114, 116, 124, 128, 138, 140, 158, 160
Inflamación 24, 28, 43, 38, 64, 66, 80, 94, 98, 106, 114, 120, 122, 144, 146, 154
Insecticida 82, 92, 100, 122, 126, 134
Insolación 92, 106

L

Laxante 66, 74, 78, 82, 88, 112, 114, 130
Leucorrea 30, 126
Litre 92, 122
Lumbago 94, 118, 158

M

Machucón (Contusión, Golpe) 24, 28, 30, 64, 76, 80, 98, 104, 108, 118, 120, 138, 140, 142, 154, 158
Mal de altura 46
Menstruación dolorosa 32, 48, 62, 64, 82, 104, 110, 114, 124, 158, 160
Metrorragia 30, 84, 126
Migraña (Dolor de cabeza, Jaqueca) 32, 48, 50, 60, 62, 82, 94, 106, 146
Muelas dolorosas 38, 46, 62, 108, 122, 144, 160

N

Neuralgia 32, 108

O

Orzuelo 142
Osteoporosis 84

P

Pasmo 22, 38, 48, 62, 122, 138
Picazón 80, 122, 130
Presión irregular 22, 34, 62, 74
Psoriasis 164
Purgante 60, 74, 78, 80, 92, 100, 114, 118, 120, 130, 132, 136, 144

Q

Quemadura 98, 120, 138

R

Refrescante 22, 42, 52, 60, 62, 104, 164
Resfrío (Catarro) 24, 34, 38, 42, 48, 56, 58, 62, 76, 92, 94, 110, 122, 124, 136, 162
Reumatismo 32, 34, 38, 42, 56, 68, 76, 80, 82, 84, 106, 120, 126, 136, 138, 146, 154, 164
Riñones (Problemas renales, Cálculos) 30, 32, 36, 42, 48, 52, 62, 68, 72, 74, 76, 84, 90, 104, 108, 110, 112, 126, 120, 128, 140, 142, 156, 158, 160, 164

S

Sabañones 122
Sangre acalorada 60
Sangre gruesa (Colesterol alto) 22, 34, 48, 134, 142

Folio000330

Sarna 38
Seborrea 134
Sedante (Calmante, Paliativo, Analgésico)
34, 38, 42, 62, 80, 82, 92, 94, 98,
104, 106, 110, 126, 138, 146, 154
Sífilis 120
Sinusitis 36, 146
Sudorífico 34, 50, 114, 120, 162

T

Tendinitis 80
Tiña 38, 122
Tonificante (Tónico) 34, 38, 140
Tortícolis 82
Tos 36, 38, 56, 62, 76, 84, 90, 104, 110,
122, 134, 144, 146, 156, 162, 164

U

Úlcera 24, 38, 40, 60, 84, 94, 98, 104, 120
122, 138, 142
Uretritis 84, 128

V

Várices 48
Vermífugo (Antiparasitario) 34, 38, 60,
114, 128, 132, 136, 142
Verruga 38, 130
Vesícula biliar 32, 40, 68, 84, 98, 140
Vomitivo 60, 74
Vulnerario 22, 24, 30, 38, 40, 60, 80, 92,
94, 98, 104, 108, 110, 118, 120,
132, 138, 140, 162

Folio000331

Créditos fotográficos

Las fotografías de este libro fueron tomadas por Kora Menegoz a excepción de las colaboraciones de:

Asenat Zapata: Fotografía de Irma Sandoval, Juan Espinoza, Isabel Almuna, Nolfa Almuna, Rosa y José Benavides, Carmen Muñoz, Juan Arias. Canelo (5). Hierba del barraco (1 y 5).

Michail Belov: Palqui (2 y 3). Relbún (4). Michay (6). Palo trébol *(Berberis trigona)* (4). Zarzaparrilla (6). Hierba del guanaco (5). Natre (2). Pichoga (2, 3 y 4). Chaura (7). Huella (2 y 3). Carqueja (1, 2 y 3). Frutilla silvestre (2 y 3). Limpiaplata (4).

Juan Carlos Covarrubias: Boldo (5). Palo trébol *(Raukaua laetevirens)* (3 y 6).

Valentina Grimalt: Quillay (2).

Gonzalo Ossa: Tronco y enredadera *(Hydrangea serratifolia)* página 3. Paisaje página 11. Arrayán (6). Cilantro de campo (2). Copihue (4). Culle (1). Limpiaplata (1). Quintral (3). Roble, Hualo y Rauli (2). Retrato página 187.

Consuelo Galvez: Arvejilla (4). Huilmo (2).

Felipe Álvarez: Huayo (5).

Mauricio Morales: Quillay (1). Boldo (3). Peumo (3).

Jean-Pierre Bérubé: Ñancolahuén (3).

Las ilustraciones e íconos de este libro son obra de Diego Cofré Reyes, dicofre@gmail.com, www.isique.tumblr.com

Diseñado por Tomás Valdés Puga, tevaldes@gmail.com

Sobre los Autores

Kora Menegoz

Ingeniero agrónomo y forestal de profesión, botánica y guía de montaña de corazón… Nació en los Alpes franceses donde se enamoró para siempre de las alturas, de las montañas y del esplendor de sus paisajes. Sus estudios de ingeniero forestal en Chile y su pasión por la botánica y la ecología le entregaron un buen conocimiento sobre la flora nativa chilena. En 2010 realizó su primer estudio etnobotánico en colaboración con la Wildlife Conservation Society en el parque Karukinka, Tierra del Fuego. La vida la llevó a instalarse en San Fabián de Alico, al pie de una maravillosa zona de la cordillera central de los Andes, donde ha descubierto y descrito varias especies nuevas para la ciencia. Propone excursiones en la cordillera del Ñuble (www.andeae.cl), un sendero sensorial para explorar el bosque nativo con todos los sentidos, y organiza actividades de educación ambiental para niños y estudiantes. Es miembro de la ONG Dosel (www.dosel.org). También elabora productos de aromaterapia, aceites esenciales e hidrolatos, muchos de ellos en base a plantas nativas cordilleranas.

ko.menegoz@gmail.com

Asenat Zapata Almuna

Enfermera de profesión, egresada de la Universidad de Concepción en el año 2009, ha trabajado en distintos centros de atención primaria en la región del Biobío. Nativa del pueblo de San Fabián de Alico, es miembro de una gran familia con tradición campesina y arriera que sigue utilizando las plantas para “curarse”. Sueña con poder desarrollar y valorizar el uso de la fitoterapia tradicional en base a plantas locales en los centros de atención primaria, como complemento esencial a la medicina convencional.

asenat.zapata@gmail.com

Folio000333

Bibliografía

- Albuquerque, U.P., Sousa Araújo, T.A., Alves, R.M., Teixeira Do Nascimento, V., Farias, P.L.R., Marcelino, M.J., Leal, A.N., Lima, A.E., 2009. How ethnobothany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semiarid region of NE Brazil. *Biodiversity Conservation*, 18, pp. 127-150.
- Alfonso G., Prina A., 2009. Catalogo florístico de la Reserva Lagunas de Epu Laufquen, Departamento Minas, Provincia de Neuquén, Argentina. ERNSTIA 19(2), pp. 109-136.
- Alonso J.R., 2012. Maqui (*Aristotelia chilensis*): un nutracéutico chileno de relevancia medical. *Rev. Farmacol. Chile*, 5(2), pp. 95-100.
- Barreau A., Salas V., 2009. Plantas que curan, compartiendo vivencias y saberes, Medicina campesina de la Región del Bío Bío. Taller de Acción Cultural TAC, Chile, 73 p.
- Boisvert C., 2004. Jardins sur ordonnance. Ed. Aubanel, Ginebra, Suiza, 159 p.
- Estomba D., Ladio A., Lozada M., 2006. Medicinal wild plant knowledge and gathering patterns in a Mapuche community from North-western Patagonia. *Journal of Ethnopharmacology* 103, pp. 109-119.
- García N., Ormazabal C., 2008. Árboles Nativos de Chile. Enersis S.A. Santiago, Chile. 196 p.
- Garrido N., Echeverría C., 2015. Ficha de antecedentes de la especie *Eucryphia glutinosa* (Poepp. et Endl.) Baill. http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies
- Gusinde M., 1936. Plantas medicinales que los indios Araucanos recomiendan. *Anthropos*., vol. 31, pp. 850-873.
- Hoffmann A., Arroyo M., Liberona F., Muñoz M., Wason J., 1998. Plantas altoandinas en la flora silvestre de Chile. Ed. Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile, 281 p.
- Hoffmann A., Farga C., Lastra J., Veghazi E., 2003. Plantas medicinales de uso común en Chile. Ed. Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile, 275 p.
- Kutschker A., 2011. Revisión del género *Valeriana* (Valerianaceae) en Sudamérica austral. *Gayana Bot.* 68(2), pp. 244-296.
- Marticorena A., Alarcón D., Abello L., Atala C., 2010. Plantas trepadoras, epifitas y parasitas nativas de Chile. Guía de campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 291 p.
- Massardo F., Rozzi R., 1996. Usos medicinales de la flora nativa chilena. *Ambiente y desarrollo*, 7(3), pp. 76-81.
- Menegoz C., Cerda C., Saavedra B., 2013. Conocimiento, uso y valoración de la flora vascular de Tierra del Fuego, el ejemplo de Karukinka. *Anales Instituto Patagonia* (Chile), 41(1), pp. 7-21.

- Ministerio de Salud de Chile, 2009. Medicamentos Herbarios Tradicionales, 103 especies vegetales. www.redsalud.gov.cl/portal/url/page/minsalcl
- Montenegro G., 2002. Chile nuestra flora útil. Colección en Agricultura, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad de Chile, 267 p.
- Mösbach E.W. de, 1992. Botánica indígena de Chile. Museo Chileno de Arte Precolombino. Fundación Andes. Ed. Andrés Bello, Santiago, Chile, 140 p.
- Moré E., Melero R., 2007. Recolección silvestre sostenible de plantas aromáticas y medicinales. Ed. Intrader, Soslona, España, 12 pp.
- Muñoz O., Montes M., Wilkomirsky T., 2004. Plantas medicinales de uso en Chile, química y farmacología. 2° ed., Universitaria, Santiago, Chile, 330 p.
- Niemeyer H.M., Teillier S., 2007. Aromas de la flora nativa de Chile. Fundación para la Innovación Agraria, Universidad de Chile, 448 pp.
- Pastene E., Wilkomirsky T., Bocaz G., Havel J., Peric I., Vega M., González M., Alderete J., 2001. Uso de espectroscopia de RMN y MALDI-TOF MS en la elucidación estructural de flavonoides antioxidantes provenientes de la planta medicinal chilena *Cheilanthes glauca* (Cav.) Mett. *Boletín de la Sociedad Chilena de Química*, 46(4), pp. 449-457.
- Pérez I., Celis A., Moya R., Letelier E., Zúñiga C., Ferro A., Pinto C., 2004. Desde donde hablan los Saberes Locales? Sustentabilidad, conservación y conocimiento de la flora medicinal del Cono Sur. Ed. Uruarama, Temuco, Chile, 112 p.
- Petenatti E., Petenatti M., Cifuente D., Gianello J., Giordano O., Tonn C., Del Vitto L., 2007. Medicamentos herbarios en el centro-oeste argentino. VI. Caracterización y control de calidad de dos especies de "carquejas": *Baccharis sagittalis* y *B. triangularis* (Asteraceae). Latin *American Journal of Pharmacy*, 26(2), pp. 201-208.
- Pliscoff P., Luebert F., 2008. Diversidad de ecosistemas. En: CONAMA. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafios. Ocho Libros Editores, Santiago, Chile, pp. 74-87.
- Quezada L., Gutiérrez M., Astudillo L., San-Martin A., Fuentes E., Palomo I., Peñailillo P., 2013. Determination of antibacterial, antioxidant, antiplatelet and inhibition of cholinesterase activities from the methanolic extracts of *Azorella* species (Apiaceae). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 12(1), pp. 99-107.
- Rapaport E.H., Ladio A., Sanz E.H., 2003. Plantas nativas comestibles de la Patagonia andina argentino/chilena, Partes I y II. Ed. De Imaginaria, Bariloche, Argentina, 81 p.

Folio000335

- Riedemann P., Aldunate G., 2004. Flora nativa de valor ornamental, Chile, Zona Centro, Identificación y Propagación. Productora gráfica Ojo Largo, Chile, 566 p.
- Riedemann P., Aldunate G., Teillier S., 2008. Flora nativa de valor ornamental, Chile, Zona Cordillera de los Andes, Identificación y Propagación. Productora gráfica Ojo Largo, Chile, 674 p.
- Rodríguez R., Alarcón D., Espejo J., 2009. Helechos Nativos del Centro y Sur de Chile. Guía de campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 212 p.
- Rodríguez R., Grau J., Baeza C., Davies A., 2008. Lista comentada de las plantas vasculares de los Nevados de Chillán, Chile. *GayanaBot.* 65(2), pp. 153-197.
- San Martin A. J., 1983. Medicinal plants in Central Chile. *Economic Botany*, 37(2), pp. 216-227.
- Tacón C. A., 2004. Manual de Productos Forestales No Madereros. Proyecto CIPMA-FMAM "Ecorregión Valdiviana: mecanismos público-privados para la conservación de la biodiversidad en la décima región", 22 p.
- Toledo C., Kutschker A., 2012. Plantas medicinales en el Parque Nacional los alerces, Chubut, Patagonia Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 47(3-4), pp. 461-470.
- Villarroel, A.E., Menegoz, K. & Lavandero, N. 2021. Rayenia Malalcurensis (Escalloniaceae), a new genus and species endemic to Central Chile. Phytotaxa 484 (1), pp. 96–112.
- Villarroel, A.E., Menegoz, K., Le Quesne, C. & Moreno-Gonzalez, R. 2022. Valeriana praecipitis (Caprifoliaceae), a species new to science and endemic to Central Chile. PhytoKeys 189, pp. 81–98.
- Villarroel, A.E., 2019. Riqueza y distribución de la flora en un gradiente altitudinal, estero Bullileo, Región de Ñuble. Tesis Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, 73 p.
- Zapatta N., Smagghe G., 2010. Repellency and toxicity of essential oils from the leaves and bark of *Laurelia sempervirens* and *Drimys winteri* against *Tribolium castaneum*. *Industrial Crops and Products*, 32, pp. 405-410.

Sitios web:

- www.tesauroregional.cl
- www.chilebosque.cl
- www.chileflora.com
- www.conaf.cl

Folio000337

RESCATANDO LOS SABERES TRADICIONALES

NUESTRA FLORA NATIVA MEDICINAL

Flora Cordillerana del Ñuble y sus Usos Tradicionales es una guía que abarca más de 70 especies vegetales, señalando sus características, propiedades y usos tradicionales.

Revela también la conexión e importancia de estas especies con la cultura local, así como la esencia de la gente a través de sus relatos.

Folio00038

"RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE LA FLORA EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL, ESTERO BULLILEO, REGIÓN DE ÑUBLE"

Alejandro Villarroel[1], Ricardo Moreno[2], Carlos LeQuesne[1,3], Gloria Rojas[4]

[1]Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. [2]Department of Palynology and Climate Dynamics, University of Göttingen. [3]Laboratorio de Dendrocronología y Cambio Global, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. [4]Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. - **alejandro.villarroel@alumnos.uach.cl**

RESUMEN. Los bosques andinos mediterráneos se caracterizan por la presencia de especies esclerófilas-siempreverdes con especies de *Nothofagus*, y evidencian alteraciones por carboneo, ramoneo e incendios. Esta persistente degradación restringe las áreas con bajo grado de alteración; un ejemplo es el estero Bullileo en la precordillera de Ñuble. Nuestros objetivos son documentar la flora vascular y describir patrones de distribución en el gradiente altitudinal. Se muestreó entre los 530-1.340 m.s.n.m. a través de 17 transectos de 200 m divididos cada 25 m. En cada división se registró la flora vascular. Esto permitió realizar una estimación de la riqueza mediante rarefacción. Se exploró los cambios de riqueza en el gradiente usando regresión lineal. Además, para calcular el reemplazo de especies en altitud se aplicó el índice de Jaccard. La flora vascular totalizó 342 especies, disminuyendo a mayor altitud. La forma de crecimiento dominante fue la herbácea con 187 especies (55%). Árboles, arbustos y trepadoras disminuyen a mayor altitud, sin embargo, para hierbas no se observó un patrón claro. De 321 determinadas: 51 especies son introducidas (16%), 205 nativas (64%) y 65 endémicas (20%), y en los tres casos la riqueza disminuye con la altitud; 28 especies (10%) están clasificadas en categorías de conservación, concentradas en zonas bajas. La similitud florística permitió reconocer 4 grupos de vegetación con similitud >40%. Bullileo emerge como un área clave para la conservación de los bosques andinos mediterráneos, debido a su alta riqueza, endemismos, especies amenazadas y vulnerabilidad.

INTRODUCCIÓN.

Los gradientes de elevación son objeto de gran interés y se observan en cualquier paisaje montañoso (Lomolino 2001), además la vegetación de montaña está relativamente bien conservada, reflejando procesos escasamente alterados por factores antropogénicos (Arroyo *et al.* 2010). La elevación es un factor que condiciona de modo directo las variables ambientales como temperatura y precipitación, e indirectamente las variables poblacionales como crecimiento y mortalidad (Homeier *et al.* 2010). En particular, para los bosques andinos mediterráneos se desconocen los patrones de riqueza de especies en un gradiente de elevación dominado por *Nothofagus*. **Este estudio documenta la riqueza y distribución de la flora vascular en el estero Bullileo, Región de Ñuble.**

MÉTODOS.

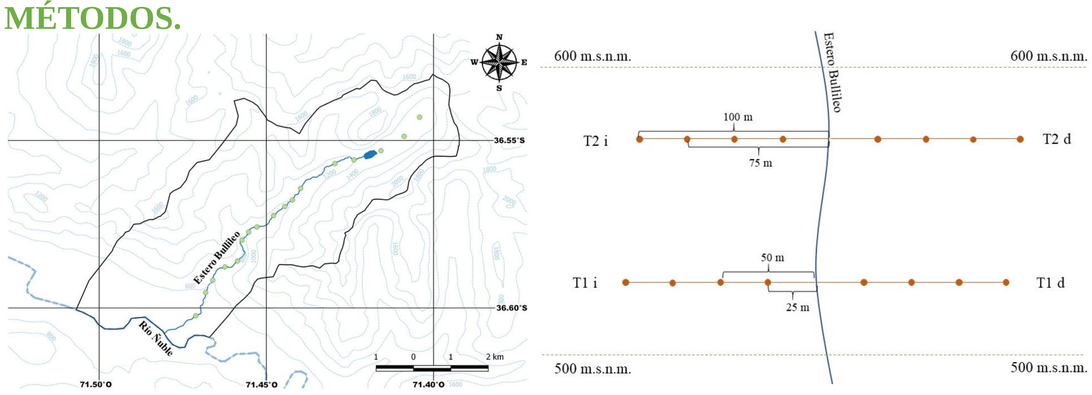


Figura 1. Estero Bullileo (altitudes muestreadas puntos verdes) y esquema de distribución de los transectos.

RESULTADOS.

Cuadro 1. Riqueza taxonómica, forma de crecimiento, origen geográfico y categoría de conservación.

	Familias	Géneros	Especies	%
Pteridophyta	9	11	19	5,5
Pinophyta	3	3	3	0,9
Liliopsida	10	42	65	19
Magnoliopsida	65	150	255	74,6
Total	**87**	**206**	**342**	**100**

Origen geográfico				
Forma de crecimiento	**Introducida**	**Nativa**	**Endémica**	**Total**
Árbol	6	21	13	40
Arbusto	3	62	23	88*
Hierba	41	110	23	174*
Trepadora	1	7	4	12
Epífita	0	3	0	3
Parásita	0	2	2	4
Total	**51**	**205**	**65**	**321**

*no considera identificación a nivel de clase, familia o género.

Categoría	**N° de especies**
En peligro (EN)	2
Vulnerable (VU)	10
Casi amenazado (NT)	1
Preocupación menor (LC)	7
Datos insuficientes (DD)	1
Raro (R)	2
Fuera de peligro (FP)	5
Total	**28**

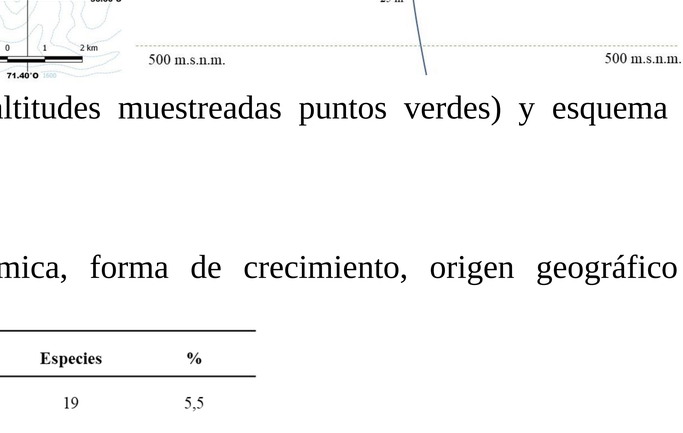


Figura 2. Riqueza (línea verde) y estimación de riqueza de especies (línea punteada) por altitudes muestreadas.

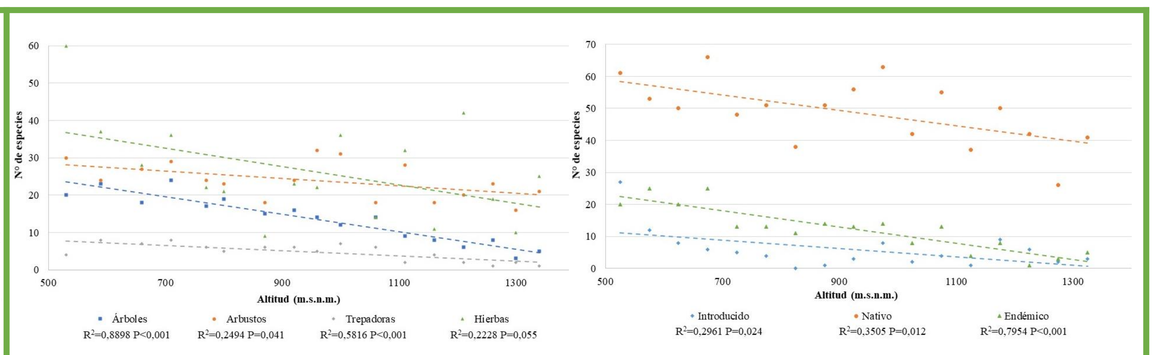


Figura 3. Variación del número de especies a través del gradiente altitudinal según formas de crecimiento y origen geográfico.

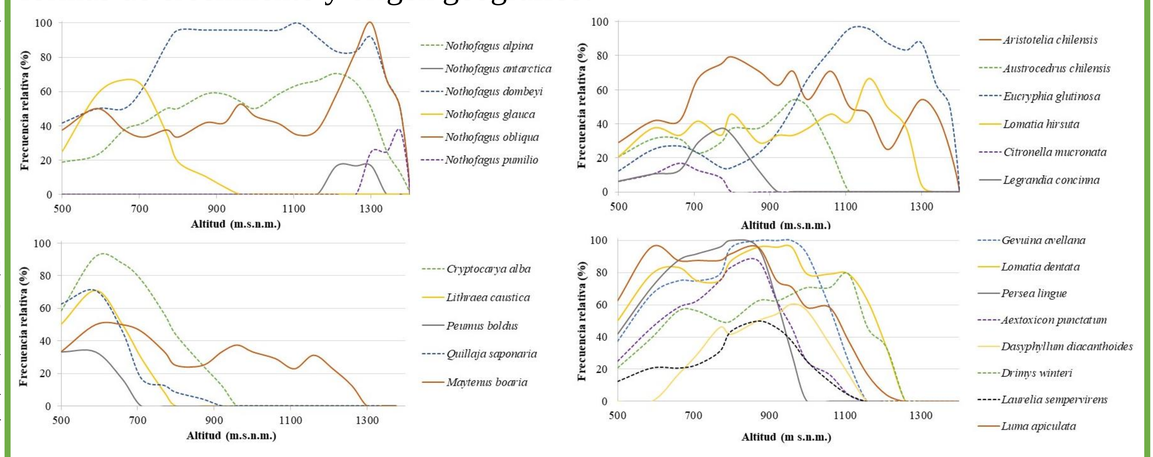


Figura 4. Variación de la frecuencia relativa de especies de árboles a lo largo del gradiente altitudinal (la frecuencia relativa fue suavizada por medio de una media móvil -3 puntos- para observar patrones generales).

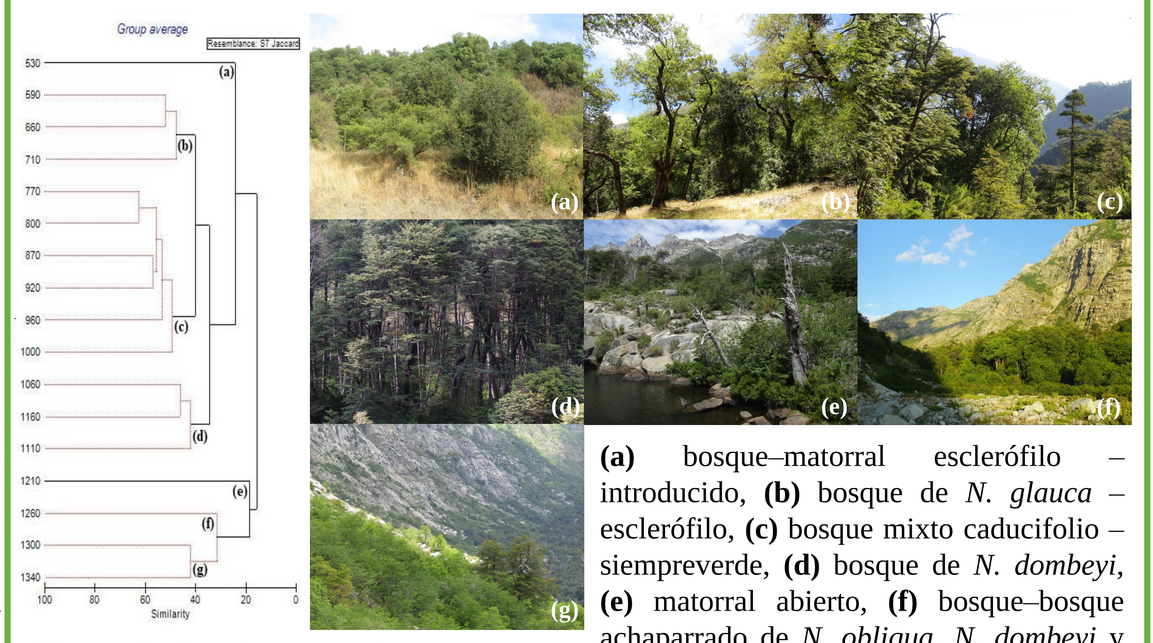


Figura 5. Dendrograma de similitud entre puntos de muestreo (m.s.n.m.) según riqueza de especies.

(a) bosque–matorral esclerófilo – introducido, **(b)** bosque de *N. glauca* – esclerófilo, **(c)** bosque mixto caducifolio – siempreverde, **(d)** bosque de *N. dombeyi*, **(e)** matorral abierto, **(f)** bosque–bosque achaparrado de *N. obliqua*, *N. dombeyi* y *N. antartica*, **(g)** bosque de *N. obliqua*, *N. dombeyi* y *N. pumilio*.

CONCLUSIÓN.

El patrón de distribución del total de especies reconocido en el estero Bullileo muestra cierta variabilidad (puntos intermedios donde la riqueza de especies es más baja), pero la tendencia general indica una disminución monotónica con la elevación. El factor ambiental que mejor explicaría el patrón de distribución de riqueza de especies sería la temperatura (Teneb *et al.* 2004), sin embargo, en algunos puntos de muestreo, como 870, 1.000 y 1.210 m.s.n.m. existe una situación ambiental determinada por factores locales que estarían afectando la riqueza-distribución de las especies.

REFERENCIAS.

-Arroyo M, L Dudley, P Pliscoff, L Cavieres, F Squeo, C Marticorena, R Rozzi. 2010. A possible correlation between the altitudinal and latitudinal ranges of species in the high elevation flora of the Andes. *In* Spehn E, C Korner eds. Data Mining for Global Trends in Mountain Biodiversity. Boca Raton, Estados Unidos. CRC Press. p. 39-47.

-Homeier J, S Breckle, S Günter, R Rollenbeck, C Leuschner. 2010. Tree diversity, forest structure and productivity along altitudinal and topographical gradients in a species-rich Ecuadorian montane rain forest. *Biotropica* 42(2):140-148.

-Lomolino M. 2001. Elevation gradients of species–density: historical and prospective views. *Global Ecology and Biogeography* 10:3-13.

-Teneb E, L Cavieres, M Parra, A Marticorena. 2004. Patrones geográficos de distribución de árboles y arbustos en la zona de transición climática mediterráneo-templada de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 77(1):51-71.

AGRADECIMIENTOS.

FONDECYT N°1181956, Un atlas de sequías para Chile:

1.000 años de cambios y variaciones espacio-temporales a través del territorio.

Folio000339

Phytotaxa 484 (1): 096–112
https://www.mapress.com/j/pt/
Copyright © 2021 Magnolia Press

Article

ISSN 1179-3155 (print edition)
PHYTOTAXA
ISSN 1179-3163 (online edition)

https://doi.org/10.11646/phytotaxa.484.1.4

Rayenia malalcurensis (Escalloniaceae), a new genus and species endemic to Central Chile

ALEJANDRO E. VILLARROEL[1,2,5], KORA MENEGOZ[3,6] & NICOLÁS LAVANDERO[4,7*]
[1] *Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Chile.*
[2] *Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile.*
[3] *Independent researcher. Macal alto S/N, San Fabián de Alico, Chile.*
[4] *Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.*
[5] *alejandro.villarroel@userena.cl; https://orcid.org/0000-0002-9963-6484*
[6] *ko.menegoz@gmail.com; https://orcid.org/0000-0001-7322-0184*
[7] *nglavand@uc.cl; https://orcid.org/0000-0002-2390-5078*
[*] *Author for correspondence: Nicolás Lavandero, nglavand@uc.cl*

Abstract

Rayenia, a new monotypic genus assigned here to the Escalloniaceae, is provided with a description of the type species *Rayenia malalcurensis*, endemic to San Fabián de Alico, Ñuble Region, Central Chile. Molecular phylogenetics and morphological data support its placement in a new genus, separated from its sister taxon *Tribeles australis*. A detailed description, distribution map, insights about its ecology, conservation status and a key to the genera of Escalloniaceae in South America are given.

Resumen

Rayenia, un nuevo género monotípico asignado a Escalloniaceae en este trabajo, se presenta con la descripción de su especie tipo *Rayenia malalcurensis*, endémica de San Fabián de Alico, Región del Ñuble, Chile Central. Datos moleculares y morfológicos apoyan su ubicación en un nuevo género, separado de su taxón hermano *Tribeles australis*. Se entrega una descripción detallada, un mapa de su distribución, comentarios sobre su ecología, estado de conservación y una clave para los géneros de Escalloniaceae presentes en Sudamérica.

Keywords: Andes, biodiversity, phylogeny, taxonomy

Introduction

Chile is known to harbour one of the 35 world biodiversity hotspots, given its high number of endemic species and high levels of threat (Myers *et al.* 2000, Mittermeier *et al.* 2004). The high levels of endemism found in the "Chilean winter rainfall-Valdivian forests" hotspot (25°–47° S) is due to it being a biogeographic island, where a sequence of geological and climatic events have led to the isolation of this area from the major floristic regions in South America (Villagrán 1995, Villagrán & Hinojosa 2005, Scherson *et al.* 2017). Overall, this hotspot is home to more than 2000 endemic taxa of vascular plants (46% of chilean flora), 80 endemic genera (RBG Edinburgh 2020), and three plant families restricted to this region (Rodríguez *et al.* 2018, Zuloaga *et al.* 2019). Along its latitudinal distribution, endemism is concentrated around 38° S, with more endemic species in the coastal range than in the Andes (Villagrán & Hinojosa 1997). Less than 12% of the hotspot extension is under any form of protection (Arroyo *et al.* 2004, Miranda *et al.* 2017, Pliscoff & Fuentes-Castillo 2011). The situation is particularly critical for Chile Central and Norte Chico regions, with less than 5% of the territory under protection, and where vast extensions of almost all types of vegetation have been affected by human activities (e.g. overgrazing, burning, timber and firewood extraction, land clearance for agriculture and forestry, hydropower projects and mining activities), including high-Andean habitats (Arroyo & Cavieres 1997, Squeo *et al.* 2001, Arroyo *et al.* 2006). In addition, global climate change is a serious threat to montane habitats that have become

 Accepted by Carla Bruniera: 29 Jan. 2021; published: 15 Feb. 2021

Folio000340

reduced in size, geographically isolated, and their environmental conditions have changed significantly across small distances due to steep slopes (Báez *et al.* 2016). Several local (Luebert & Pliscoff 2017, Carilla *et al.* 2018) and global (Lenoir *et al.* 2008, Morueta-Holme *et al.* 2015, Pauli & Halloy 2019) studies have shown that under future climatic scenarios of increasing temperature, montane ecosystems may experience a severe reduction of their extension or completely disappear. Therefore, studying Central Chile Andean ecosystems, documenting their high ecological value, and increasing botanical surveys is fundamental to highlight the important status of the Chilean hotspot and promote its conservation.

In this study, we present and describe a new plant species that we collected during a series of field trips since 2016, belonging to the Escalloniaceae R.Br. ex Dumortier (1829: 37). Although previous phylogenetic analyses concurred with the monophyly of Escalloniaceae (Soltis *et al.* 2000, Lundberg 2001, Winkworth *et al.* 2008, Sede *et al.* 2013), relationships within the family and between Escalloniaceae and other Campanulids still remain uncertain (Tank & Donoghue 2010, One Thousand Plant Transcriptomes Initiative 2019, Zapata & Villarroel 2019). According to Pillon (2018), this family is a "heterogeneous assemblage of little known genera": *Escallonia* Mutis ex Linnaeus filius (1782: 21), *Valdivia* J.Rémy in Gay (1848: 43), *Forgesia* Commerçon ex Jussieu (1789: 164), *Eremosyne* Endlicher (1837: 53), *Anopterus* Labillardière (1804: 85), *Tribeles* Philippi (1863: 382) and *Polyosma* Blume (1825: 658), and the only family of the order Escalloniales (Campanulidae). Three of these genera are extant in Chile: *Escallonia* that is the most species-rich genus within the Escalloniaceae with 39 species according APG IV (Chase *et al.* 2016), mainly distributed along the Andes (Zapata & Villarroel 2019); in addition to the two monotypic genera *Tribeles* and *Valdivia*. Given that molecular analysis placed the new taxon next to *Tribeles*, but relationships based on morphology were not obvious, it was decided to place it on its own genus. The aim of this work is to formally describe this new taxon, including information about its phylogenetic position, distribution and habitat, insights about its ecology and phenology, as well as a preliminary conservation status assessment. A detailed key to distinguish it from other Escalloniaceae genera present in South America is also given.

Materials and methods

Herbarium studies and fieldwork:—During the austral spring-summer of 2016–2020, several botanical explorations were made to the eastern Andean ranges of the locality of San Fabián de Alico, Punilla Province, Ñuble Region, Chile (Fig. 1): 3 rock-climbing ascents to the Cordillera del Malalcura, and 6 expeditions to the Valle del estero Bullileo within the scope of our research project entitled "Richness and distribution of the flora in an altitudinal gradient, Bullileo creek, Ñuble Region" (Villarroel 2019). In the Cordillera del Malalcura as well as in the Valle del estero Bullileo, specimens that could not be assigned to any described species for Chile and Argentina were found. From each site, herbarium specimens were collected, together with leaf material preserved in silica gel. Critical observation of the habitat and characters such as plant size and root system were made in the field. All specimens collected during fieldwork were distributed to the herbaria of CONC, SGO, VALD, ULS, EIF and E (acronyms following Thiers 2020). As our preliminary observations of the plant suggested a placement in the family Escalloniaceae, we carried out a systematic examination of herbarium specimens at CONC and SGO, looking for unidentified Escalloniaceae and material collected in the same and nearby localities. Also, online digital images of specimens available on MNHN, K and E herbaria websites were examined together with the digital material on JSTOR Global Plants and GBIF.

Morphological analysis:—The morphological study was based on observations and measurement of fresh and dried specimens. Detailed photographs were taken of fresh material in the field in order to document the overall plant morphology and especially the floral structure. In order to accurately describe plant, vegetative and reproductive morphology, dry and rehydrated specimens were dissected. Ovary, seeds, and leaf details were photographed with a zoom lens and subsequently observed under a microscope. Leaf, petal, and sepal widths were measured at the widest portion of the lamina. Terminology for describing floral parts follows Beentje (2016).

Conservation status:—The assessment of the conservation status of the species was made using the International Union for Conservation of Nature (IUCN 2019) criteria. The extent of occurrence (EOO) and area of occupancy (AOO) were calculated using GeoCat (Bachman *et al.* 2011).

DNA extraction, amplification, sequencing, and phylogenetic analyses:—Total genomic DNA from the holotype (*K. Menegoz*, *G. Ossa & J.C. Covarrubias* 121, SGO) was extracted from silica-dried material using the Qiagen DNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN) following the manufacturer's instructions. Genomic DNA was used to amplify by PCR three coding regions of cpDNA (atpB, *matK* and *rbcL*) and four noncoding regions: *trnV-ndhC*, *trnS-*

Folio000341

trnG, *trnL-trnF* and *PsbA-trnH* intergenic spacers. The *atpB* gene was amplified using the primers S2 and S1494R (Tank & Donoghue 2010). The *rbcL* gene was amplified using the primers 1F and 1460R (Savolainen *et al.* 2000). The *matK* gene was amplified using the primer pairs trnK-2R, trnK-710F, trnK-3914F (dicot), and trnK-1848R (Johnson & Soltis 1995). The *trnV-ndhC* and *trnS-trnG* intergenic spacers were amplified using the primers described in Sede *et al.* (2013). The *trnL-trnF* intergenic spacer was amplified with the primers trnL/F_C and trnL/F_f (Tank & Donoghue 2010). The *trnH-psbA* region was amplified using the primers described in Shaw *et al.* (2005). We amplified all regions in 25 µL PCR reactions using 12.5 µL GoTaq® G2 Green Master Mix (PROMEGA), 1 µL of each primer (10 µM), 1.25 µL BSA, 6.75 µL nuclease-free water, and 2.5 µL of DNA (25 ng/µL). The PCR thermocycling conditions consisted of 95° C for 5 min of initial denaturation, followed by 30 cycles of 95° C for 45 s, 48° C (*rbcL*)/ 50° C (*atpB*, *matK*, *trnV-ndhC, trnS-trnG*, *trnL-trnF* and *PsbA-trnH*) for 1 min, and 72° C for 1.5 min, and a final extension step of 72 ° C for 7 min. Sanger sequencing was performed using the same primers for amplification plus the S766R and S611 primers (Tank & Donoghue 2010) for the *atpB* gene. Sequencing was performed in the Plataforma de Secuenciación y Tecnologías Ómicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, using the ABI PRISM 3100 Genetic Analyzer (Applied Biosystems™). GenBank accession numbers for all newly generated DNA sequences and voucher information are given in Table S1.

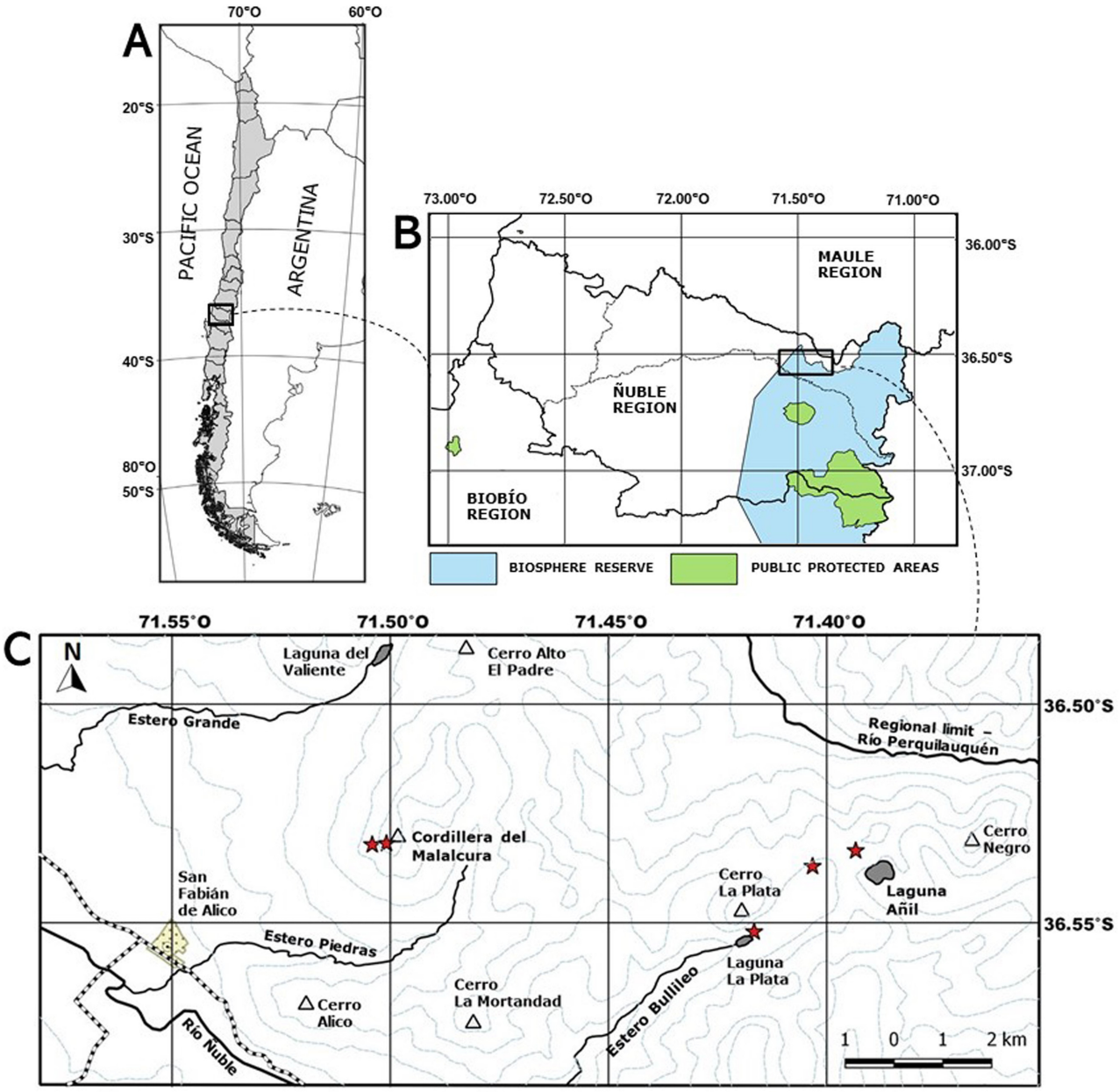


FIGURE 1. Distribution maps of *Rayenia malalcurensis* (A, B, C). A. Chile. B. Ñuble Region with provincial limits (grey lines). C. Sites of *R. malalcurensis* (red stars), contour lines every 200 m elevation.

Folio000342

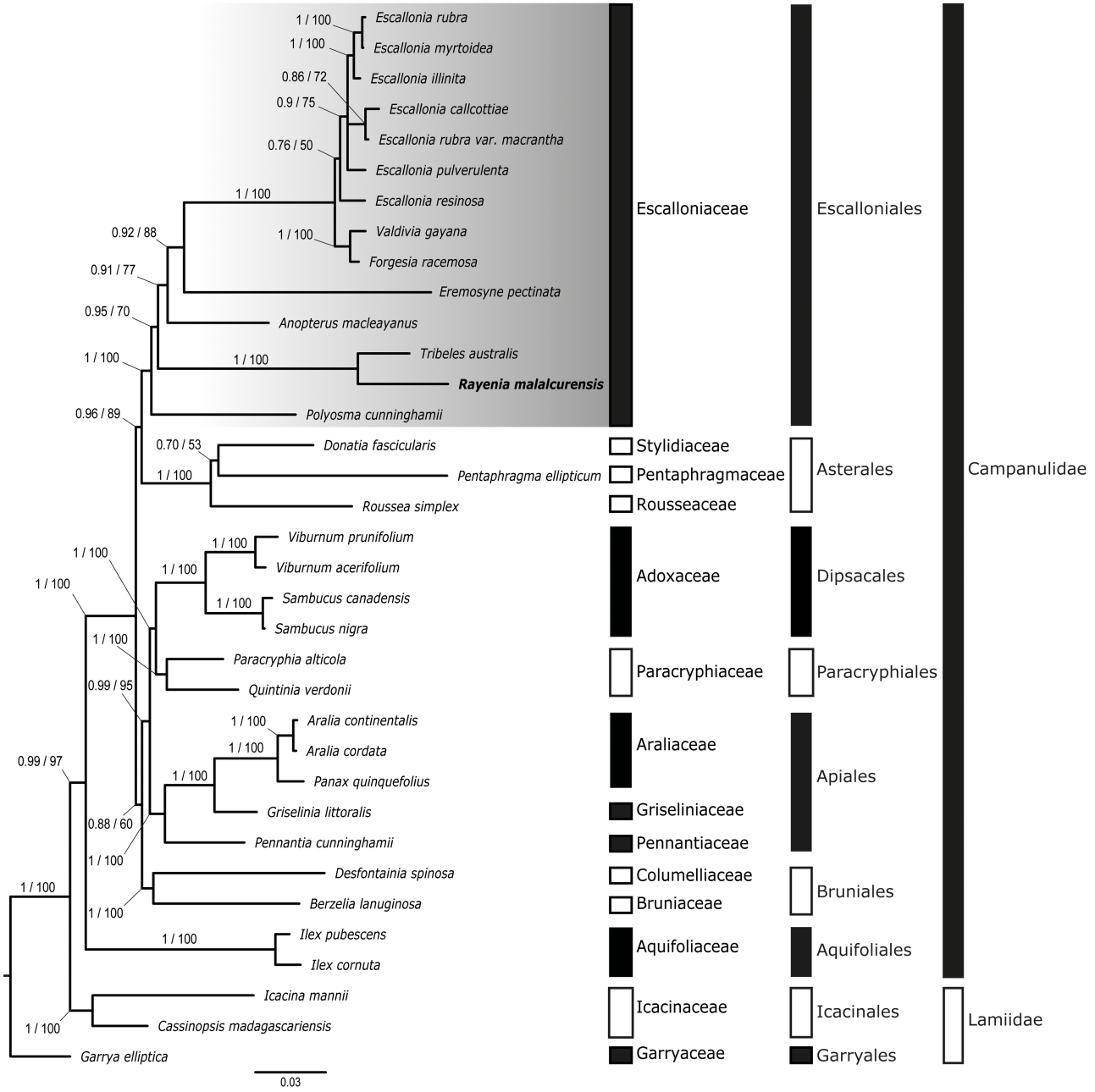


FIGURE 2. Phylogeny of Campanulidae resulting from Bayesian analysis of the combined plastid *atpB*, *rbcL, matK, ndhF, rps16, trnV-ndhC, trnS-trnG*, *trnL-trnF* and *PsbA-trnH* dataset. Branch lengths indicate substitutions/site. Numbers next to the nodes represent the posterior probabilities from the BI analysis and bootstrap values from the ML analysis (PP/BS). The new proposed species, *Rayenia malalcurensis* is shown in bold.

As a preliminary analysis, to find the affinities of the species within the Angiosperms, we produced a phylogenetic tree of the plastid gene *rbcL* based on the dataset used in Savolainen *et al.* (2000). We used the MAFFT alignment algorithm, as implemented in Geneious Prime 2019.1.1 (https://www.geneious.com). To increase the confidence of the position of the new species within Escalloniaceae obtained from the *rbcL* analysis, we performed a new analysis, including at least one member of each genus belonging to the Escalloniaceae following Lundberg (2001), Sede *et al.* (2013) and Zapata (2013). We also included at least one species of each recognized order of Campanulidae according to the APG IV (Chase *et al.* 2016) (Table S1). As outgroups, we included three species belonging to Lamiids, *Icacina mannii* Oliver (1868: 357) (Icacinaceae), *Cassinopsis madagascariensis* Baillon (1874: 180) (Icacinaceae) and *Garrya elliptica* Douglas ex Lindley (1834: 1686) (Garryaceae).

Folio000343

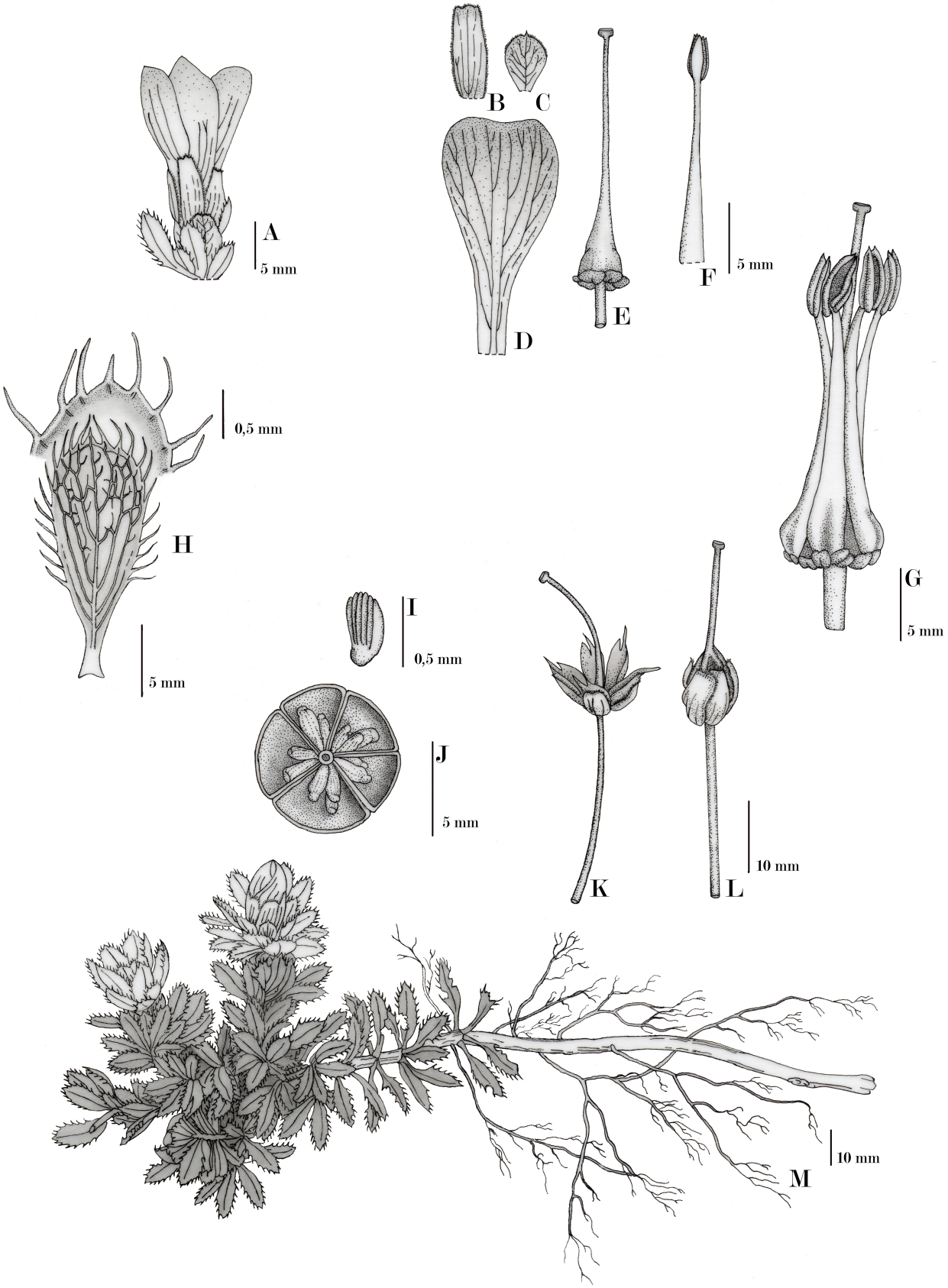


FIGURE 3. *Rayenia malalcuresis*. A. Flower surrounded by sepals, bracts, and leaves. B. Sepal. C. Foliaceous bract. D. Petal. E. Gynoecium, side view. F. Stamen, side view. G. Flower with perianth removed. H. Leaf and detail of apex margin. I. Seed. J. Cross-section of immature fruit. K. Mature fruit. L. Immature fruit. M. Portion of plant. Drawn by Francisca Espinoza.

Folio000344

FIGURE 4. *Rayenia malalcurensis*. A. Whole cushion. B, C. Rosettes and leaves. D, E, F. Flowers. G. Immature fruit. H. Mature fruit. Photographed by Kora Menegoz and Alejandro E. Villarroel.

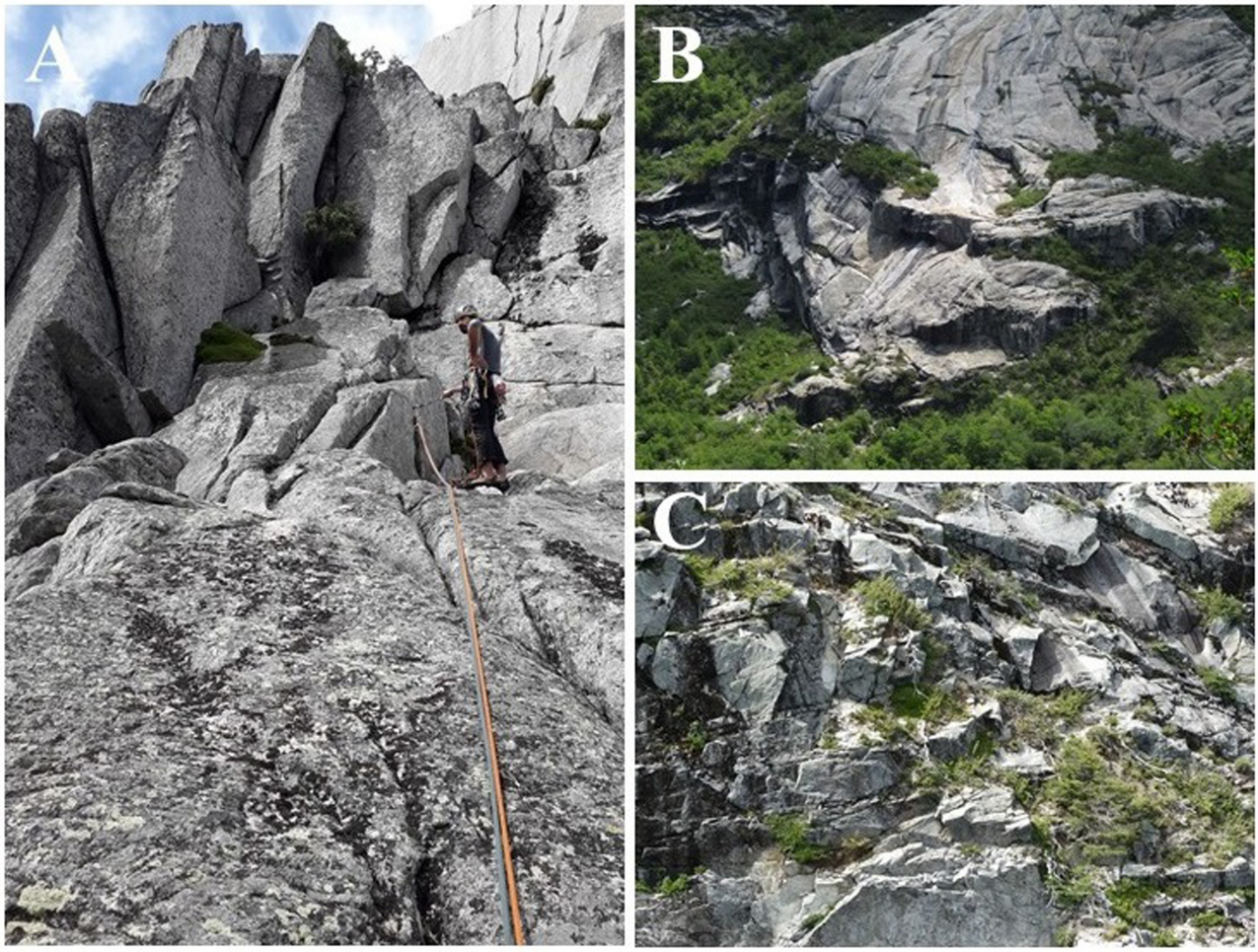


FIGURE 5. Habitat of *Rayenia malalcurensis* (A, B, C). A. Cordillera del Malalcura (1722 m elevation). B. Valle del estero Bullileo (1413 m elevation). C. In the vicinity of Laguna Añil (1733 m elevation). Photographed by Kora Menegoz and Alejandro E. Villarroel.

The assembled sequences generated by this study and the sequences downloaded from Genbank were aligned using the ClustalW algorithm in Geneious. We also included two cpDNA regions widely used in large phylogenetic studies, the *rps16* intron and the NADH dehydrogenase F (*ndhF*) gene, although we did not manage to sequence these regions from the putative new species. Phylogenetic analyses were carried for both Maximum-likelihood (ML, Felsenstein 1981), using RAxML-AVX3 version (Stamatakis 2014) included in RAxMLGUI v.2.0 beta (Silvestro & Michalak 2012, Edler *et al.* 2019) and Bayesian inference (BI) using MrBayes x64 v3.2.7 (Ronquist *et al.* 2012) respectively. The gaps and indels were treated as missing data. The best-supported model of nucleotide sequence evolution for each partition was determined based on the Akaike information criterion (AIC) using MrModeltest v2 (Nylander 2004). For the combined analysis with BI, four partitions were used corresponding to each chloroplast region. Evolutionary models for each partition were: GTR+I+G in *atpB*, *rbcL*, *ndhF*, *trnS-trnG* and *PsbA-trnH*; and GTR+G in *matK*, *rps16*, *trnV-ndhC* and *trnL-trnF*. Maximum likelihood analyses were run using the GTRGAMMA approximation, which approximates to a GTR model. The analysis included 1000 ML slow bootstrap replicates with 100 runs. Bayesian analyses were conducted under the respective best fit models for each partition, with two independent runs for 30 million generations, sampling every 100000 generations. Time series plots and effective sample size (ESS) were analyzed using TRACER v.1.7 (Rambaut *et al.* 2018) in order to check convergence for each run. The first 6 million generations were discarded as burn-in.

Results

In the preliminary analysis based on the *rbcL* gene (not shown), the putative new species appeared as sister to *Tribeles australis* Philippi (1864: 307), with weak support (PP=0.89, BS=70). In the second analysis, the DNA matrix contained

Folio000346

11818 nucleotide characters (1604 *atpB*, 2047 *matK,* 1516 *rbcL,* 2337 in *ndhF*, 977 in *rps16*, 799 *trnV-ndhC*, 829 *trnS-trnG*, 1098 *trnL-trnF* and 611 *PsbA-trnH*), representing a total of 32 ingroup and 3 outgroup accessions. The matrix included a total of 4946 variable characters, of which 2715 were phylogenetically informative (PI). Proportionately, *ndhF* (18.97%) and *matK* (18.56%) contributed most PI characters (Table S2). The final matrix included 38.13% missing data (Table S2). The topology of both ML and BI analyses (Fig. 2) yielded congruent topologies, with a strong support for the monophyly of Escalloniaceae (PP=1, BS=100) and its position as sister order to Asterales (PP=0.96, BS=89). In general, phylogenetic relationships within Escalloniaceae have moderate support. Nevertheless, the position of *Valdivia gayana* J.Rémy in Gay (1848: 43) and *Forgesia racemosa* Gmelin (1791: 353) as a well-supported clade (PP=1, BS=100) and sister to *Escallonia* is here corroborated with strong branch support (PP=1, BS=100). Our results suggest that the putative new species is sister to *Tribeles australis*, forming a well-supported clade (PP=1, BS=100).

Taxonomic treatment

Rayenia malalcurensis Menegoz & A.E. Villarroel, *gen. nov.*, *sp. nov.* (Figures 3–4).

Type:—CHILE. Ñuble Region, Punilla Province, San Fabián de Alico, Cordillera del Malalcura, crevices of granite rocks, 1747 m elevation, 36°31'56.03" S, 71°30'14.02" W, 11 October 2018, *K. Menegoz*, *G. Ossa & J.C. Covarrubias* 121, (holotype SGO!; isotypes CONC!, ULS!, VALD!, E!).

Diagnosis:—*Rayenia malalcurensis* is similar to *Tribeles australis*, but differs by its leaf apex that is mucronate (vs. tridentate), leaf margin finely serrate and ciliated (vs. entire), sepals free (vs. basally united), petals pink (vs. white), anthers adnate (vs. basifixed), ovary 5-carpelate, pentalocular (vs. 3-carpelate, trilocular), stigma discoid (vs. trilobed), capsule septicidal (vs. loculicidal), entire sepals and style marcescent (vs. remains of sepals and style marcescent), and seeds pale mustard yellow and expelled from the locules of mature fruits (vs. black and remaining attached to central fruit axis).

Description:—Perennial creeping **subshrub**, usually forming cushions of variable size, sometimes with unclear limits between neighbouring individuals, 5–20 cm tall, 20–180 cm wide, 50–1050 cm long. **Roots** extended, woody and ramified; taproot brown, circular, 1–2.2 mm diameter, with small secondary roots, brown, 0.1–0.5 mm diameter. Main **branches** ligneous, prostrate, circular, up to 5 cm diameter; bark grey to light brown, corrugated and stringy texture; secondary branches usually prostrate, brown, circular, 1–4.5 mm diameter, radially arising and dichotomously branching; terminal shoots erect, with 14–46 terminal leaves, under which some dry leaves persist. **Leaves** lustrous green, leaf base white, entire, sessile, and arranged in an imbricate rosette. **Lamina** oblanceolate to scarcely obovate, flat, 6.3–19.9 × 2.2–7.4 mm, gradually reducing in size towards the centre of the rosette; base decurrent; apex mucronate, sometimes ciliate; mucro white turning to yellow-brown, 0.5–0.8 mm long; margin finely serrate towards the upper 2/3 of the blade, with up to 15 teeth on each side, usually ciliated; cilia white turning to yellow-brown, 1–1.8 mm long; coriaceous, glabrous on both sides; venation non prominent, pinnate, festooned semicraspedodromous. **Inflorescence** a terminal solitary flower, surrounded by bracts and the upper rosette leaves, some of them in transition from leaves to foliaceous bracts. **Foliaceous bracts** 2–4, light green, slightly darker towards the apex, ovate, 2.5–8 × 6–1.3 mm, base white, truncate and decurrent, apex cuspidate, margin minutely pubescent, texture membranous. **Flowers** terminal, pink, actinomorphic, campanulate, contort, dichlamydeous, hermaphrodite, 2.8–3 × 2.4 mm. **Pedicels** green, circular and short, 0.2–0.3 mm long. **Receptacle** green towards the centre and pink on the outer edge, discoid, flat to slightly convex, 0.4–0.6 mm diameter. **Sepals** 5, free, variable in colour, from rose changing to cream or yellow-green, oblongate, 3.6–6.5 × 9.5–13 mm, slightly wider towards the apex, base truncate, apex truncate and membranous, margin irregularly dentate, minutely pubescent, texture membranous, marcescent on fruit. **Petals** 5, free, imbricate, pale pink with darker pink base and veins, oblanceolate, slightly concave, 10.6–16 × 24.2–31 mm, base cuneate, apex rounded to truncate, margin entire, membranous texture. **Stamens** 5, free, haplostemonous, filaments white and pink at base, linear and widest at base, 17.1–19 mm long. **Anthers** yellow, oblong, 3.4–4 mm long, adnate, extrorse, longitudinally dehiscent. **Ovary** superior, green, darker at its base, conical, 0.5 × 0.8 mm, glabrous, syncarpous. **Carpels** 5. **Locules** 5. **Placentation** axile, placentae 2 per locule. **Style** 1, variable in colour, from white changing to pale pink or green, linear, 16.9–20.6 mm long, marcescent on fruit; stigma discoid green to brown. **Fruit** a septicidal 5-valved capsule, yellow-green colour when immature, ovoid with terminal persistent style, 6–10 × 11.3–15.3 mm (without style), glabrous, surrounded by persistent sepals. **Mature fruit** (open and dry), brown, star-shaped, ligneous

Folio000347

texture, with persistent dry style and sepals, some remaining on the plant from one year to the next; pedicels usually grow during the fruit maturation process, reaching 38–53 mm long. **Seeds** small, 11–24 per valve, pale mustard yellow, with varying shapes but mainly oblong, circular to elliptical in cross-section, 0.5 × 1.5–2 mm, surface ribbed.

Etymology:—We named the genus and specific epithet after the Mapudungun (Mapuche language) to honour the indigenous Mapuche people, who live in central-southern Chile and Argentina, where traditionally they have very close spiritual links to nature. The genus *Rayenia* comes from "rayen" which means "flower", to highlight the remarkable flower of this species. While the epithet *malalcurensis* derives from "Malalcura" that means "rock enclosure", referring to the type specimen locality (Cordillera del Malalcura), which is a hill crowned by granite rocks. Altogether, *Rayenia malalcurensis* means "flower of rock enclosure", from the spanish "flor de corral de piedra".

Phenology:—Flowering from end of September to November; fruiting from November to January.

Distribution and habitat:—Endemic to the eastern Andean ranges in the locality of San Fabián de Alico, Punilla Province, Ñuble Region, Chile (Fig. 1C). Specifically, 5 sites are known: two of them located in the Cordillera del Malalcura (1887 m elevation, 36°31'56" S 71°30'14" W; 1722 m elevation, 36°31'55" S 71°30'14" W), two others in the Valle del estero Bullileo (1270 m elevation, 36°33'7" S 71°24'59" W; 1413 m elevation, 36°32'13" S 71°24'11" W); and the last one near Laguna Añil (1733 m elevation, 36°32' S 71°23'36" W). The maximum distance between the sites is 10 km.

The species usually grows at high elevations (1270–1900 m), in crevices and small terraces of south-southwest facing granite rocks, with variable slopes (0° to 80°) (Fig. 5). Due to snow melting and low sun exposure, these sites remain humid during the dry season. Few plants were observed growing in the shade of neighbouring shrubs or trees. Two weather stations, Punilla (840 m elevation) and Caracol (725 m elevation), indicate that the average annual temperature and precipitation is 11.8 °C and 2150 mm, respectively, for the period 1965–2012 (DGA 2018). In addition, a private pluviometer in the village of San Fabián de Alico (447 m elevation) recorded an annual average precipitation of 1434 mm for the period 2017–2019 (Covarrubias J.C., pers. comm.).

Associated vegetation:—From the phytogeographic point of view, *Rayenia malalcurensis* is part of the vegetal formation known as Andean deciduous forest of the Bío-Bío (Gajardo 1994). Another classification considers that there are two vegetative belts in this area (Luebert & Pliscoff 2017): (1) Andean mediterranean deciduous forest of *Nothofagus obliqua* (Mirbel 1827: 465) Ørsted (1871: 354) (Nothofagaceae) and *Austrocedrus chilensis* (D.Don in Lambert 1832: 128) Pichi Sermolli & Bizzarri (1978: 482) (Cupressaceae); and (2) Andean temperate deciduous forest of *Nothofagus pumilio* (Poeppig & Endlicher 1838: 68) Krasser (1896: 161) and *Azara alpina* Poeppig & Endlicher (1838: 30) (Salicaceae).

Our field observations indicate a total of 70 species associated with *Rayenia malalcurensis*. In some areas as in Cordillera del Malalcura (1887 m elevation) *R. malalcurensis* can be associated with only 4 species, and the richest site is in the Valle del estero Bullileo (1413 m elevation) with 33 species. The most abundant species are *Chusquea montana* Philippi (1864: 298) (Poaceae), *Myrteola nummularia* (Poir in Lamarck 1798: 407) Berg (1856: 396) (Myrtaceae), *Luzula spp.* de Candolle (1805: 158) (Juncaceae), *N. pumilio*, *Festuca spp.* Linnaeus (1753: 73) (Poaceae), *Orites myrtoidea* (Poeppig & Endlicher 1838: 35) Bentham & Hooker ex Engler (1889: 146) (Proteaceae), *N. obliqua*, *Eucryphia glutinosa* (Poeppig & Endlicher 1838: 68) Baillon (1869: 461) (Cunoniaceae), *Gaultheria poeppigii* de Candolle (1839: 593) (Ericaceae), *Empetrum rubrum* Vahl ex Willdenow (1806: 713) (Ericaceae), *Carex spp.* Linnaeus (1753: 972) (Cyperaceae), *Haplopappus spp.* Cassini (1828: 56) (Asteraceae) and *Gaultheria tenuifolia* (Philippi 1858: 10) Sleumer (1936: 207).

Additional specimens examined (paratypes):—CHILE. Ñuble Region, Punilla Province, San Fabián de Alico: Valle del estero Bullileo – Laguna La Plata, 13 February 2019, *A. E. Villarroel, R. Neira & E. Ponce* (SGO!), 10 November 2019, *A. Villarroel, D. Quinchero & C. Lafquén* (EIF!), 10 January 2020, *A. E. Villarroel & A. Villarroel A.* (VALD!); Valle del estero Bullileo, 9 November 2019, *A. E. Villarroel, S. Castro & D. Acevedo* (SGO!), 8 January 2020, *A. E. Villarroel & E. Ponce* (CONC!); in the vicinity of Laguna Añil, 7 January 2020, *A. E. Villarroel & E. Ponce* (ULS!).

Conservation status:—*Rayenia malalcurensis* is assessed here as Critically Endangered (CR) under the IUCN categories and criteria B1ab(iii); C2a(ii). Criterion B1 was selected because its extent of occurrence is <100 km^2 (10.634 km^2). Criterion "a" was selected because it is known to exist in only a single location, and a single population with 5 sites located no further than 10 km away from each other. Criterion "b(iii)" was selected because there is a projected decline in the area, extent, and quality of habitat. Criterion C2(a)(ii) was selected because there are less than 250 mature individuals, all of which occur in a single population. So far, 51 individuals have been recorded at 5 sites, ranging from 1 to 34 individuals per site. High Andean plants are very sensitive to global warming, given that migration is limited by the lack of connection between summits. There has been a significant reduction in precipitation

Folio000348

and snow cover, together with an increase in temperatures in Central Chile for the last decade (Garreaud *et al.* 2017, Cordero *et al.* 2019), and climate change scenarios project an increase of at least 1° C of the mean temperature for the next 30 years, plus a decrease in winter precipitations of about 30% at the end of the century (Bozkurt *et al.* 2017). Since the species occurs near the summits of a mountain range with very specific soil types and exposition, we project a continuing decline in the area and quality of habitat in the coming decades. *Rayenia malalcurensis* is not present in any protected area in Chile (Fig. 1B).

Key to the South American genera of Escalloniaceae:

1. Trees, shrubs, or subshrubs; Ovary inferior 2
- Creeping subshrubs, usually forming cushions; Ovary superior 3
2. Trees or shrubs; Petals 5, glabrous; Stamens 5; Ovary crowned by a conspicuous nectary disc; Fruit dehiscent ..... *Escallonia*
- Leafy rosettes to subshrubs up to 40 cm high; Petals 5–7, densely pubescent at the base on the adaxial side; Stamens 5–7; Ovary without an evident nectary disc; Fruit indehiscent ..... *Valdivia*
3. Petals white, Ovary 3-carpelate, trilocular; Fruit a loculicidal capsule ..... *Tribeles*
- Petals pink, Ovary 5-carpelate, pentalocular; Fruit a septicidal capsule ..... ***Rayenia***

Discussion

The topology of the Campanulidae phylogeny obtained in this work is mostly consistent with previous phylogenies retrieved with chloroplast data (Lundberg 2001, Bremer *et al.* 2002) and show several inconsistencies with combined nuclear and chloroplast data studies (Tank & Donoghue 2010, Soltis *et al.* 2000, Beaulieau & O'Meara 2018) and more recent studies using nuclear and chloroplast transcriptome data (One Thousand Plant Transcriptomes Initiative 2019). Nevertheless, the monophyly of Escalloniaceae with the genera recognized by Sede *et al.* (2013) and Zapata (2013) is here corroborated with strong support. The exact positions of *Anopterus*, *Eremosyne* and *Polyosma* differ to Sede *et al.* (2013), an effect that may be caused by the missing data in these species. Overall, our results suggest strong support for the sister species of *Rayenia malalcurensis* being *Tribeles australis*.

Based on the phylogenetic analyses and considering the unique morphology (pentacarpelar and pentalocular ovary, and septicidal dehiscence of capsules) of *Rayenia malalcurensis* compared to its sister species *Tribeles australis*, we decided to place it in a new genus. *R. malalcurensis* is similar to *T. australis* in terms of habit and size but differs in several macro and micro-morphological characters that make them easily distinguishable (see Diagnosis section and Key). The minimum distance between their recorded distributions is approximately 480 km. The species is unmistakable, easy to recognize and distinguished from other species in the area, especially in early spring due to its conspicuous pink flowers. However, it is difficult to find in the field given the steepness of the sites where it occurs. The extreme rarity and inaccessibility are undoubtedly the reasons for the very recent discovery of this remarkable new species.

Rayenia malalcurensis is closely associated with granitic rocks that originated in the Santa Gertrudis-Bullileo batholith of the Miocene epoch. This plutonic complex has a 680 km^2 emerging surface, extending from Río Blanco to the North, to the Nevados de Chillán volcano base to the South (Muñoz & Niemeyer 1984, Donoso-Pérez 2017). Therefore, it may also be found in similar granite mountain ranges to the south of the Maule Region (e.g. Sierra Huemules). From our field observations, the species has an elaborate branching system under or over the thin soil layer. Mature leaves desiccate with age, generating a rich, moist, humus-like collection of organic matter that accumulates amongst the woody stems of the plant, and therefore generates a store of soil on the granite rocks. Although we did not observe seedlings or small plants (less than 20 cm wide), we speculate that some seeds may germinate within the larger cushions or close by. Future studies could clarify the reproductive biology, pollen and seed dispersion syndrome, and establishment processes, as well as its longevity. Certainly, some of these studies could be undertaken as controlled horticultural experiments.

The species seems to tightly depend on a specific soil type and exposition, and grows at a relatively high elevation near the summits of a mountain range. The projected climate change might reduce the plant distribution area and the quality of its habitat over the next decades. In this regard, more studies are needed in order to understand the drought tolerance and the migration capacity of *Rayenia malalcurensis*. Temperature and humidity data loggers HOBO U23 Pro v2 (Onset Computer Corporation, Massachusetts, USA) were placed in each site in order to obtain more information about the habitat for future research activities.

Rayenia malalcurensis is not present in any protected area in Chile. In the Ñuble Region there are two public protected areas, the Reserva Nacional Ñuble and Huemules de Niblinto, covering only 6% of the regional area (Fig. 1B). In 2011, the Andean and pre-Andean sectors of the Ñuble Region and north of the Biobío Region were declared a UNESCO World Biosphere Reserve, under the name of Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja. All the known subpopulations of *R. malalcurensis* are found within this Biosphere Reserve, except the one found in the surroundings of Laguna Añil. However, even though they are internationally recognized, Biosphere Reserves protection is not guaranteed under Chilean law. Actually, all sites are in privately owned lands with an overall low level of anthropic change, but without any formal protection.

The discovery of the new species *Rayenia malalcurensis*, and the establishment of the new monotypic genus *Rayenia*, stands out the richness of the flora of the Chilean hotspot. The publication of this new genus increases the number of endemic genera for Chile to 81, the highest number for any country in the Southern Cone (RBG Edinburgh 2020), and further highlights the uniqueness of Chile as biogeographic island. Moreover, the Valle del estero Bullileo, one of the sites for *R. malalcurensis*, harbours 270 native plant species, of which 65 are endemic to Chile and 12 are listed as Endangered or Vulnerable (Villarroel 2019). The flora of the Cordillera del Malalcura, the other location for *R. malalcurensis*, might also be quite similar due to its proximity to Bullileo and common geological origin. In addition to the high biodiversity value of this area, the presence of *R. malalcurensis* and the high degree of threat of the Andean Mediterranean region should elevate the Malalcura-Bullileo area as a priority site for conservation. This would grant protection to *R. malalcurensis*, along with other narrowly distributed species such as *Legrandia concinna* (Philippi 1857: 640) Kausel (1944: 322) (Myrtaceae), *Orites myrtoidea* and *Eucryphia glutinosa*.

Acknowledgements

Fieldwork was financed by FONDECYT N°1181956, and the Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, UACh. Alejandro E. Villarroel was supported by CONICYT magister fellowship (22201444). We express our gratitude to the owners and administrators of the Cordillera del Malalcura and Valle del estero Bullileo, especially to Elías Acuña. We would like to thank Fernanda Pérez from PUC; Gioconda Peralta and Loreto Carrasco of the PUC Plataforma de Secuenciación y Tecnologías Ómicas for laboratory support and expert capillary electrophoresis analysis. The authors would like to thank the curators of SGO, CONC, VALD, ULS, E and EIF for their invaluable support and encouragement; the Royal Botanic Garden Edinburgh for their initial sequencing work on *Rayenia malalcurensis*; Oscar Toro-Núñez for his helpful suggestions concerning the key and morphology of *Valdivia gayana*; Ricardo Moreno and Martin Gardner for the support and revision of the manuscript. We are grateful to Francisca Espinoza for the beautiful illustration of the species. Thank you so much to our invaluable field partners: Gonzalo Ossa, Juan Carlos Covarrubias and all members of the Bullileo Team. Finally, this project would not have been possible without Anita Flores, John Watson, Carlos Le Quesne, Gloria Rojas and Iván Díaz, who gave guidance and encouragement in pursuing the description of this new species and for supporting a new generation of botanists.

References

Arroyo, M.T.K. & Cavieres, L. (1997) The Mediterranean-type climate flora of central Chile – What do we know and how can we assure its protection. *Noticiero de Biología* 5 (2): 48–56.

Arroyo, M.T.K., Marquet, P., Marticorena, C., Simonetti, J., Cavieres, L., Squeo, F. & 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.T.K., Marquet, P., Marticorena, C., Simonetti, J., Cavieres, L.& Squeo, F. (2006) El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. Diversidad de Ecosistemas, Ecosistemas Terrestres. *In:* CONAMA (2008) (Ed.) *Diversidad de Chile: Patrimonios y Desafíos.* Ocho Libros, Santiago de Chile, pp. 94–97.

Bachman, S., Moat, J., Hill, A.W., De La Torre, J. & Scott, B. (2011) Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117. https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2109

Folio000350

Báez, S., Jaramillo, L., Cuesta, F. & Donoso, D.A. (2016) Effects of climate change on Andean biodiversity: a synthesis of studies published until 2015. *Neotropical Biodiversity* 2: 181–194.
https://doi.org/10.1080/23766808.2016.1248710

Baillon, H. (1869) *Histoires des plantes*. Vol. 1, L. Hachette & Cie, Paris, France. 488 pp.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.40796

Baillon, H.E. (1874) Stirpes Exoticae Novae. *Adansonia* 11: 175–182.

Beaulieu, J.M. & O'Meara, B.C. (2018) Can we build it? Yes we can, but should we use it? Assessing the quality and value of a very large phylogeny of campanulid angiosperms. *American Journal of Botany* 105: 417–432
https://doi.org/10.1002/ajb2.1020

Beentje, H. (2016) *The Kew Plant Glossary, an illustrated dictionary of plant terms*. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens Kew, Richmond, 184 pp.

Berg, O. (1856) Revisio Myrtacearum Americae. *Linnaea* 27: 1–472.

Blume, C.L. (1825) *Bijdragen tot de flora van Nederlandsch Indië 13*. ter Lands Drukkerij, Batavia.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.6656

Bozkurt, D., Rojas, M., Boisier, J.P. & Valdivieso, J. (2017) Climate change impacts on hydroclimatic regimes and extremes over Andean basins in central Chile. *Hydrology and Earth System Sciences* 2017: 1–29.
https://doi.org/10.5194/hess-2016-690

Bremer, B., Bremer, K., Heidari, N., Erixon, P., Anderberg, A.A., Olmstead, R.G., Källersjö, M. & Barkhordarian, E. (2002) Phylogenetics of asterids based on three coding and three non-coding chloroplast DNA markers and the utility of noncoding DNA at higher taxonomic levels. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 24: 274–301.
https://doi.org/10.1016/S1055-7903(02)00240-3

Candolle, A.P. de (1805) Monocotylédones Phanérogame A étamines périgynes. Seizième Famille. Joncées. Junceae. *In*: Lamarck, J.B.A.P.M. & Candolle, A.P. de (Eds.) *Flore française: Ou Descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France*. 3rd ed., vol. 3, H. Agasse, Paris, pp. 155–171.

Candolle, A.P. de (1839) *Prodromus Systematis Naturalis regni vegetabilis*. Vol. 7 (2). Sumptibus sociorum Treuttel et Würtz, 801 pp.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.286

Carilla, J., Halloy, S., Cuello, S., Grau, A., Malizia, A. & Cuesta, F. (2018) Vegetation trends over eleven years on mountain summits in NW Argentina. *Ecology and Evolution* 8: 11554–11567.
https://doi.org/10.1002/ece3.4602

Cassini, H. de (1828) Tursenia. *In:* Cuvier, F. (Ed.) *Dictionnaire des Sciences Naturelles*. 2nd ed., vol. 56, L'imprimerie de F.G. Levrault, Strasbourg, pp. 166–177.

Chase, M.W., Christenhusz, M.J.M., Fay, M.F., Byng, J.W., Judd, W.S., Soltis, D.E. & Stevens, P.F. (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1–20.
https://doi.org/10.1111/boj.12385

Cordero, R.R., Asencio, V., Feron, S., Damiani, A., Llanillo, P.J., Sepulveda, E., Jorquera, J., Carrasco, J. & Casassa, G. (2019) Dry-Season Snow cover Losses in the Andes (18–40 S) driven by changes in Large-Scale climate Modes. *Scientific Reports* 9: 1–10.
https://doi.org/10.1038/s41598-019-53486-7

DGA (2018) *Información oficial hidrometeorológica y de calidad de aguas en línea.* Available from: http://snia.dga.cl/BNAConsultas/ (accessed 3 May 2020)

Donoso-Pérez, L.J. (2017) *Geología, Geomorfología y Caracterización del Patrimonio Geológico entorno a la Cuenca del Río Ñuble, Región del Biobío, Chile*. Memoria para optar al Título de Geóloga. Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento Ciencias de la Tierra, Ciudad de Concepción, 128 pp.

Dumortier, B.C.J. (1829) *Analyse des familles des plantes, avec l'indication des principaux genres qui s'y rattachent*. Imprimérie de J. Casterman, Aîné, Tournay, 104 pp.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.443

Edler, D., Klein, J., Antonelli, A. & Silvestro, D. (2019) raxmlGUI 2.0 beta: a graphical interface and toolkit for phylogenetic analyses using RAxML. *bioRxiv* 800912.
https://doi.org/10.1101/800912

Endlicher, S.F.L. (1837) *Enumeratio plantarum quas in Novae Hollandiae ora austro-occidentali ad fluvium Cygnorum et in sinu Regis Georgii collegit Carolus Liber Baro de Hügel*. Beck, Vienna, 83 pp.

Engler, A (1889) *In:* Engler, A. & Prantl, K. (Eds.) *Die Natürlichen Pflanzenfamilien III (1)*. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp. 118–156.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.4635

Folio000351

Felsenstein, J. (1981) Evolutionary trees from DNA sequences: a maximum likelihood approach. *Journal of Molecular Evolution* 17: 368–376.
https://doi.org/10.1007/BF01734359

Gajardo, R. (1994) *La vegetación natural de Chile.* Editorial Universitaria, Santiago, Chile, 165 pp.

Garreaud, R.D., Alvarez-Garreton, C., Barichivich, J., Boisier, J.P., Christie, D., Galleguillos, M., LeQuesne, C. McPhee, J. & Zambrano-Bigiarini, M. (2017) The 2010-2015 megadrought in central Chile: impacts on regional hydroclimate and vegetation. *Hydrology and Earth System Sciences* 21: 6307–6307.
https://doi.org/10.5194/hess-21-6307-2017

Gay, C. (1848) Historia Física y Política de Chile según documentos adquiridos en esta república durante doce años de residencia en ella y publicada bajo los auspicios del supremo gobierno. Botánica (Flora Chilena). Saxifrajeas. *Flora Chilena* 3: 43–44.

Gmelin, J.F. (1791) Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis. *Delamoliere* 2: 353.

IUCN Standards and Petitions Committee (2019) *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria*. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. Available from: http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf (accessed 15 February 2020)

Johnson, L.A. & Soltis, D.E. (1995) Phylogenetic inference in Saxifragaceae sensu stricto and Gilia (Polemoniaceae) using matK sequences. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 82: 149–175.
https://doi.org/10.2307/2399875

Jussieu de, A.L. (1789) *Antonii Laurentii de Jussieu Genera plantarum: secundum ordines naturales disposita, juxta methodum in Horto regio parisiensi exaratam*. Parisiis, p. 164.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.284

Kausel, E. (1944) Contribución al estudio de las Mirtáceas chilenas. *Revista Argentina de Agronomía* 11: 320–327.

Krasser, F. (1896) Bemerkungen zur Systematik der Buchen. *Annalen des Naturhístoríschen Hofmuseums Wien* 11: 155–163.

Labillardière, A.J.-J. (1804) *Novae Hollandiae Plantarum Specimen 1*. Paris.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.62462

Lamarck, J.B.A.P.M. (1798) *Encyclopédie Méthodique, Botanique 4*. Panckoucke, Paris & Liège, 764 pp.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.824

Lambert, A.B. (1832) *A description of the genus Pinus, with directions relative to the cultivation, and remarks on the uses of the several species: also, descriptions of many other new species of the family of Coniferae.* 3rd ed., vol. 1, H. Weddell, London, p. 128.

Lenoir, J., Gégout, J.C., Marquet, P.A., De Ruffray, P. & Brisse, H. (2008) A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th century. *Science* 320: 1768–1771.
https://doi.org/10.1126/science.1156831

Lindley, J. (1834) *Edwards's Botanical Register or Ornamental Flower-Garden and Shrubbery.* Vol. 20, James Ridgway and Sons, London, 89 pp.

Linnaeus, C. (1753) *Species plantarum*. Vols. 1–2. Laurentius Salvius, Stockholm, 1200 pp.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.669

Linnaeus f., C. (1782) *Supplementum Plantarum Systematis Vegetabilium*. C. Linné, Brunsvigae, 467 pp.

Luebert, F. & Pliscoff, P. (2017) *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. 2ª edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile, 381 pp.

Lundberg, J. (2001) *Phylogenetic studies in the Euasterids II with particular reference to Asterales and Escalloniaceae*. Uppsala University Library, Uppsala, 38 pp.

Mirbel, C.F.B. (1827) Recherches sur la distribution géographique des Végétaux phanérogames de l'Ancien-Monde, depuis l'équateur jusqu'au pôle arctique; suivies de la description de neuf espèces de la famille des Amentacées. *Mémoires du Museum d'Histoire Naturelle (Paris)* 14: 349–474.

Mittermeier, R.A., Gil, P.R., Hoffmann, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J. & Da Fonseca, G.A.B. (2004) *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most threatened ecoregions*. Mexico City, Mexico: CEMEX.

Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Lara, A. & 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

Morueta-Holme, N., Engemann, K., Sandoval-Acuña, P., Jonas, J.D., Segnitz, R.M. & Svenning, J.C. (2015) Strong upslope shifts in Chimborazo's vegetation over two centuries since Humboldt. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112: 12741–12745.
https://doi.org/10.1073/pnas.1509938112

Muñoz, J. & Niemeyer, H. (1984) *Carta geológica de Chile, Escala 1:250.000, Hoja Laguna del Maule*. Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago de Chile, pp. 64–65.

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

Nylander, J.A.A. (2004) MrModeltest v2. Program distributed by the author. Evolutionary Biology Centre, Uppsala University.

Olivier, D. (1868) *Flora of tropical Africa* 1: 1–479. Reeve, London.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.48808

One Thousand Plant Transcriptomes Initiative (2019) One thousand plant transcriptomes and the phylogenomics of green plants. *Nature* 574: 679–685.
https://doi.org/10.1038/s41586-019-1693-2

Ørsted, A.S. (1871) Bidrag til Kundskab om Egefamilien i Nutid og Fortid. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling, Ser*. 5, 9: 331–538.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.15275

Pauli, H. & Halloy, S.R. (2019) High Mountain Ecosystems Under Climate Change. *In:* Uscinski, J., Douglas, K. & Lewandowsky, S. (Eds.) *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science.* Oxford Univ. Press.
https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.764

Phillipi, R.A. (1857) Plantarum novarum Chilensium: Centuria prima. *Linnaea* 28: 609–655.

Phillipi, R.A. (1858) Plantarum novarum Chilensium: Centuria quarta. *Linnaea* 29: 1–47.

Philippi, R.A. (1863) Descripción de algunas plantas nuevas chilenas. *Anales de la Universidad de Chile* 23: 376–387.

Phillipi, R.A. (1864) Plantarum novarum Chilensium centuriae, inclusis quibusdam Mendocinus et Patagonicis. *Linnaea* 33: 1–308.

Pichi Sermolli, R.E.G. & M.P. Bizzari (1978) The botanical collections (Pteridophyta and Spermatophyta) of the AMF Mares–G.R.S.T.S. Expedition to Patagonia, Tierra del Fuego and Antarctica. *Webbia* 32: 455–534.
https://doi.org/10.1080/00837792.1978.10670102

Pillon, Y. (2018) Nomenclature and typification in Polyosma (Escalloniaceae) from New Caledonia, with the description of a new species. *Phytotaxa* 371: 267–272.
https://doi.org/10.11646/phytotaxa.371.4.4

Pliscoff, P. & 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

Poeppig, E. & Endlicher, S. (1838) *Nova genera ac species plantarum quas in regno Chilensi Peruviano et in terra Amazonica, annis 1827 ad 1832*. Friedrich Hofmeister, Leipzig, 71 pp.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.453

Rambaut, A., Drummond, A.J., Xie, D., Baele, G. & Suchard, M.A. (2018) Posterior summarization in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Systematic biology* 67: 901.
https://doi.org/10.1093/sysbio/syy032

RBG Edinburgh (2020) *Endemic Plants of Chile – An Annotated Checklist.* Available from: https://chileanendemics.rbge.org.uk/ (accessed 19 June 2020)

Rodriguez, R., Marticorena, C., Alarcón, D., Baeza, C., Cavieres, L., Finot, V.L., Fuentes, N., Kiessling, A., Mihoc, M., Pauchard, A., Ruiz, E., Sanchez, P. & Marticorena, A. (2018) Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana Botánica* 75: 1–430.
https://doi.org/10.4067/S0717-66432018000100001

Ronquist, F., Teslenko, M., Van der Mark, P., Ayres, D.L., Darling, A., Höhna, S., Larget, B., Liu, L., Suchard, M.A. & Huelsenbeck, J.P. (2012) MRBAYES 3.2: Efficient Bayesian phylogenetic inference and model selection across a large model space. *Systematic Biology* 61: 539–542.
https://doi.org/10.1093/sysbio/sys029

Savolainen, V., Fay, M.F., Albach, D.C., Backlund, A., Van der Bank, M., Cameron, K.M., Johnson, S.A., Lledó, M.D., Pintaud, J.C., Powell, M., Sheahan, M.C., Soltis, D., Soltis, P., Weston, P., Whitten, W.M., Wurdack, K.J. & Chase, M.W. (2000) Phylogeny of the eudicots: a nearly complete familial analysis based on rbcL gene sequences. *Kew Bulletin* 55: 257–309.
https://doi.org/10.2307/4115644

Scherson, R.A., Thornhill, A.H., Urbina-Casanova, R., Freyman, W.A., Pliscoff, P.A. & Mishler, B.D. (2017) Spatial phylogenetics of the vascular flora of Chile. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 112: 88-95.
https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.04.021

Sede, S.M., Dürnhöfer, S.I., Morello, S. & Zapata, F. (2013) Phylogenetics of Escallonia (Escalloniaceae) based on plastid DNA sequence data. *Botanical Journal of the Linnean Society* 173: 442–451.
https://doi.org/10.1111/boj.12091

Folio000353

Shaw, J., Lickey, E., Beck, J.T., Farmer, S.B., Liu, W., Miller, J., Siripun, K.C., Winder, C.T., Schilling, E.E. & Small, R.L. (2005) The tortoise and the hare II: relative utility of 21 noncoding chloroplast DNA sequences for phylogenetic analysis. *American journal of Botany* 92: 142–166.
https://doi.org/10.3732/ajb.92.1.142

Silvestro, D. & Michalak, I. (2012) raxmlGUI: a graphical front-end for RAxML. *Organisms Diversity & Evolution* 12: 335–337.
https://doi.org/10.1007/s13127-011-0056-0

Sleumer, H. (1936) Ericaceae americanae novae vel minus cognitae III. *Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem* 13: 206–214.
https://doi.org/10.2307/3994964

Soltis, D.E., Soltis, P.S., Chase, M.W., Mort, M.E., Albach, D.C., Zanis, M., Savolainen, V., Hahn, W.H., Hoot, S.B., Fay, M.F., Axtell, M., Swensen, S.M., Prince, L.M., Kress, W.J., Nixon, K.C. & Farris, J.S. (2000) Angiosperm phylogeny inferred from 18S rDNA, rbcL, and atpB sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 133: 381–461.
https://doi.org/10.1006/bojl.2000.0380

Squeo, F.A., Arancio, G. & Gutiérrez, J.R. (2001) *Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo*. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, pp. 3–11.

Stamatakis, A. (2014) Raxml version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics* 30: 1312–1313.
https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu033

Tank, D.C. & Donoghue, M.J. (2010) Phylogeny and phylogenetic nomenclature of the Campanulidae based on an expanded sample of genes and taxa. *Systematic Botany* 35: 425–441.
https://doi.org/10.1600/036364410791638306

Thiers, B. (2020) [continuously updated] *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium.
http://sweetgum.nybg.org/science/ih/

Villagrán, C.M. (1995) Quaternary History of the Mediterranean Vegetation of Chile. *In*: Arroyo, M.T.K., Zedler, P.H. & Fox, M.D. (Eds.) *Ecology and Biogeography of Mediterranean Ecosystems in Chile, California, and Australia. Ecological Studies (Analysis and Synthesis)*. Springer, New York, pp 3–20.
https://doi.org/10.1007/978-1-4612-2490-7_1

Villagrán, C. & Hinojosa, L.F. (1997) Historia de los bosques del sur de Sudamérica. II: análisis fitogeográfico. *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 241– 267.

Villagrán, C. & Hinojosa, L.F. (2005) Esquema biogeográfico de Chile. *In:* Llorente-Bousquets, J. & Morrone, J.J. (Eds.) *Regionalización Biogeográfica en Iberoamérica y Tópicos Afines: Primeras Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática*. Las Prensas de Ciencias, UNAM, Mexico City, pp. 551–557.

Villarroel, A.E. (2019) *Riqueza y distribución de la flora en un gradiente altitudinal, estero Bullileo, Región de Ñuble*. Tesis Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, 73 pp.

Willdenow, C.L. (1806) *Species plantarum. editio quarta*. Impensis G.C. Nauk, Berolini, 1157 pp.
https://doi.org/10.5962/bhl.title.727

Winkworth, R.C., Lundberg, J. & Donoghue, M.J. (2008) Toward a resolution of campanulid phylogeny, with special reference to the placement of Dipsacales. *Taxon* 57: 53–65.
https://doi.org/10.2307/25065948

Zapata, F. (2013) A multilocus phylogenetic analysis of Escallonia (Escalloniaceae): diversification in montane South America. *American Journal of Botany* 100 (3):526–545.
https://doi.org/10.3732/ajb.1200297

Zapata, F. & Villarroel, D. (2019) A new species of Escallonia (Escalloniaceae) from the inter-Andean tropical dry forests of Bolivia. *PeerJ* 7: e6328.
https://doi.org/10.7717/peerj.6328

Zuloaga, F.O., Belgrano, M.J. & Zanotti, C.A. (2019) Actualización del Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. *Darwiniana, nueva serie* 7: 208–278.
https://doi.org/10.14522/darwiniana.2019.72.861

TABLE S1. GenBank accession numbers for the *atpB*, *matK*, *rbcL*, *ndhF*, *rps16*, *trnV-ndhC*, *trnS-trnG*, *trnL-trnF* and *psbA-trnH* sequences used in this study. GenBank accessions in bold are new to this study.

	atpB	matK	rbcL	ndhF	***rps16***	***trnV-ndhC***	***trnS-trnG***	***trnL-trnF***	***psbA-trnH***
***Anopterus macleayanus* F. Muell.**	AJ318964	GQ983639	Y10673	AJ292984	GQ984023	-	-	GQ984061	-
***Aralia continentalis* Kitag.**	MG914654	MG914654	MG914654	MG914654	MG914654	MG914654	-	MG914654	MG914654
***Aralia cordata* Thunb.**	MH778959	MH778959	MH778959	MH778959	MH778959	-	-	-	MH778959
***Berzelia lanuginosa* Brongn.**	AF095731	AY490955	L14391	AJ236241	GQ984001	-	-	GQ984070	-
***Cassinopsis madagascariensis* Baill.**	HQ384787	KT738335	KT740816	KT738619	HQ385205	-	-	-	-
***Desfontainia spinosa* Ruiz & Pav.**	AJ419677	AJ429363	Z29670	AJ011988	AJ431074	-	-	AJ430950	-
***Donatia fascicularis* J.R. Forst. & G. Forst.**	-	AJ429384	AF307913	AJ225074	AJ431096	-	-	AJ430972	-
***Eremosyne pectinata* Endl.**	AJ236215	AJ429364	L47969	AJ429120	AJ431075	-	-	AJ430951	-
***Escallonia callcottiae* Hook. & Arn.**	AJ419684	-	AJ419693	AJ419705	-	JX896229	JX896275	-	-
***Escallonia illinita* C. Presl**	AJ419685	-	AJ419694	AJ419706	-	JX896237	JX896282	-	KC355696
***Escallonia myrtoidea* Bertero ex DC.**	AJ419686	-	AJ419695	AJ419707	-	JX896247	JX896292	-	KC355722
***Escallonia pulverulenta* (Ruiz & Pav.) Pers.**	AJ419687	-	AJ419696	AJ419708	-	JX896252	-	-	KC355735
***Escallonia resinosa* (Ruiz & Pav.) Pers.**	AJ419688	-	AJ419697	AJ419709	-	JX896253	JX896298	-	KC355736
***Escallonia rubra* (Ruiz & Pav.) Pers.**	AJ318974	AJ429365	AJ419692	AJ277383	AJ431076	JX896257	JX896304	AJ430952	KC355749
***Escallonia rubra* var. *macrantha* Reiche**	-	-	KM360774	-	-	-	-	-	-
***Forgesia racemosa* J.F. Gmel.**	AJ419678	GQ983661	-	AJ419701	GQ984036	JX896224	JX896271	GQ984041	KC355765
***Garrya elliptica* Douglas ex Lindl.**	AJ235479	AJ429319	L01919	AF147714	AJ431030	-	-	JN234722	-
***Griselinia littoralis* (Raoul) Raoul**	AJ236213	AJ429372	AF307916	-	AJ431084	-	-	AJ430958	-
***Icacina mannii* Oliv.**	KT737931	KT738343	KT740824	AJ400888	HQ385206	-		HQ412985	-
***Ilex cornuta* Lindl. & Paxton**	NC_044416	NC_044416	NC_044416	NC_044416	NC_044416	NC_044416	NC_044416	NC_044416	NC_044416
***Ilex pubescens* Hook. & Arn.**	-	HQ427291	KX897093	-	-	-	-	AJ492599	-
***Panax quinquefolius* L.**	KM088018	AB088001	U50250	KT028714	KT028714	-	MK408923	AY393751	KX347041
***Paracryphia alticola* (Schltr.) Steenis**	AJ419679	AJ429367	AJ402983	AJ429121	AJ431078	-	-	AJ430392	-
***Pennantia cunninghamii* Miers**	AJ494841	AJ494845	AJ494843	AJ312970	-	-	-	-	KM895293
***Pentaphragma ellipticum* Poulsen**	AJ318980	AJ429387	AJ419699	AF130183	AJ431099	-	-	AJ430975	-
***Polyosma cunninghamii* Benn.**	AJ419680	AJ429368	AF299091	AJ419702	AJ431079	-	-	AJ430954	-
***Quintinia verdonii* F.Muell.**	AJ419681	AJ429366	AF299092	AJ238344	AJ431077	-	-		KM895267
***Rayenia malalcurensis* Menegoz & Villarroel**	**MT409835**	**MT419956**	**MT419955**	-	-	**MT409834**	**MT409833**	**MT409832**	**MT409831**
***Roussea simplex* Sm.**	AJ235586	AJ429389	AJ235792	AJ277384	AJ431101	-	-	-	-
***Sambucus canadensis* L.**	-	AY265203	HQ590258	AF130196	-	-	HQ714421	-	HQ596833
***Sambucus nigra* L.**	MN524613	MN524613	MN524613	MN524613	MN524613	-	EF490261	MN524613	KC584960
***Tribeles australis* Phil.**	-	AJ429369	AJ403010	AJ429123	AJ431080	JX896223	JX896270	AJ430955	-
***Valdivia gayana* J. Rémy**	AJ419682	GQ983642	AJ575924	AJ419703	GQ984039	JX896225	-	GQ984052	KC355766
***Viburnum acerifolium* L.**	-	AY265160	L13928	AF447017	-	-	EF490265	KJ795039	EU750607
***Viburnum prunifolium* L.**	-	AY265190	HQ591756	HQ591683	-	-	EF490286	-	DQ006167

Folio0003541

TABLE S2. Alignment matrix details. List of the nine regions used in this study, showing level of sampling at specific level, aligned length, proportions of variable and phylogenetically informative (PI) sites and missing data per region.

Region	Genome	Species	Aligned length	Variable characters	**Variable Characters (%)**	**PI characters**	**PI characters (%)**	**PI of combined matrix (%)**	**Missing data (%)**
atpB	Plastid	28	1604	333	20.76	163	10.16	6.00	9.18
matK	Plastid	29	2047	983	48.02	504	24.62	18.56	29.89
rbcL	Plastid	34	1516	348	22.96	176	11.61	6.48	13.18
ndhF	Plastid	31	2337	904	38.68	515	22.04	18.97	8.76
rps16	Plastid	23	977	624	63.87	380	38.89	14.00	13.30
trnV-ndhC	Plastid	12	799	363	45.43	156	19.52	5.75	24.33
trnS-trnG	Plastid	14	829	408	49.22	240	28.95	8.84	25.98
trnL-trnF	Plastid	22	1098	606	55.19	317	28.87	11.68	23.24
psbA-trnH	Plastid	18	611	377	61.70	264	43.21	9.72	22.83
Total		35	11818	4946	41.85	2715	22.97	100	38.13

Folio0000355

Folio000356

PhytoKeys @@: @–@ (2021)
doi: 10.3897/phytokeys.@@@.73959
https://phytokeys.pensoft.net

RESEARCH ARTICLE

A peer-reviewed open-access journal
PhytoKeys
Launched to accelerate biodiversity research

Valeriana praecipitis (Caprifoliaceae), a species new to science and endemic to Central Chile

Alejandro E. Villarroel[1,2], Kora Menegoz[3], Carlos Le Quesne[4], Ricardo Moreno-Gonzalez[5,6]

1 *Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Av. Raúl Bitrán Nachary 1305, La Serena, Chile* **2** *Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Independencia 641, Valdivia, Chile* **3** *Independent researcher. Macal alto S/N, San Fabián de Alico, Chile* **4** *Laboratorio de Dendrocronología y Cambio Global, Instituto de Conservación Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Valdivia 5110566, Chile* **5** *Department of Palynology and Climate Dynamics, University of Göttingen, Wilhelm-Weber-Str. 2a, 37073 Göttingen, Germany* **6** *Laboratorio de Biodiversidad y Ecología del Dosel, Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile, Independencia 641, Valdivia, Chile*

Corresponding author: Alejandro E. Villarroel (alejandro.villarroel@userena.cl)

Academic editor: Peter de Lange | Received 5 September 2021 | Accepted 13 October 2021 | Published @@ ##### 2021

Citation: Villarroel AE, Menegoz K, Le Quesne C, Moreno-Gonzalez R (2021) *Valeriana praecipitis* (Caprifoliaceae), a species new to science and endemic to Central Chile. PhytoKeys @@: @–@. https://doi.org/10.3897/phytokeys.@@@.73959

Abstract

The species, *Valeriana praecipitis* (Caprifoliaceae), new to science and endemic to the Ñuble Region, Central Chile, is formally described. Morphological data support its placement in a new species, clearly different from *V. philippiana*. A detailed description, insights about its habitat and ecology, distribution map and illustration are provided. A table of comparison is also given with the morphological characters discriminating *V. praecipitis* from *V. philippiana*. The species is assessed as Endangered (EN) under the IUCN categories.

Keywords

Andes, biodiversity, cliffs flora, Ñuble Region, taxonomy

Copyright *Alejandro E. Villarroel et al.* This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Folio000357

Introduction

The Valerianaceae family was included in the Caprifoliaceae family by the Angiosperm Phylogeny Group III (APG III 2009). Although some authors continued using Valerianaceae for several years (e.g., Kutschker 2011), the family remained within the Caprifoliaceae in the APG IV (2016). Caprifoliaceae includes about 960 species in approximately 41 genera (Wang et al. 2020), having an almost cosmopolitan distribution, with centres of diversity in eastern North America and eastern Asia (Xu and Chang 2017).

Valeriana is one of the most diverse genera within the Caprifoliaceae, with a worldwide distribution, and centres of diversity in tropical areas of Central-America and to the south along the Andes mountains (Kutschker and Morrone 2012). In South-America, *Valeriana* species are present in Peru, Bolivia, Brazil, Chile and Argentina (Zuloaga et al. 2008). In Chile, Borsini (1966) described 42 species, while the most recent assessment identified 40 species in the Andes mountains of Chile and Argentina, between latitudes 33° and 56° S (Kutschker 2011). This area was identified as a centre of diversification of *Valeriana* species (Kutschker and Morrone 2012). In Chile 42 species are accepted, of which 17 are endemic, and interestingly, to date no introduced species has been found so far (Rodriguez et al. 2018). All species are herbaceous (Rodriguez et al. 2018) and many of them are distributed in high-altitude mountainous locations, usually above 1000 m elevation (e.g., *V. stricta* Clos, *V. philippiana* Briq.). They can also be restricted to dry soils (e.g., *V. corynodes* Borsini) or in permanently wet soils (e.g., *V. fonckii* Phil.). Recently, only one species new to science has been formally described, *V. nahuelbutae* Penneck. (Penneckamp 2020) and few new geographical locations have been found for other species (e.g., Kutschker 2011; Teillier et al. 2020). Furthermore, for most species little is known about their ecology or ethnobotany, and to this day, only one of the Chilean species have had formal conservation assessments completed according to the IUCN criteria (*Valeriana senecioides* Phil.; MMA 2021).

The Central Chilean Andes mountains are recognised as a centre for endemism in South-America (e.g., Villagran and Hinojosa 1997; Arroyo et al. 2006). In addition, the Andean ranges of the Ñuble Region were declared as a Biosphere Reserve in 2011 (San Martín 2014; Fig. 1) and this area is of increasing interest since a new genus was recently described (Villarroel et al. 2021). However, several species in the region remain severely threatened (Hechenleitner et al. 2005). Intensive land-use changes due to human activities have affected vast extensions of almost all types of vegetation in Central Chile, including high-Andean habitats (Arroyo et al. 2006). In addition, global climate change is a serious threat to montane habitats that have reduced in size, are geographically isolated, and where the environmental conditions have changed significantly across small distances due to steep slopes (Báez et al. 2016).

In this manuscript we describe a species of *Valeriana* located in the Central Chilean Andes at around 36° S latitude and clearly distinguishable from other species by its remarkable silvery-green basal leaves. In the following sections, a detailed account on how the species was discovered is given as a formal description. In addition, a distribution map, insights about its habitat and ecology, conservation status, and illustrations are provided.

Folio000358

Methods

Herbarium and Fieldwork

During the austral spring-summer between 2015–2021 several botanical explorations were carried out in the Andean ranges within the locality of San Fabián de Alico, Punilla Province, Ñuble Region, Chile (Fig. 1), by means of rock-climbing in the Cordillera del Malalcura and Cuernos del Valiente and treks to Laguna del Florido. In addition, seven expeditions were made to Laguna Añil which fell within the scope of our research project entitled "Richness and distribution of the flora along an altitudinal gradient in Bullileo creek, Ñuble Region" (Villarroel 2019). During these excursions, a species of *Valeriana* that could not be assigned to any known species for Chile and Argentina was found. Its habitat and characters such as plant size and root system were observed and measured in the field.

Herbarium specimens were collected from Laguna Añil, and distributed to the herbaria of CONC, EIF, JBN and SGO (acronyms after Thiers 2016). As our preliminary observations of the plant and the key to *Valeriana* genus (Kutschker 2011) suggested similarities with *Valeriana philippiana* Briq., (e.g., basal leaves silvery-green colour and pinnatisect, terminal lobe size equal to bigger, fleshy texture, arranged in an imbricate rosette, fruits pubescent, pappus plumose), we examined the herbarium specimen at SGO to determine the morphological differences between both species. Also, online digital images of specimens available on CONC, E and US herbaria websites were studied, as well as literature (Borsini 1966; Kutschker 2008, 2011). The taxonomic treatment was prepared after examining all available specimens.

Morphological analysis

The morphological study was based on observations and measurement of fresh and dried specimens. Detailed photographs of fresh material were taken in the field to document the overall plant morphology and especially the floral structure. In order to accurately describe the vegetative and reproductive morphology of the collected plants, dry and rehydrated specimens were dissected. Ovary, fruits, flowers and leaf details were photographed with a zoom lens and subsequently observed under a binocular microscope. Terminology for describing *Valeriana* plant parts followed Borsini (1966) and Kutschker (2008, 2011).

Conservation status

The conservation status assessment of the species used the International Union for Conservation of Nature criteria (IUCN Standards and Petitions Committee 2019). The extent of occurrence (EOO) and area of occupancy (AOO) were calculated using GeoCat (Bachman et al. 2011).

Folio000359

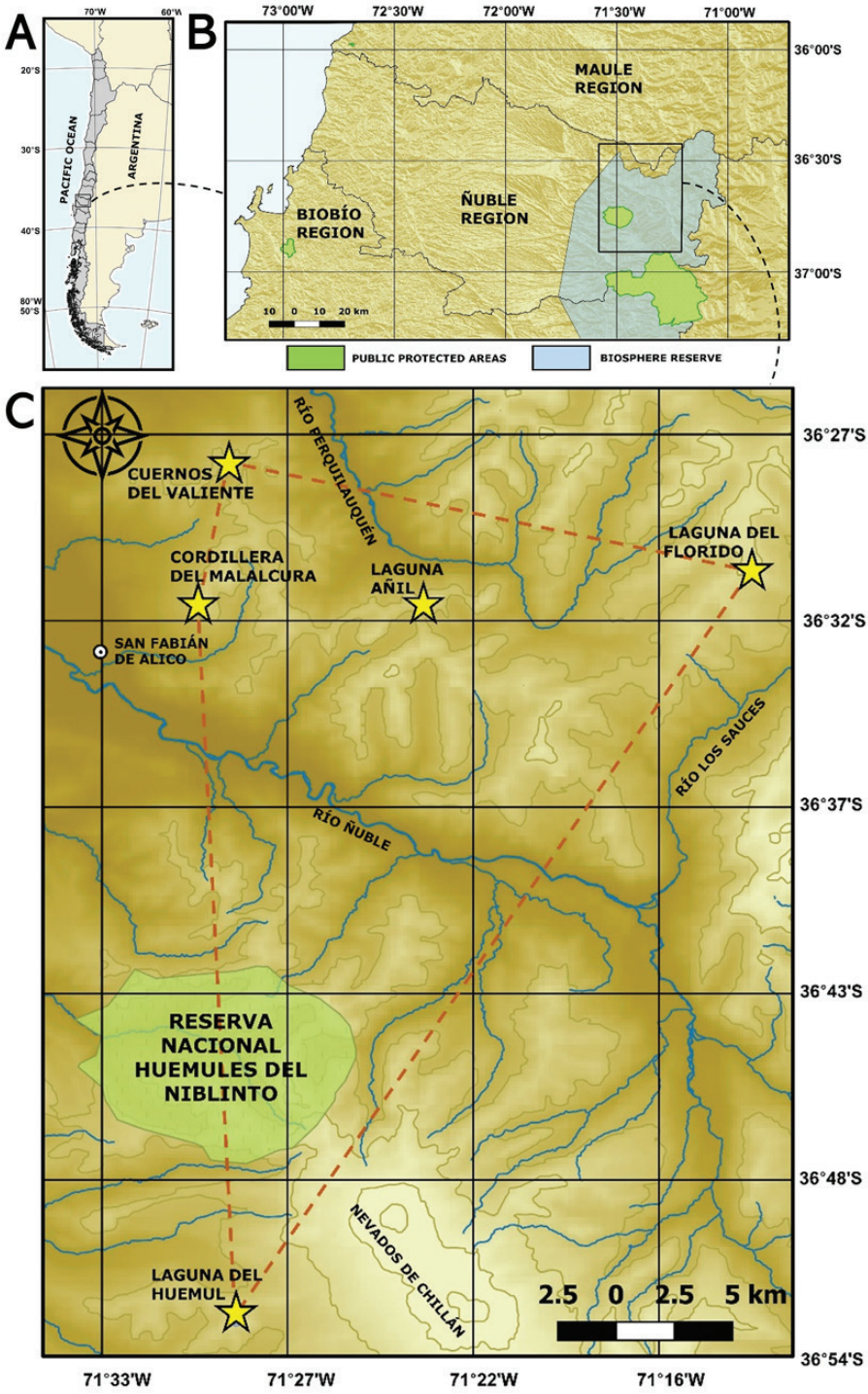


Figure 1. Distribution maps of *Valeriana praecipitis* **A** Chile **B** Ñuble Region **C** sites of *V. praecipitis* (yellow stars) and extent of occurrence (red line).

Folio000360

Taxonomic treatment

Valeriana praecipitis **A.E. Villarroel & Menegoz, sp. nov.**
urn:lsid:ipni.org:names:
Figures 2, 3, 4

Type. Chile. Ñuble Region, Punilla Province, San Fabián de Alico, Laguna Añil, crevices and small terraces of granite cliffs, 1724 m elevation, 36°32'00.8"S, 71°23'36.1"W, 7 January 2020, *A.E. Villarroel* & *E. Ponce*, (holotype SGO!); 1724 m elevation, 36°32'00.8"S, 71°23'36.1"W, 3 February 2021, *A.E. Villarroel* & *R. Neira* (paratypes EIF!, JBN!); 1650 m elevation, 36°32'2.28"S, 71°23'26.62"W, 7 December 2020, *K. Menegoz & G. Ossa* (paratypes CONC!) (Fig. 2). Laguna Añil is the only site where herbarium specimens were collected.

Diagnosis. The habit and macro-morphology of *Valeriana praecipitis* is similar to *Valeriana philippiana*, but differs by its height (including flower stem) that can reach 65.5 cm (vs. 20 cm), rhizome woody, reaching more than 30 cm long and up to 20 mm diameter (vs. semi-woody, to 14 cm long, to 8 mm diam.), basal leaves pinnatisect to pinnatipartite, up to 26 cm long (vs. pinnatilobed to pinnatisect, to 8 cm long), petiole glabrous (vs. pubescent), lobes 1–35 mm long, 1–24 mm wide (vs. 4–8 × 3–7 mm), upper leaves oblanceolate, 14–40 mm long, 5–19 mm wide, margin entire to irregularly undulate or sinuate, (vs. oblong, 6–10 × 3–5 mm, entire), bracts oblanceolate to oblong, up to 20 mm long (vs. oblong, to 7 mm long), bracteoles spathulate to oblong, 3–7 mm long, entire (vs. oblong, 2.5–4.5 mm, erose), inflorescence a relatively diffuse thyrse or compound dichasial cyme (vs. dense compound dichasial cyme, contracted), corolla up to 4.5 mm long (vs. up to 4 mm), stamens 3 mm long (vs. 2 mm), stigma 0.2 mm long (vs. 0.5 mm), growing on cliffs that remain humid all-year (vs. well-drained rocky soils), and endemic to the Ñuble Region (vs. in Chile, *V. philippiana* can be found in Los Lagos, Aysén and Magallanes Regions) (Table 1).

Description. Perennial ***herb***, hemicryptophyte, erect or lax when cliff-hanging, simple or branched from the upper part of the taproot, 4–25 cm tall (26–65.5 cm with inflorescence), 4–28.5 cm wide. ***Rhizome*** is dark brown, thick, circular, simple, sometimes branched, reaching more than 30 cm long, 8–20 mm diameter, vertical to lateral, sometimes stoloniferous, woody, tortuous, rough, fetid. ***Secondary-tertiary roots***, numerous, located in the first 3 cm of the upper part of the taproot. ***Stem*** merging into the taproot, 3.5–6 mm diameter, with short internodes, forming a basal rosette with 9–25 whorled leaves. ***Basal leaves*** deciduous, silvery-green turning yellow-brown at the end of summer, simple, petiolate, pinnatisect, sometimes becoming gradually pinnatipartite at the apex (mainly young leaves), oblong, generally symmetric; ***blade*** 3–16 cm long (4–26 cm with petiole), 1.5–6.3 cm wide, glabrous, fleshy, with reticulated veins; ***petiole*** green turning purple towards the base, canaliculated, up to 14.5 cm long, 3–13 mm wide at the base, 2–7 mm wide at the blade base, entire, glabrous, midrib visible; ***lateral lobes*** opposite to subopposite, superimposed, orbicular to obovate, base attenuate, apex rounded to retuse, margin entire to slightly undulate and invo-

Folio000361

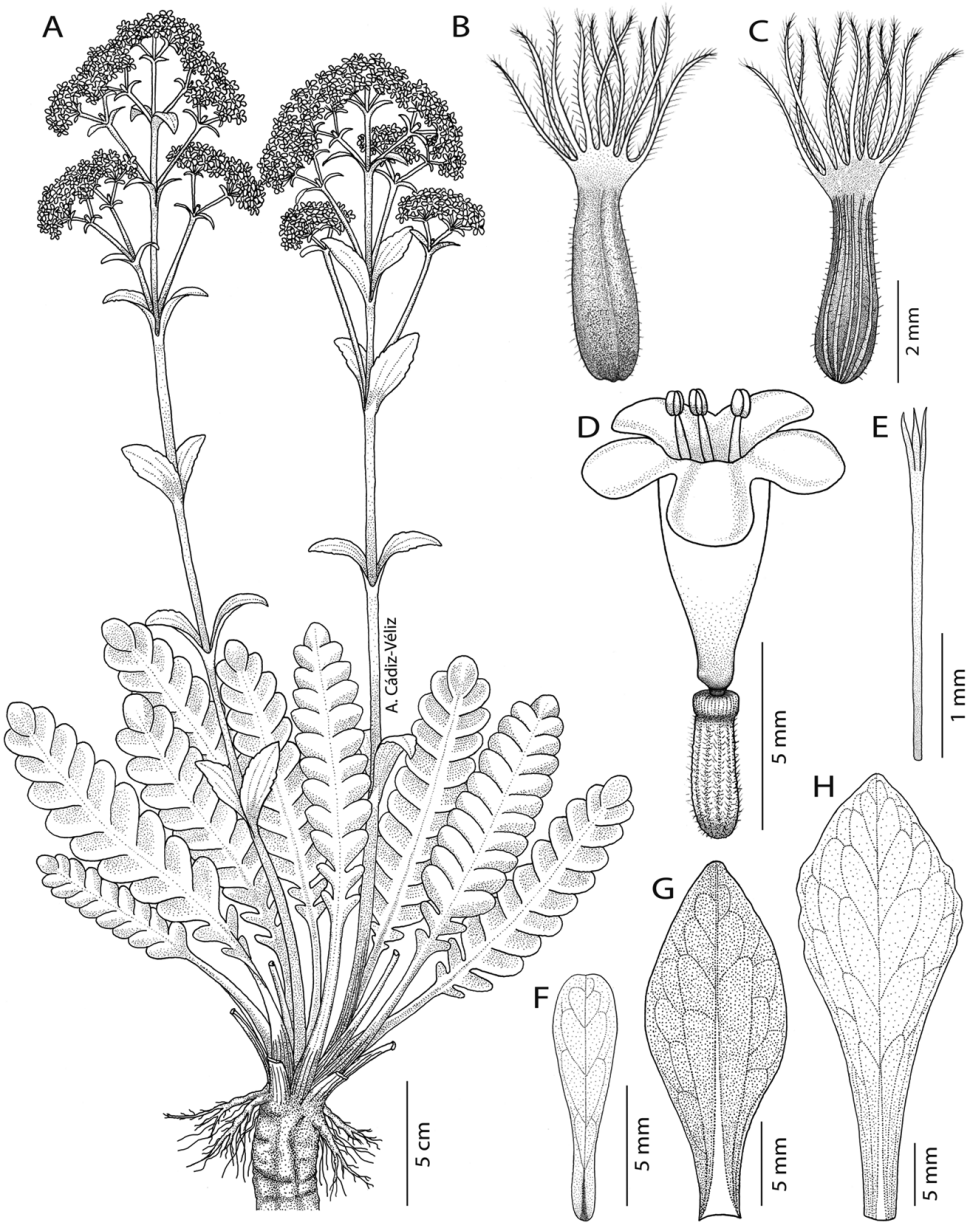


Figure 2. Holotype of *Valeriana praecipitis*.

lute, 6–26 per blade; larger lobes located in the centre of the blade, 9–35 × 7–22 mm; smaller lobes located at the base of the blade, 1–15 × 1–8 mm; ***terminal lobe*** orbicular to obovate, 6.5–23.5 × 6–24 mm, base attenuate, apex rounded to obtuse, occasionally retuse, margin entire to irregularly undulate or lobed. ***Inflorescence*** a relatively diffuse thyrse or terminal compound dichasium, sometimes corymboid. ***Floral stem*** purple at

Folio000362

Figure 3. *Valeriana praecipitis* **A** habit **B, C** fruit **D** detail of flower **E** stigma **F** bracteole **G** bract **H** upper leave. Drawn by Arón Cádiz-Véliz.

Folio000363

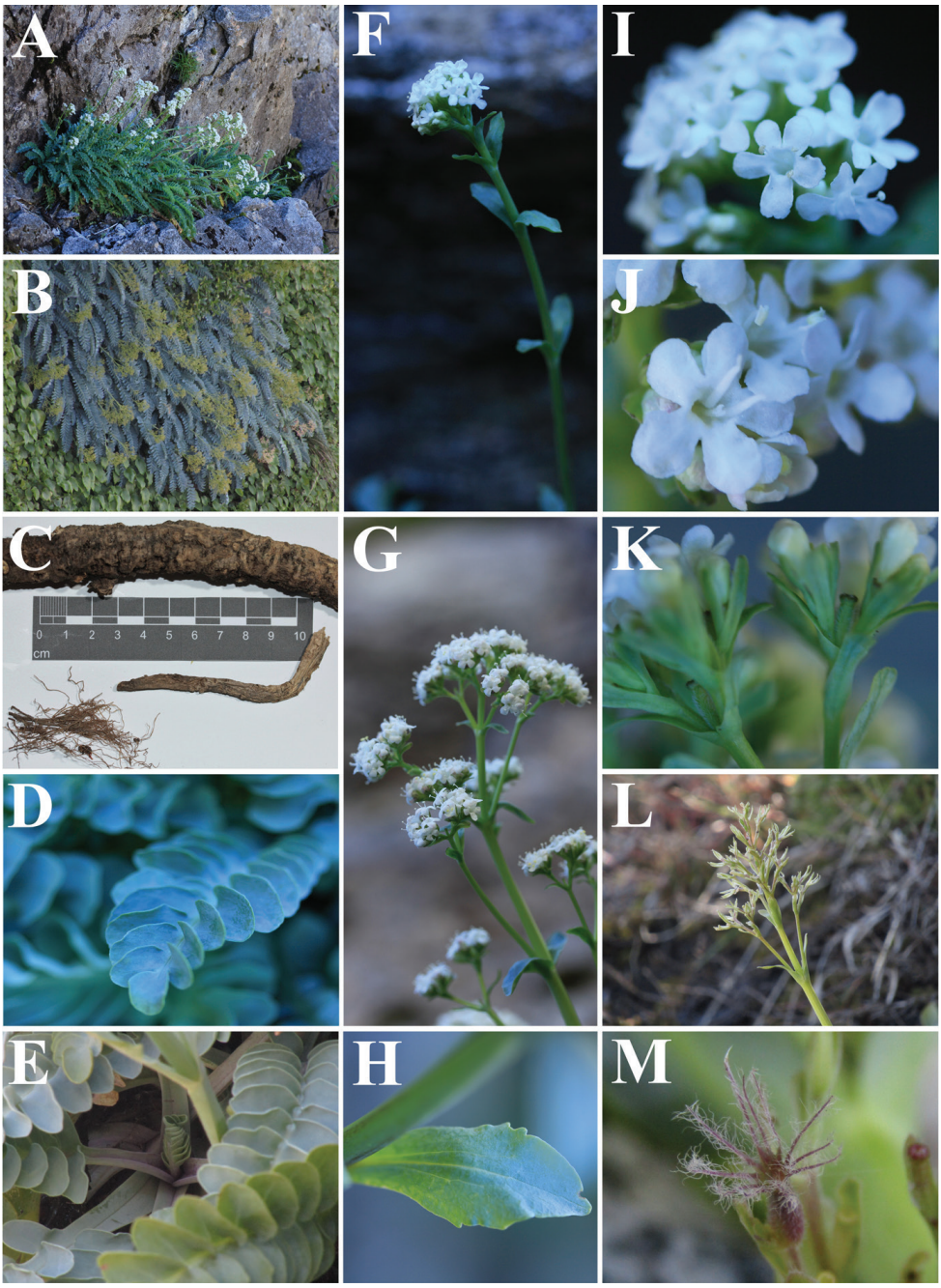


Figure 4. *Valeriana praecipitis* **A, B** plants growing in natural habitat **C** rhizome, secondary-tertiary roots **D** basal leaves with lobes detail **E** petioles **F** floral stem, corymboid inflorescence **G** floral stem, thyrse inflorescence **H** upper leaves **I, J** detail of flowers (stamens, style) **K** bracteoles, ovary, calyx **L** dry inflorescence, bracts, bracteoles **M** fruit, pappus. Photographed by Alejandro E. Villarroel and Kora Menegoz.

Folio000364

the base, light green towards the flowers, erect, circular, 28.6–60 cm long, 3.5–6 mm diameter at the base, gradually thinner towards the flowers (1.5–2.9 mm), striated, 5–9 internodes (their length decreasing from base toward the apex), branched in the upper half (2–27 cm long) with 1–6 lateral ascending branch pairs (forming partial inflorescences). ***Upper leaves*** green, simple, sessile, oblanceolate, 14–40 × 5–19 mm, opposite, decussate, arranged every 2.7–13.5 cm on the flower stem, leaves' size decreasing from base toward the inflorescence, margin entire to irregularly undulate or sinuate, base decurrent, apex acute to rounded, occasionally retuse, glabrous, less fleshy than basal leaves, reticulated veins. ***Bracts*** green, simple, sessile, oblanceolate to oblong, 7–21.2 × 1–7 mm, decreasing in size towards the inflorescence, opposite, decussate, margin entire, base decurrent, apex variable (acute, rounded or retuse), glabrous, less fleshy than upper leaves, reticulated veins. ***Bracteoles*** green, sometimes turning purple towards the apex, simple, sessile, spathulate to oblong, 3–7.5 × 0.5–2 mm, decreasing in size towards the inflorescence, opposite, decussate, margin entire, base decurrent, apex rounded to retuse, glabrous, less fleshy than upper leaves. ***Flowers*** hermaphrodite, pentamerous, sessile; ***calyx*** green and purple at the top, inconspicuous, fused segments forming a wavy ring, 0.3 mm, pubescent, adnate to the infer ovary, accrescent and persistent on fruit modified into feathery structures forming the pappus; ***corolla*** 5, fused petals, white, although buds sometimes with purple-pink tinges, infundibuliform, glabrous, 4–4.5 mm wide; ***corolla tube*** 3.5–4.5 mm long, base slightly gibbous; ***corolla lobes*** oblong to obovate, 1–1.5 × 1–1.7 mm, perpendicular or slightly inclined in relation to the corolla tube; ***stamens*** 3, white, filiform, 3 mm long, exerted, attached in the lower third of the tube; ***anthers*** light yellow, ellipsoid, bithecal, dorsifixed, deciduous; ***ovary*** inferior, green, tricarpellate, trilocular with 1 fertile locule and 2 incipient sterile locules; ***style*** 1, white, filiform, 2.2 mm long; ***stigma*** trifid, lobed, laminate to lamellate, less than 0.2 mm. ***Fruit*** an achene, yellow-green at the base, turning purple towards the apex, ellipsoid, triquetrous, 3 × 1 mm, pubescent, longitudinally striated on one face, calyx persistent, ***pappus*** plumose, 0.5 mm diameter at base, bristles 11, purple-reddish colour, 3.5 mm long, with hairs 0.5 mm long.

Etymology. The specific epithet refers to cliff faces inhabited by these plants. The name means "*Valeriana* of cliffs" (latin *praeceps* = steep place, precipice, dangerous; genitive *praecipitis*).

Phenology. Flowering from November to December; fruiting from January to February.

Distribution and habitat. Endemic to the Andean ranges of the Ñuble Region, Chile (Fig. 1A, B). Specifically, 5 sites are known so far (Fig. 1C): Laguna Añil (1724 m elevation, 36°32'00.8"S, 71°23'36.1"W; 1650 m elevation, 36°32'2.28"S, 71°23'26.62"W); Cuernos del Valiente (1530 m elevation, 36°27'46.31"S, 71°29'14.41"W), Cordillera del Malalcura (1700 m elevation, 36°32'0.23"S, 71°30'7.59"W), Laguna del Florido (1980 m elevation, 36°30'55.07"S, 71°14'1.20"W), and the last at Laguna del Huemul (1970 m elevation, 36°52'40.11"S, 71°29'6.33"W, this locality was found by Eitel Thielemann). The maximum distance between the sites is 38 km. The species usually

Folio000365

grows at high elevations (1530–1980 m), in crevices and small terraces of south, southeast and southwest facing cliffs (Fig. 5). Due to snow melting and low sun exposure, these sites remain humid during the dry season. Two closest weather stations, Punilla (840 m elevation) and Caracol (725 m elevation), indicate that the average annual temperature is 11.8° C and the average total annual precipitation 2150 mm for the period 1965–2012 (DGA 2018). Although at a lower elevation than *V. praecipitis* altitudinal range, a private pluviometer in the village of San Fabián de Alico (447 m elevation) recorded an annual average precipitation of 1399 mm for the period 2017–2020 (Covarrubias J.C., pers. comm.). In addition, to get a better impression of the local conditions during year 2020 temperature and humidity data loggers HOBO U23 Pro v2 (Onset Computer Corporation, Massachusetts, USA) registered an average annual temperature of 6.7° C, with a minimum of – 2.8° C, a maximum of 24.1° C, and an average humidity 60.12% at Laguna Añil; and an average annual temperature of 8.7° C, with a minimum of – 4.5° C, a maximum of 24.9° C, and an average humidity of 66.39% in Cordillera del Malalcura.

Associated vegetation. From a phytogeographical point of view, *Valeriana praecipitis* is part of two vegetational formations and three vegetation belts (Luebert and Pliscoff 2017). The vegetation formation at Laguna Añil, Cuernos del Valiente and Cordillera del Malalcura corresponds to Deciduous forest, and the vegetation belt to the Andean temperate deciduous forest of *Nothofagus pumilio* (Poeppig & Endlicher) Krasser (Nothofagaceae) and *Azara alpina* Poeppig & Endlicher (Salicaceae) (Fig. 5A, B); the vegetation formation in Laguna del Florido corresponds to the Altitude low scrub, and the vegetation belt to the Andean Mediterranean low scrub of *Laretia acaulis* (Cav.) Gillies & Hook. (Apiaceae) and *Berberis empetrifolia* Lam. (Berberidaceae) (Fig. 5C). Finally, Laguna del Huemul is part of the Altitude low scrub formation, and the Temperate Andean low scrub of *Discaria chacaye* (G. Don) Tortosa (Rhamnaceae) and *Berberis empetrifolia* vegetal belt.

Our field observations in Laguna Añil (1724 and 1650 m elevation) indicate a total of 45 species associated with *Valeriana praecipitis*. Some of these species include: *Chiliotrichum diffusum* (G. Forst.) Kuntze, *Senecio spp*. (Asteraceae), *Berberis empetrifolia*, *Maytenus disticha* (Hook.f.) Urb. (Celestraceae), *Desfontainia fulgens* D. Don (Columelliaceae), *Empetrum rubrum* Vahl ex Willd., *Gaultheria sp.*, *G. poeppigii* DC., *G. pumila* (L.f.) D.J. Middleton, *G. tenuifolia* (Phil.) Sleumer (Ericaceae), *Escallonia alpina* Poepp. ex DC., *E. rubra* (Ruiz & Pav.) Pers., *Rayenia malalcurensis* Menegoz & A.E. Villarroel (Escalloniaceae), *Luzula sp.* (Juncaceae), *Myrceugenia chrysocarpa* (O. Berg) Kausel, *Myrteola nummularia* (Poir.) O. Berg (Myrtaceae), *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst., *N. pumilio* (Nothofagaceae), *Codonorchis lessonii* (Brongn.) Lindl. (Orchidaceae), *Ourisia sp.*, *O. coccinea* (Cav.) (Plantaginaceae), *Chusquea montana* Phil. (Poaceae), *Saxifraga magellanica* Poir. (Saxifragaceae), *Quinchamalium chilense* Molina (Schoepfiaceae).

Conservation status. *Valeriana praecipitis* is assessed here as Endangered (EN) under the IUCN categories following criteria B2ab(iii). Criterion B2 was selected because its area of occupancy is < 500 km^2 (estimated at 20 km^2). Criterion "a" was selected

Folio000366

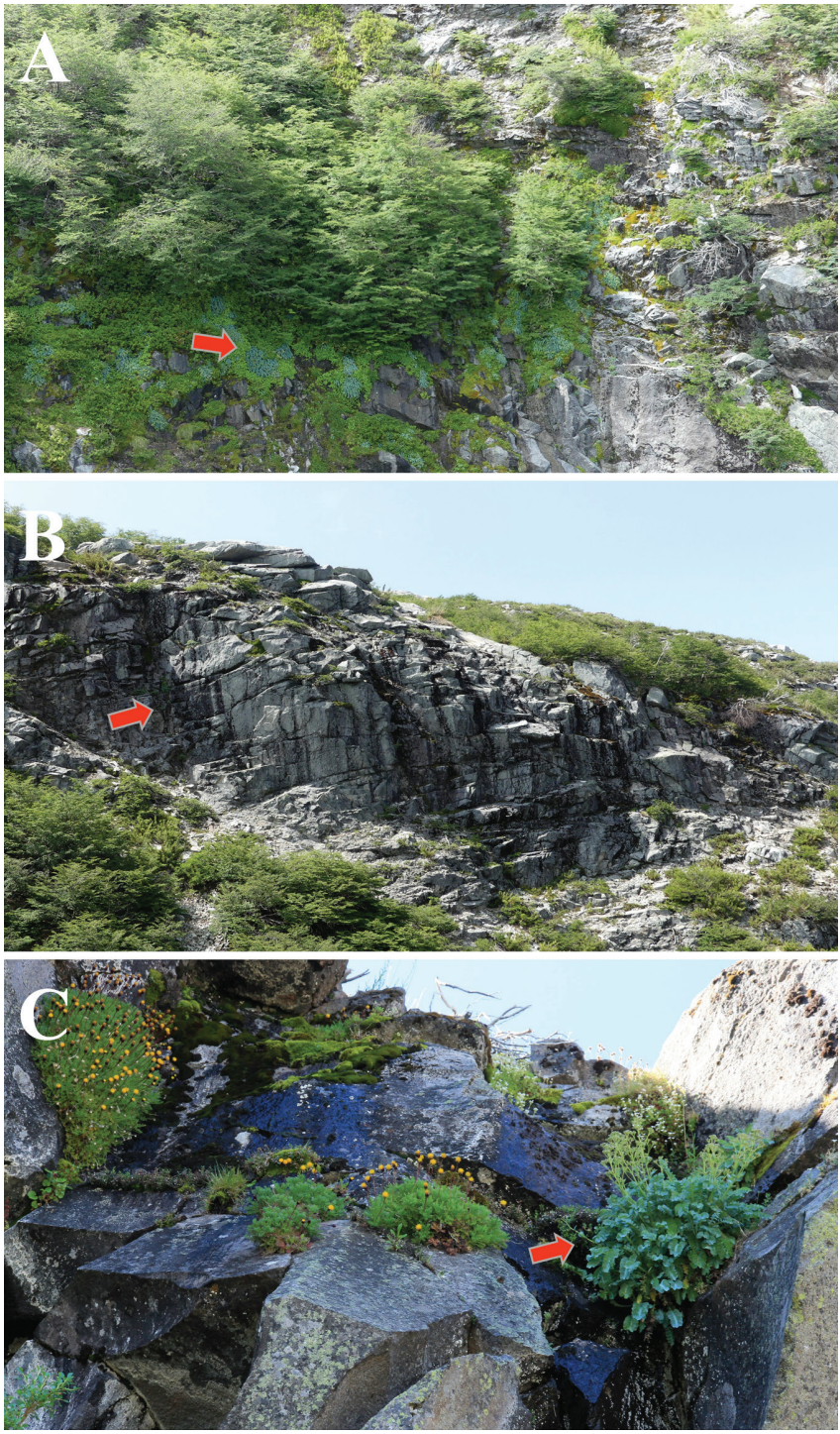


Figure 5. Habitat of *Valeriana praecipitis* (red arrow indicates the species) **A, B** laguna Añil **C** laguna del Florido. Photographed by Alejandro E. Villarroel and Kora Menegoz.

Folio000367

because it is known to exist in two locations (Fig. 1C, north and south of Ñuble river). Criterion "b(iii)" was selected because there is a projected decline in the area, extent, and quality of habitat. High Andean plants are very sensitive to global warming, given that migration is limited by the lack of connectivity between summits and its reduced areas on the top, additionally, the 2010–2017 mega-drought in Central Chile, resulted in a significant reduction in precipitation and snow cover – the most severe during the last 1000 years – together with an increase in temperatures for the last decade (Garreaud et al. 2017; Cordero et al. 2019). One of the climate change model scenarios projects an increase of at least 1° C of the mean temperature for the next 30 years, plus a decrease in winter precipitations of about 30% at the end of the century (Bozkurt et al. 2017). *Valeriana praecipitis* extent of occurrence is ~555 km^2 (Fig. 1B). The species is not present in any protected area in Chile, and it is not protected by law.

Key to *Valeriana* species

Key to *Valeriana* species present in the Andes range of the Ñuble Region, according to the floristic inventories of Faúndez et al. (1994), Rondanelli et al. (2000), Rodríguez et al. (2008) and Villarroel (2019). Based on Kutschker (2008, 2011).

1	Basal leaves strictly entire	**2**
–	Basal leaves strictly divided	**3**
–	Basal leaves entire and divided	**4**
2	Basal leaves membranaceous	***V. leucocarpa***
–	Basal leaves sub-fleshy or fleshy	**5**
5	Basal leaves fleshy	**6**
–	Basal leaves sub-fleshy	**7**
6	Basal leaves opaque green colour	***V. carnosa***
–	Basal leaves bright green colour	**8**
7	Basal leaves spatulate, ovate or suborbicular, with entire, sinuate or dentate margin; inflorescences paniculiform, densely contracted; fruits ellipsoid and glabrous	***V. chilensis***
–	Basal leaves ovate or elliptic, with a markedly sinuate or lobed margin; inflorescences paniculiform, lax; fruits tightly ellipsoid and densely hirsute	***V. hebecarpa***
8	Basal leaves spatulate-obovate, with entire margin; inflorescences spike-like and contracted	***V. macrorhiza***
–	Basal leaves spatulate, with entire to pausidentate margin; inflorescences glomeruliform and contracted	***V. fonckii***
3	Basal leaves fleshy	***V. praecipitis***
–	Basal leaves membranaceous	**9**
9	Stems hirsute, particularly at the nodes; basal leaf segments ovate to oblong; fruits ellipsoid	***V. valdiviana***
–	Stems with scarce pubescence; basal leaf segments ovate, oblong, lanceolate-elliptic; fruits ovoid and flat	***V. polemoniifolia***

Folio000368

4	Basal leaves membranaceous	**10**
–	Basal leaves sub-fleshy	**11**
10	Stems cylindrical and striated; basal leaf segments ovate-lanceolate; fruits ovoid or ellipsoid	***V. crispa***
–	Stems quadrangular with hairy winged edges; basal leaf segments oblong, ovate, lanceolate or suborbicular; fruits ellipsoid	***V. grandifolia***
11	Maximum plant height 80 cm; entire basal leaves oblong, ovate or elliptic; divided basal leaves pinnatilobate; fruits lageniform	***V. laxiflora***
–	Maximum plant height 40 cm; entire basal leaves ovate or elliptic; divided basal leaves pinnatisect; fruits ellipsoid	***V. obtusifolia***

Discussion

Pollen evidence indicates that *Valeriana* is a Holarctic genus that might have arrived from the northern hemisphere, perhaps before the uplifting of the Andes during the Pleistocene (Kutschker and Morrone 2012). The authors found an endemism node area between latitudes 34° and 37° S, suggesting a diversification centre for *Valeriana* after a long period of isolation, caused by the Andes uplift. The same scenario might have occurred with other genera such as *Berberis* L., *Ribes* L., among others, indicating a complex centre of endemism of high conservation value (Moreira-Muñoz and Muñoz-Schick 2007). In the same way the genus *Valeriana* is key to understanding Andean biogeographic history (Kutschker and Morrone 2012), evolutionary processes that occurred in the area could have given rise to locally endemic species such as *V. praecipitis*, *Rayenia malalcurensis* and *Viola chillanensis* Phil. (Violaceae) (RBG Edinburgh 2021).

The discovery of *V. praecipitis* in southern South-America follows the recent discovery of *Rayenia malalcurensis*, a newly described endemic genus and species found in the same area. As mentioned before, since the revision of Kutschker (2011), new locations and a new species were described. These discoveries suggest that both the region and the genus may reveal additional interesting botanic surprises. Although no genetic analysis was performed to determine its phylogenetic affinities, the comparison of morphological characteristics with its closest species shows notable differences in 11 out of 13 sets of characters (Table 1), in addition to a distance between their recorded distributions of approximately 410 km. The species is unmistakable, easy to recognize from other species in the area, especially in spring and summer due to its remarkable silvery-green basal leaves. However, it is difficult to find given the steepness of the sites where it occurs. Its extreme rarity and inaccessibility are undoubtedly the reasons why it has evaded discovery up until the present time.

In addition to consistent morphological differences, *V. praecipitis* stands out from other species of the genus due to its specific ecological habitat. Few other *Valeriana* species are able to grow abundantly in damp rock-cliffs at this high altitude, directly rooted in fissures or small soil pockets (e.g., *V. chilensis* Borsini in Chile or *V. ruizlealii* Borsini in Argentina). Rock-cliffs are challenging habitats with high erosion

Folio000369

Table 1. Morphological differences between *Valeriana praecipitis* and *V. philippiana*. Based on Borsini (1966) and Kutschker (2008, 2011). In bold: character unique to *V. praecipitis*.

Species	*V. praecipitis*	*V. philippiana*
Habit	Perennial herb, hemicryptophyte, simple or branched	Perennial herb, hemicryptophyte, simple or branched
Height with inflorescence	**26–65.5 cm**	To 20 cm
Taproot rhizome	Circular, **reaching more than 30 cm long**, **8–20 mm diameter**, sometimes stoloniferous, **woody**	Circular, reaching 14 cm long, 5–8 mm diameter, sometimes stoloniferous, semi-woody
Stem	3.5–6 mm diameter, with very short internodes, forming a basal rosette	3–6 mm diameter, with very short internodes, forming a basal rosette
Basal leaves	Pinnatisect **to pinnatipartite**, oblong, **up to 26 cm long**	Pinnatilobed to pinnatisect, oblong, up to 8 cm long
Lobes	Orbicular to obovate, base attenuate, **1–35 × 1–24 mm**, overlapped, glabrous, fleshy. **In the field, leaf lobes are expanded**	Orbicular to obovate, base attenuate, 4–8 × 3–7 mm, overlapped, glabrous, fleshy. In the field, leaf lobes are quite folded
Petioles	Canaliculated, **glabrous**	Canaliculated, pubescent
Upper leaves	**Oblanceolate, 14–40 × 5–19 mm**, margin entire **to irregularly undulate or sinuate**	Oblong, 6–10 × 3–5 mm, margin entire
Bracts	**Oblanceolate** to oblong, **up to 20 mm long**	Oblong, up to 7 mm long
Bracteoles	**Spatulate** to oblong, **3–7 mm long, margin entire**	Oblong, 2.5–4.5 mm long, margin erose
Inflorescence	**A relatively diffuse thyrse** or compound dichasial cyme	Dense compound dichasial cyme
Flowers	Hermaphrodite; corolla infundibuliform; **corolla tube 3.5–4.5** mm long, base slightly gibbous; corolla lobes oblong to obovate, 1–1.5 × 1–1.7 mm; **stamens 3 mm long**, exerted; ovary incipient sterile locules; **style 2.2 mm long**; stigma lobed laminate to lamellate, **less than 0.2 mm**	Hermaphrodite; corolla infundibuliform-campanulate; corolla tube 4 mm long, base gibbous; corolla lobes oblong to obovate, 1.5 × 1,5–2 mm; stamens 2 mm long, exerted; ovary incipient sterile locules; style 2.5 mm long; stigma lobed lamellate, 0.5 mm
Fruits	Ellipsoid, **3 × 1 mm**, pubescent; pappus plumose, bristles 11, **3.5 mm long**	Ellipsoid, 3–4 × 2 mm, pubescent; pappus plumose, bristles 11–13, 5–7 mm long

rates, limited soil depth and nutrients availability (Mathaux 2017; March-Salas et al. 2018). Mountain microclimatic conditions at high elevations are also severe due to high insolation and extreme low temperatures (Gale 1972). To adapt to these conditions, the species has a woody rhizome that can be more than 30 cm long and 5–20 mm in diameter, perhaps the largest of any *Valeriana* species. In addition, its deciduous leaves allow this species to avoid freezing temperatures and the presence of snow. These environmental conditions could have triggered the adaptation phenomenon mentioned above, and eventually speciation processes as suggested by Kutschker and Morrone (2012).

Little is known about rare and endangered species growing in the southern Andean cliff ecosystems, and many open questions remain. Future research needs to be done to identify morphological and physiological adaptations to grow under harsh soil and climatic conditions that could shed light on the future of Andean plant communities in the face of climate change. For instance, how new climatic scenarios could affect their area of occupancy? Are they able to migrate? Or more precisely, how extreme and persistent climatic conditions, like the ongoing mega-droughts, might affect the physiological performance of these species, perhaps pressing viable populations' threshold to the edge. The recent finding of *V. praecipitis* and *Rayenia malalcurensis*, in addition to other rare and endemic species, adds to the importance of monitoring and promoting the conservation of these species (Moreno-Gonzalez et al. 2019), especially those of Andean cliff ecosystems.

Folio000370

V. praecipitis is not present in any public protected area in Chile (Fig. 1B). In 2011, the Andean and pre-Andean sectors of the Ñuble Region and north of the Biobío Region were declared a UNESCO World Biosphere Reserve (San Martín 2014). All the known subpopulations of *V. praecipitis* are found within this Biosphere Reserve, except the one located in the surroundings of Laguna Añil. However, although they are internationally recognized, Biosphere Reserves protection is not guaranteed by Chilean legislation. Actually, all sites are in privately owned lands with an overall low level of anthropic change. Without any formal protection, the area is highly susceptible to be affected by the construction of hydroelectric dams, mining industry, unregulated animal farming and unsustainable tourism. The high biodiversity levels of this area (e.g., Villarroel 2019), including the presence of narrow range and threatened species such as *V. praecipitis* and *R. malalcurensis* and the high degree of threat of the Andean region, should give priority to the conservation of Andean territory of the Ñuble Region. Such conservation priority is ever more urgent in the light of future increasing trends of more frequent and severe fires (e.g., McWethy et al. 2021).

Another threat specific to cliff vegetation is the possible impact that rock-climbing could cause. In Chile (and worldwide) rock-climbing is of increasing interest, attracting more people to the mountains (Bogges et al. 2021), and climbers and hiker's organizations are rightly asking for policy to change to allow for more open access to mountainous areas. However, with a greater number of people accessing mountain cliffs, the risk of negative human impacts would increase (Clark and Hessl 2015). So far, because of their remoteness and inaccessibility, Chilean cliff ecosystems have remained relatively unaltered by human impacts. The lack of access is not only due to a lack of trails, but also because many mountainous areas are privately owned. In the future, the major challenge will be to find the most effective strategy to conserve ecosystems, while maximizing the social benefits of access to mountains.

Additional specimens examined

Valeriana philippiana. **Argentina. Patagonia:** Neuquén Province, Cerro Colouhincul, Mar 1927, Comber E00143957 (E); Río Negro Province, Cerro López, Dic 1928, Cordini 1594532 (US). **Chile. Los Lagos:** Llanquihue Province, Parque Nacional Vicente Pérez Rosales – Volcán Osorno, 200 m elevation, 41°10'S, 72°30'W, Jan 1986, Gardner 107129 (CONC); Osorno Province, Parque Nacional Puyehue - Volcán Casablanca, 1500 m elevation, 40°47'S, 72°10'W, Jan 1988, Gardner & Knees E00023408 (E); Osorno Province, Mirador Puyehue, Feb 1971, Landrum 107764 (SGO).

Acknowledgements

Fieldwork was financed by FONDECYT N°1181956, and the Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, UACh. Alejandro E. Villarroel was supported by CONICYT magister fellowship (22201444). Ricardo Moreno-Gonzalez was supported

Folio000371

by DAAD/BECAS Chile, 2014 (57144001) during early stages of the study design. We express our gratitude to the owners and administrators of the private sites where the plant was found, especially to Elías Acuña and Esau Marin. The authors would like to thank the curators of CONC, EIF, JBN, SGO, ULS and VALD, especially Jimena Arriagada. We are indebted to Martin Gardner and Nicolás Lavandero for the support and revision of the manuscript. Thanks to Marco Duretto and an anonymous reviewer for their helpful suggestions during the reviewing process of this manuscript. We are grateful to Arón Cádiz-Véliz for the illustration of the species. Thank you so much to our field partners: Gonzalo Ossa, Eduardo Ponce, Rayen Neira and all members of the Bullileo Team.

References

APG III (2009) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161(2): 105–121. https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x

APG IV (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181(1): 1–20. https://doi.org/10.1111/boj.12385

Arroyo MTK, Marquet PA, Marticorena C, Simonetti JA, Cavieres LA, Squeo FA, Rozzi R, Massardo F (2006) El Hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. In: Saball P (Ed.) Biodiversidad de Chile: patrimonio y desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago de Chile, 94–99.

Bachman S, Moat J, Hill AW, De La Torre J, Scott B (2011) Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. ZooKeys 150: 117–126. https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2109

Báez S, Jaramillo L, Cuesta F, Donoso DA (2016) Effects of climate change on Andean biodiversity: A synthesis of studies published until 2015. Neotropical Biodiversity 2(1): 181–194. https://doi.org/10.1080/23766808.2016.1248710

Bogges LM, Harrison G, Bishop G (2021) Impacts of rock climbing on cliff vegetation: A methods review and best practices. Applied Vegetation Science 24(2). https://doi.org/10.1111/avsc.12583

Borsini OE (1966) Valerianáceas de Chile. Lilloa 32: 375–476.

Bozkurt D, Rojas M, Boisier JP, Valdivieso J (2017) Climate change impacts on hydroclimatic regimes and extremes over Andean basins in central Chile. Hydrology and Earth System Sciences Discussions: 1–29. https://doi.org/10.5194/hess-2016-690

Clark P, Hessl A (2015) The effects of rock climbing on cliff-face vegetation. Applied Vegetation Science 18(4): 705–715. https://doi.org/10.1111/avsc.12172

Cordero RR, Asencio V, Feron S, Damiani A, Llanillo PJ, Sepulveda E, Jorquera J, Carrasco J, Casassa G (2019) Dry-season snow cover losses in the Andes (18°–40°S) driven by changes in large-scale climate modes. Scientific Reports 9(1): 1–10. https://doi.org/10.1038/s41598-019-53486-7

DGA (2018) Información oficial hidrometeorológica y de calidad de aguas en línea. http://snia.dga.cl/BNAConsultas/ [accessed 3 May 2020]

Folio000372

Edinburgh RBG (2021) Endemic Plants of Chile – An Annotated Checklist. https://chileanendemics.rbge.org.uk/ [accessed 08 October 2021]

Faúndez L, Serra M, Hernández J, Bustamante R (1994) Catálogo descriptivo de la flora vascular de la Reserva Nacional Ñuble (VII Región, Chile). Universidad de Chile / Corporación Nacional Forestal, Santiago.

Gale J (1972) The availability of carbon dioxide for photosynthesis at high altitudes: Theoretical considerations. Ecology 53(3): 494–497. https://doi.org/10.2307/1934239

Garreaud RD, Alvarez-Garreton C, Barichivich J, Boisier JP, Christie D, Galleguillos M, Le Quesne C, McPhee J, Zambrano-Bigiarini M (2017) The 2010-2015 megadrought in central Chile: Impacts on regional hydroclimate and vegetation. Hydrology and Earth System Sciences 21(12): 6307–6307. https://doi.org/10.5194/hess-21-6307-2017

Hechenleitner P, Gardner M, Thomas P, Echeverría C, Escobar B, Brownless P, Martínez C (2005) Plantas amenazadas del centro-sur de Chile. Distribución, conservación y propagación. Trama Impresores, Valdivia, 188 pp.

IUCN Standards and Petitions Committee (2019) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf [accessed 03 June 2021]

Kutschker A (2008) Morfología del fruto en especies de *Valeriana* (Valerianaceae) de los Andes australes. Darwiniana 46(1): 17–35. https://doi.org/10.14522/darwiniana.2014.461.287

Kutschker A (2011) Revisión del género *Valeriana* (Valerianaceae) en Sudamérica austral. Gayana. Botánica 68(2): 244–296. https://doi.org/10.4067/S0717-66432011000200016

Kutschker A, Morrone JJ (2012) Distributional Patterns of the Species of *Valeriana* (Valerianaceae) in southern South America. Plant Systematics and Evolution 298(3): 535–547. https://doi.org/10.1007/s00606-011-0564-6

Luebert F, Pliscoff P (2017) Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile (2ª edn). Editorial Universitaria, Santiago, 381 pp.

March-Salas M, Moreno-Moya M, Palomar G, Tejero-Ibarra P, Haeuser E, Pertierra LR (2018) An innovative vegetation survey design in Mediterranean cliffs shows evidence of higher tolerance of specialized rock plants to rock climbing activity. Applied Vegetation Science 21(2): 289–297. https://doi.org/10.1111/avsc.12355

Mathaux C (2017) Vivre dans des conditions difficiles en falaise: potentialités et longévité du genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea* L.). PhD Thesis, Ecole Doctorale Sciences de l'Environnement (Aix-en-Provence), France.

McWethy DB, Garreaud RD, Holz A, Pederson GT (2021) Broad-Scale Surface and Atmospheric Conditions during Large Fires in South-Central Chile. Fire 4(2): e28. https://doi.org/10.3390/fire4020028

MMA (2021) Listado de Especies Clasificadas desde el 1° al 16° Proceso de Clasificación RCE (actualizado a agosto de 2021). https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/ [accessed 7 October 2021]

Moreira-Muñoz A, Muñoz-Schick M (2007) Classification, diversity, and distribution of Chilean Asteraceae: Implications for biogeography and conservation. Diversity & Distributions 13(6): 818–828. https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2007.00368.x

Moreno-Gonzalez R, Díaz IA, Ortega-Solís G, Peña C (2019) Notas para el monitoreo adaptativo de especies raras en Chile: una revisión y propuesta basado en el caso de *Avellanita bustillosii* Phil. Preprint. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29121.92000

Folio000373

Penneckamp DN (2020) *Valeriana nahuelbutae* sp. nov. (Caprifoliaceae), a new endemic plant from Nahuelbuta mountain range in central-south Chile. Phytotaxa 441(2): 217–220. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.441.2.9

Rodríguez R, Grau J, Baeza C, Davies A (2008) Lista comentada de las plantas vasculares de los Nevados de Chillán, Chile. Gayana. Botánica 65(2): 153–197. https://doi.org/10.4067/S0717-66432008000200005

Rodríguez R, Marticorena C, Alarcón D, Baeza C, Cavieres L, Finot VL, Fuentes N, Kiessling A, Mihoc M, Pauchard A, Ruiz E, Sánchez P, Marticorena A (2018) Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Gayana. Botánica 75(1): 1–430. https://doi.org/10.4067/S0717-66432018000100001

Rondanelli M, Ugarte E, Meier-Sarger C, Rodríguez J (2000) Catálogo florístico del Parque Nacional Laguna del Laja, VIII Región, Chile. Registro preliminar. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 49: 73–84.

San Martín P (2014) Reserva de la Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja: de la amenaza de la extinción al desarrollo sustentable. In: Moreira-Muñoz A, Borsdorf A (Eds) Reservas de la Biosfera de Chile: Laboratorios para la Sustentabilidad. Academia de Ciencias Austriaca, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía, Santiago, serie Geolibros 17: 146–160.

Teillier S, Lund R, Zuloaga FO (2020) *Valeriana corynodes* (Caprifoliaceae), nueva especie para la Flora de Chile. Darwiniana 8(1): 410–413. https://doi.org/10.14522/darwiniana.2020.81.897

Thiers B (2016) Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. https://doi.org/10.1007/s12228-016-9423-7

Villagrán C, Hinojosa LF (1997) Historia de los bosques del sur de Sudamérica, II: Análisis fitogeográfico. Revista Chilena de Historia Natural 70: 241–267.

Villarroel AE (2019) Riqueza y distribución de la flora en un gradiente altitudinal, estero Bullileo, Región de Ñuble. Tesis Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 73 pp.

Villarroel AE, Menegoz K, Lavandero N (2021) *Rayenia Malalcurensis* (Escalloniaceae), a new genus and species endemic to Central Chile. Phytotaxa 484(1): 96–112. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.484.1.4

Wang HX, Liu H, Moore MJ, Landrein S, Liu B, Zhu ZX, Wang HF (2020) Plastid phylogenomic insights into the evolution of the Caprifoliaceae sl (Dipsacales). Molecular Phylogenetics and Evolution 142: e106641. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.106641

Xu Z, Chang L (2017) Caprifoliaceae. Identification and Control of Common Weeds, Volume 3, Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5403-7_17

Zuloaga FO, Morrone O, Belgrano MJ, Marticorena C, Marchesi E (2008) Catálogo de Las Plantas Vasculares Del Cono Sur. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, USA.