

Flora vascular en plantaciones dominadas por Coihue (*Nothofagus dombeyi*) y Raulí (*Nothofagus alpina*)

Vascular flora in plantations dominated by Coihue (*Nothofagus dombeyi*) and Raulí (*Nothofagus alpina*)

Mario Romero-Mieres^{1,*}, Celso Navarro², Pablo Donoso³, Paulo Dumont², Oscar Larrain⁴ & Angélica Vasquez²

¹Laboratorio de Ecología Aplicada y Biodiversidad, Departamento de Ciencias Ambientales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Avda. Rudecindo Ortega 02950, Temuco, Chile.

²Laboratorio de Silvicultura y Manejo del Bosque Nativo, Departamento de Ciencias Ambientales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Avda. Rudecindo Ortega 02950, Temuco, Chile.

³Instituto de Bosques y Sociedad, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Isla Teja s/n, Valdivia, Chile.

⁴Instituto Forestal, Sede Biobío, Calle Nueva Uno N° 3570 Lt. 4 Michaihue, San Pedro de la Paz, Concepción, Chile.

*Corresponding author: mario.romero@uct.cl

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo conocer la riqueza y diversidad florística vascular en plantaciones dominadas por Coihue (*Nothofagus dombeyi*) y Raulí (*Nothofagus alpina*), ubicadas entre los 37°15' y 41°15' S, tanto en las cordilleras de los Andes y de la Costa como en la depresión intermedia. Durante los años 2022 y 2023, 40 plantaciones de entre 13 y 81 años de edad, con y sin manejo forestal, fueron censadas florísticamente, estableciendo en cada una de ellas cinco parcelas rectangulares de 100 m², registrando la composición florística vascular y sus coberturas. Los resultados indican una riqueza general de 154 taxa distribuidas en 69 familias y 120 géneros. Un total de 133 taxa son registradas en plantaciones de Coihue y 138 taxa en plantaciones de Raulí. El origen fitogeográfico general para ambos tipos de plantaciones, evidencia la dominancia de especies nativas y endémicas, siendo las hierbas perennes las más frecuentes. La familia Asteraceae es la más representativa, con 14 especies (22 %). El género que más representantes tiene es *Blechnum* L., con cinco especies. La flora reportada incluye un 9,1 % de especies con problemas de conservación en Chile, con una especie en categoría "En Peligro", *Berberidopsis corallina*. La diversidad es alta, existiendo diferencias significativas en la composición de especies. A medida que aumenta la edad de las plantaciones de Coihue y Raulí el cortejo florístico es diverso, similares a los registrados en otras zonas con presencia de bosques naturales de Coihue y Raulí.

Palabras clave: bosque nativo, cortejo florístico, diversidad, flora vascular, forestación.

ABSTRACT

The present study aimed to understand the richness and diversity of vascular flora in plantations dominated by Coihue (*Nothofagus dombeyi*) and Raulí (*Nothofagus alpina*), mainly located in the Los Ríos region, although the sampling included plantations between approximately 37°15' and 41°15' S, in both mountain ranges and intermediate depression. During the years 2022 and 2023, 40 plantations ranging from 13 to 81 years of age, with and without forest management, were floristically surveyed. In each of them, five rectangular plots of 100 m² were established, recording the vascular floristic composition and their coverages. The results indicate a general richness of 154 taxa distributed in 69 families and 120 genera. A total of 133 taxa were recorded in Coihue plantations and 138 taxa in Raulí plantations. The

general phytogeographic origin for both plantations show the dominance of native and endemic species, with perennial herbs being the most frequent. The Asteraceae family is the most representative, with 14 species (22 %). The genus with the most representatives is *Blechnum* L., with five species. The reported flora includes 9,1 % of species with conservation problems in Chile, with one species in the “Endangered” category, *Berberidopsis corallina*. Diversity is high, with significant differences in species composition. As the age of the Coihue and Raulí plantations increases, the floristic assemblage becomes more diverse, similar to those recorded in other areas with natural Coihue and Raulí forests.

Keywords: afforestation, diversity, floristic assemblage, native forest, vascular flora.

INTRODUCCIÓN

Las plantaciones forestales en el mundo abarcan cerca de 290 millones de hectáreas, de las cuales 131 millones corresponden a plantaciones monoespecíficas, aumentando su superficie anualmente debido a la creciente demanda de madera y fibra (Messier *et al.* 2021). En Chile, las plantaciones forestales son la base de la economía forestal formal del país, con un patrimonio superior a los 2,3 millones de hectáreas concentradas principalmente en las especies *Pinus radiata* D. Don y *Eucalyptus* Labill. (INFOR 2023).

Ante los actuales escenarios de cambio climático a nivel mundial, que indican aumento de temperaturas mayores a 2,5 °C y reducción de precipitaciones (CR2 2015; Uribe 2015; Castilla *et al.* 2019; IPCC 2021), y específicamente en Chile disminución de la precipitación y de caudales en el centro-sur del país (38-41° S) (Lozano-Parra *et al.* 2020), las plantaciones forestales, cumplirían roles similares a los que cumplen los bosques naturales, como el secuestro de carbono, la provisión de diversos bienes y servicios, y la generación de fuentes de trabajo e ingresos en comunidades rurales y urbanas (Carle *et al.* 2002; Paquette & Messier 2010; Locatelli *et al.* 2015; Messier *et al.* 2021). Sin embargo, estas plantaciones tradicionalmente se han intervenido solo con criterios económicos (obtención de madera y fibra, principalmente), generando críticas en la sociedad, sobre todo en lo que respecta al método de cosecha (tala rasa) y pérdida de biodiversidad (Keenan & Kimmins 1993; Carrere *et al.* 1996; Donoso & Otero 2005; Stephens & Wagner 2007; Little & Lara 2010; Chomba *et al.* 2015; Sousa *et al.* 2015; Esse *et al.* 2019; Donoso & Navarro 2022).

La diversidad florística tiene un rol fundamental en distintas funciones ecológicas (Cardinale *et al.* 2012; González-Chang *et al.* 2020), lo que permite el correcto funcionamiento de ecosistemas, mejorando su resiliencia

y adaptación ante perturbaciones ambientales o antrópicas (Folke *et al.* 2004; Altieri *et al.* 2015). En este escenario, Grosse & Rosselot (2016) señalan que las nuevas plantaciones forestales, además de cumplir roles de producción de madera y fibra, deberán aportar a la conservación de la biodiversidad, para lo cual resulta relevante la diversificación de especies arbóreas, seleccionando aquellas especies que posean mayor amplitud ecológica (autoecología y de distribución) y provean múltiples bienes y servicios (madera, productos forestales no madereros, regulación hidrológica, entre otros), como lo son dos especies del género *Nothofagus*: Coihue (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.) y Raulí (*Nothofagus alpina* (Poepp. & Endl.) Oerst.).

La alta riqueza vascular y endemismo de la flora de Chile (Rodríguez *et al.* 2018), ha generado que el centro-sur (38 y 41° S) del país sea incluido dentro de los 35 puntos críticos de biodiversidad (hotspot) mundial (Mittermeier *et al.* 2011). Desde el punto de vista de la diversidad florística en ambientes boscosos del centro-sur de Chile, los registros florísticos se han desarrollado en aquellos bosques donde las diversas especies del género *Nothofagus* son dominantes (Muñoz 1980; San Martín *et al.* 1984; Donoso & Lara 1999; San Martín 2003; Smith-Ramírez *et al.* 2005; Flores 2006; Donoso & Promis 2013; Elgueta 2013; Navarro *et al.* 2014; Romero-Mieres *et al.* 2014; Romero-Mieres 2019; Romero-Mieres & Urrutia-Estrada 2022). Sin embargo, estos estudios y otras numerosas contribuciones florísticas, en su gran mayoría se han realizado en bosques naturales y bajo diversos estados sucesionales, generados tanto por disturbios naturales como antrópicos.

En plantaciones con especies nativas, los registros florísticos principalmente están basados en la regeneración de las especies arbóreas dominantes, siendo el conocimiento de la composición florística general de los sitios aún insuficiente y fundamentales para comprender la estructura y

dinámica de tales ecosistemas y su manejo forestal ecológico (Franklin *et al.* 2018). Diversos estudios señalan que la diversidad florística en plantaciones es menor que en bosques naturales (Stephens & Wagner 2007; Bockerhoff *et al.* 2008; Messier *et al.* 2021). Sin embargo, la diversidad florística en plantaciones depende de numerosos factores, como el sitio, la condición previa de uso del suelo, las características de la especie a ser plantada, el manejo forestal, y/o el tipo y edad de cosecha (Lindenmayer & Hobbs 2004; Gustafsson *et al.* 2012; Donoso *et al.* 2015a).

En Chile, en aquellas plantaciones con especies exóticas, como *P. radiata* y *E. globulus*, que son de primera rotación, se ha podido observar respuestas de la flora nativa que anteriormente existía en el lugar (e.g., Ramírez *et al.* 1984; Guerrero & Bustamante 2007; Gómez *et al.* 2009; Romero-Mieres 2011), sugiriendo una disminución gradual de la diversidad a medida que las rotaciones aumentan y que, en ciertos casos, pueden facilitar la llegada de aquellas especies exóticas con alto poder de invasión (Heinrichs *et al.* 2018; Becerra & Simonetti 2020). Sin embargo, si estas son extendidas en el tiempo, pueden favorecer una mayor diversidad. Heinrichs *et al.* (2018) señalan que plantaciones de mayor edad, más maduras, albergan especies nativas no encontradas en edades más jóvenes, y que ello puede representar un punto de partida para retener elementos naturales en estas plantaciones. De igual forma, Kremer & Bauhus (2020), aunque no observaron tendencias claras en la influencia de la edad con la regeneración natural, señalan que la diversidad y abundancia de la regeneración aumentan con la proximidad a restos de vegetación natural y fuentes de semillas.

En relación a la diversidad en plantaciones con especies nativas, son escasos los estudios, siendo el registro de Betancurt (2015) uno de los pocos publicados que informan riqueza de especies en una plantación de *N. dombeyi* de seis años establecida en una pradera compactada y rodeada de plantaciones de *P. radiata*. Sin embargo, las publicaciones existentes en plantaciones de especies nativas (Donoso *et al.* 1993, 1998, 2009, 2011, 2015b; Wienstroer *et al.* 2003; Ibarra 2008; Ojeda-González *et al.* 2020) tratan variables como mortalidad y crecimiento principalmente, pero no abordan diversidad florística. Resulta fundamental entonces, recabar información de la composición florística a nivel de los diferentes hábitos de crecimientos de las plantas, es decir, árboles, arbustos, hierbas (tanto anuales como perennes), epífitas y trepadoras, en situaciones de plantaciones con especies nativas del género *Nothofagus*, caducifolios y perennifolios, para de esta forma comprender mejor las

rutas ecológicas que tales ecosistemas han desarrollado, permitiendo así generar mejores y más pertinentes esquemas de manejo, donde el propósito de la producción pueda ir de la mano con la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de los servicios ecosistémicos que tales ecosistemas proveen.

En este contexto, la pregunta de investigación que este estudio busca responder es, si la riqueza y diversidad florística en plantaciones dominadas por Coihue es diferente a las plantaciones de Raulí, dado el carácter perennifolio y caducifolio de estas especies. Por lo tanto, el objetivo es determinar la riqueza y diversidad florística en plantaciones de especies nativas con dominancia de Coihue y de Raulí con diferentes rangos de edades y con/sin manejo silvicultural.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

Se evaluaron 40 plantaciones (en 21 sitios), 21 con dominancia de Coihue y 19 con dominancia de Raulí, ubicadas entre las regiones Del Biobío, La Araucanía y principalmente en la región de Los Ríos. Establecidas en la precordillera de Los Andes, la depresión intermedia y la cordillera de La Costa. Las plantaciones se encuentran ubicadas en altitudes entre los 79 y 726 m s.n.m., con pendientes bajas a pronunciadas y exposiciones sur, sureste y suroeste (Fig. 1).

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen-Geiger (Beck *et al.* 2023) el área de estudio abarca dos zonas climáticas (Csb y Cfb), clima Templado con verano seco y caluroso para el caso de la región del Biobío y parte de La Araucanía, y clima Templado sin estación seca y verano caluroso, para el caso de la región de Los Ríos y parte de La Araucanía. De acuerdo con CIREN (2002), en esta última zona es posible distinguir dos subtipos climáticos, templado con leve sequedad estival (Cfb s) y templado con leve sequedad estival e influencia costera (Cfb s i). Las principales características de los cuatro tipos de clima presentes en el área de estudio de acuerdo con Di Castri y Hajek (1976), Peel *et al.* (2007) y Beck *et al.* (2023), son presentar una temperatura media del mes más frío inferior a 18°C y superior a -3 °C y una temperatura media del mes más cálido inferior a 22 °C y, al menos, cuatro meses, con temperaturas medias que superan los 10 °C. De acuerdo con Peel *et al.* (2007), la precipitación mensual de los meses más lluviosos (mayo-agosto) fluctúa entre los 300 y 800 mm mientras que durante los meses más secos (diciembre-febrero) la precipitación es inferior a 150 mm, siendo inferior a un tercio del mes más lluvioso de invierno (Karger *et al.* 2020, 2021a, 2021b; Brun *et al.* 2022).

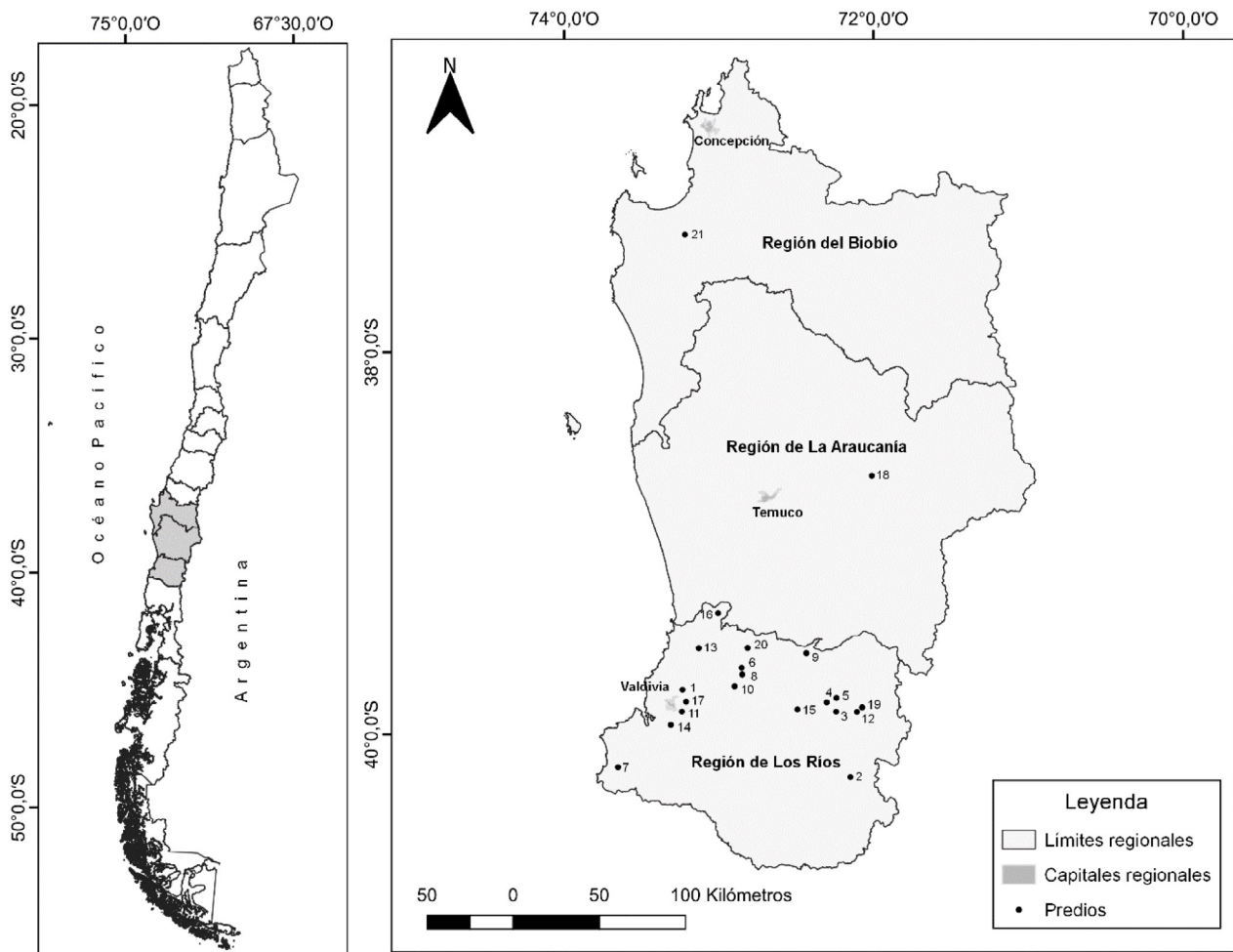


Figura 1. Ubicación de las plantaciones dentro de las regiones del Biobío y Los Ríos. Sitios de estudio: 1=Las Palmas; 2= Arquihue; 3= Chan-Chan; 4= Quechumalal; 5= Puñir; 6= Pumillahue; 7=Huicolla; 8= Pumillahue Sur; 9= Catanlí; 10=Hijuela 6 Putregal; 11= Senderos del Bosque; 12= Neltume; 13= Chucaypulli; 14= Futa; 15=Riñihue; 16= pureo Alto 10; 17= Llancahue; 18= El Trueno; 19= Remeco; 20=Las Vertientes; 21= Maquehua y Quilachanquin / Location of plantations within the Biobío and Los Ríos regions.

ANTECEDENTES DE LAS PLANTACIONES EVALUADAS

Durante los años 2022 y 2023, se muestrearon las 40 plantaciones utilizando como criterio que todas ellas tuvieran una superficie mínima de una hectárea. Se establecieron un total de 200 unidades muestrales rectangulares de 4 x 25 m (100 m²) (i.e., cinco por plantación), considerando el tamaño estimado de área mínima representativo propuesto por Steubing *et al.* (2001) para muestreo vegetal.

Posteriormente, estas plantaciones fueron clasificadas de

acuerdo a: i) tipo de plantación, según la especie dominante considerando el número de árboles por hectárea (i.e., Coihue o Raulí), ii) manejo, estableciéndose dos condiciones, con manejo (i.e., con al menos un raleo) y sin manejo, y iii) rango de edades, según la especie dominante se definieron tres rangos de edad, con dominancia de Coihue (i.e., < 20 años, ≥ 20 - < 30 años y ≥ 30 años) y con dominancia de Raulí (i.e., < 35 años, ≥ 35 - < 50 años y ≥ 50 años).

TABLA 1. Sitios de estudio y características de las plantaciones. / Property and characteristics of plantations.

Especie	Sitio	Edad
Plantaciones con dominancia de Coihue	Con manejo	
	Quechumalal	16
	Futa	19
	Neltume	21
	Catanli	22
	Remeco	23
	Chucaypulli	30
	Chucaypulli	30
	Las Palmas	34
	Sin manejo	
	Llancahue	16
	Hijuela 6 Putregual	17
	Pureo alto	17
	Las Vertientes	18
	Pumillahue	20
	Pumillahue	21
	Neltume	21
	Pumillahue	22
	Pumillahue	22
	Remeco	23
	Hueicolla	34
	Senderos del bosque	34
	Quechumalal	43
Plantaciones con dominancia de Raulí	Con manejo	
	Riñihue	13
	Catanlí	21
	Catanlí	22
	Arquihue	32
	Arquihue	33
	Las Palmas	39
	Neltume	40
	Chan Chan	43
	Quechumalal	68
	El Trueno	73
	Sin manejo	
	Neltume	21
	Remeco	23
	Pumillahue Sur	34
	Quechumalal	43
	Quechumalal	43
	Puñir	43
	Riñihue	44
	El Trueno	73
	Maquehua y Quilachanquin	81

MÉTODO DE FLORA

En cada parcela, se registró cada especie vascular presente y su cobertura asociada para cada una de ellas, según apreciación visual directa mediante el método de Braun-Blanquet (1979). Posteriormente, se procedió a ordenar el registro de las especies en una matriz de presencia-ausencia, junto a cada valor de cobertura asignado en campo, y vinculadas a cada parcela, predio, tipo de plantación, edad y manejo forestal.

La determinación florística se realizó con base a la experiencia de campo, siguiendo protocolos de análisis de los atributos botánicos o caracteres diagnósticos de las plantas observadas. Aquellas especies no identificadas *in situ*, fueron fotografiadas y/o colectadas para su posterior identificación en gabinete, siguiendo los protocolos de colecta, preservación, montaje y mantención de material vegetal del Herbario UCT de la Universidad Católica de Temuco, lugar donde, además, fueron almacenadas las plantas colectadas. Se apoyó la determinación de especies a través de la revisión de las colecciones del herbario UCT de la Universidad Católica de Temuco, del herbario CONC de la Universidad de Concepción y del herbario SGO, del Museo Nacional de Historia Natural, y de literatura base especializada, destacando entre ellas los trabajos de Hoffmann (1978, 1991), Muñoz (1980), Matthei (1995), Marticorena & Rodríguez (1995, 2001, 2003, 2005, 2011), Riedemann & Aldunate (2003), Rodríguez *et al.* (2009), Marticorena *et al.* (2010), Fuentes *et al.* (2014), Navarro *et al.* (2014), Teillier *et al.* (2014 a, 2014b, 2014c), Fontaine (2017) y Romero-Mieres & Urrutia-Estrada (2022). Así también, se consultó literatura específica para especies de la familia Poaceae (Rodríguez y Marticorena 2022).

ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de la composición florística vascular, las especies se agruparon de acuerdo a la categoría sistemática "Clase": Polypodiopsida, Pinopsida, Magnoliopsida y Liliopsida. La clasificación, nomenclatura, origen fitogeográfico y hábito de crecimiento de las especies, se basó en Rodríguez *et al.* (2018) y sus actualizaciones, y Zuloaga *et al.* (2008). El estado de conservación de las especies fue revisado de acuerdo a lo propuesto por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA 2024) y sus instrumentos legales vinculantes. Se revisó el listado de especies clasificadas desde el 1° al 19° proceso de clasificación del Reglamento de Clasificación de Especies (actualizado a mayo de 2024).

A partir del registro de frecuencia y cobertura absoluta de cada especie, se determinó la frecuencia y cobertura relativa (ambas en porcentajes), las cuales, al sumarlas, da como resultado el valor de importancia de cada especie. Este valor indica la importancia ecológica relativa de las especies de plantas en una comunidad (Mueller-Dombois & Ellenberg

1974), es decir, revela la abundancia e importancia de cada especie presente en el lugar de estudio.

Con el propósito de conocer la similitud o disimilitud de las especies entre los tipos de plantaciones, se utilizó la matriz presencia-ausencia con todas las especies determinadas y con sus respectivas coberturas por parcela. Posterior a ello, la matriz fue transformada (raíz cuadrada) para corregir valores extremos, generando de esta forma la matriz de semejanza (índice de similitud de Bray-Curtis). El índice de Bray-Curtis (Bray & Curtis 1957) varía entre "0" y "1", donde "0" indica una ausencia total de similitud entre los dos conjuntos de datos y "1" indica una similitud completa. Para la visualización de estas similitudes, se realizó posteriormente un Test NMDS (Non-metric Multi-Dimensional Scaling). Con la matriz de semejanza, y para la significación estadística, se aplicó la prueba no paramétrica ANOSIM (de una vía) para detectar diferencias en la composición de especies entre los diversos factores estudiados: especie dominante (Coihue y Raulí), la edad y manejo silvicultural de las mismas. Si el rango (valor estadístico R) es mayor a cero, los grupos estudiados (en adelante factores) difieren en la composición de las especies. Si el $R \approx 0$, no hay diferencias entre grupos. El nivel de significación estadística fue $p < 0,05$. Además, se aplicó un análisis SIMPER (Análisis de Similitud Porcentual) para observar las especies que mayor contribución a tales diferencias de acuerdo al rango de edad y manejo.

Para estimar diversidad de las especies se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener ($H' = \sum (P_i \cdot \log(P_i))$) (Shannon & Weaver 1949), a nivel general (conjunto plantaciones de Coihue y Raulí) y por tipo de plantación (Coihue y Raulí), con y sin manejo previo. El índice de Shannon-Wiener, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra: valores menores a 2, baja diversidad; mayores a 3, alta diversidad. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software PRIMER-e versión 7.0.23.

RESULTADOS

Se registró un total de 154 especies de plantas vasculares para el conjunto de plantaciones de Coihue y Raulí (Tabla 2). La clase Magnoliopsida agrupó la mayoría de las especies (69 %), seguido por Liliopsida, Polypodiopsida y Pinopsida, con un 16 %, 12 % y 3 %, respectivamente. Por tipo de plantación, 133 especies se encuentran en plantaciones de Coihue y 138 especies en plantaciones de Raulí. En el Apéndice 1 se detalla para cada tipo de plantación, la presencia-ausencia de las especies, frecuencia, cobertura y su respectivo valor de importancia. El origen fitogeográfico para ambas plantaciones,

muestra que son dominantes las especies nativas en todos los hábitos de crecimiento, siendo el hábito con mayor presencia las hierbas perennes (Fig. 2, Tabla 2). Hubo una especie del género *Trisetum* Pers., de la familia Poaceae, sin identificar, producto de la limitada presencia de atributos botánicos relevantes para su determinación específica al momento de realizado los censos.

Las especies se agrupan en un total de 69 familias y 120 géneros, siendo las primeras cuatro familias más representativas en riqueza específica, Asteraceae (14), Poaceae (10), Rosaceae (9) y Myrtaceae (8) (Fig. 3, Tabla 2). El género que más representantes tiene es *Blechnum*

L., con cinco especies (Tabla 2). Sin considerar las especies arbóreas dominantes de las plantaciones, es decir, *N. dombeyi* y *N. alpina*, las especies más frecuentes de observar, fueron *Aristotelia chilensis* (Molina) Stuntz (160 parcelas), *Boquila trifoliolata* (DC.) Decne (151 parcelas), *Rubus constrictus* P.J. Müll. & Lefèvre (139 parcelas), *Blechnum hastatum* Kaulf. (133 parcelas) y *Aextoxicon punctatum* Ruiz & Pav. (120 parcelas). Asimismo, quienes presentaron mayor valor de importancia por categoría sistemática clase fue *B. hastatum* (3,89), *Podocarpus salignus* D. Don (0,89), *A. chilensis* (12,51) y *Chusquea quila* Kunth (4,82) (Apéndice 1).

TABLA 2. Catálogo florístico de plantas vasculares presentes en toda el área de estudio. Donde sp. = Especie no identificada; A= árbol, Arb= Arbusto, Arb-ap= Arbusto o árbol pequeño, Arb-p= Arbusto parásito, Arb-t= Arbusto trepador, Ha= Hierba anual, Ha-b= Hierba anual o bienal, Hb-p= Hierba bienal o perenne, He-sp= Hierba epífita o saxícola perenne, He-tp= Hierba epífita o terrestre perenne, Hep= Hierba epífita perenne, Hp= Hierba perenne, Htp= Hierba trepadora perenne, Sa=Subarbusto, Sa-t= Subarbusto trepador. / Floristic catalogue of vascular plants present throughout the study area. Where: sp. = Species unidentified; A= Tree, Arb= Shrub, Arb-ap= Shrub or small tree, Arb-p= Parasitic shrub, Arb-t= Climbing shrub, Ha= Annual herb, Ha-b= Annual or biennial herb, Hb-p= Biennial or perennial herb, He-sp= Epiphytic or saxicolous perennial herb, He-tp= Epiphytic or terrestrial perennial herb, Hep= Perennial epiphytic herb, Hp= Perennial herb, Htp= Climbing perennial herb, Sa= Subshrub, Sa-t= Climbing subshrub.

Familia	Especie/Autores	Nombre Común	Origen Fitogeográfico	Hábito de Crecimiento
Polypodiopsida				
Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i> Kaulf. var. <i>chilense</i>	Palito negro	Nativa	Hp
Aspleniaceae	<i>Asplenium dareoides</i> Desv.	Filu-lahuén	Nativa	He-tp
Blechnaceae	<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Costilla de vaca	Nativa	Sa
Blechnaceae	<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Palmilla	Nativa	Hp
Blechnaceae	<i>Blechnum magellanicum</i> (Desv.) Mett.	Katalapi	Nativa	Arb
Blechnaceae	<i>Blechnum mochaenum</i> G. Kunkel var. <i>mochaenum</i>	Iquide	Nativa	Hp
Blechnaceae	<i>Blechnum penna-marina</i> (Poir.) Kuhn	Pinque	Nativa	Hp
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	Limpia plata	Nativa	Hp
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum dentatum</i> Cav.	Shushu-lahuén	Nativa	Hep
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum peltatum</i> (Poir.) Desv.	Helecho película	Nativa	He-sp
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum plicatum</i> Kaulf.	Helecho película	Nativa	He-tp
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum tunbrigense</i> (L.) Sm.	Helecho película	Nativa	He-tp
Dicksoniaceae	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Ampe	Nativa	Sa
Dryopteridaceae	<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Pesebre	Nativa	Hp
Dryopteridaceae	<i>Polystichum chilense</i> (Christ) Diels	Pelomén-lahuén	Nativa	Hp
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Pereq	Nativa	Hp
Hymenophyllaceae	<i>Serpylloopsis caespitosa</i> (Gaudich.) C. Chr. var. <i>caespitosa</i>	Helecho	Nativa	Hp
Polypodiaceae	<i>Synammia feuillei</i> (Bertero) Copel.	Calahuala	Nativa	He-sp
Pinopsida				
Pinaceae	<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pino insigne	Introducida	A
Podocarpaceae	<i>Podocarpus nubigenus</i> Lindl.	Maño de hojas punzantes	Nativa	A

CONTINUACIÓN TABLA 2.

Familia	Especie/Autores	Nombre Común	Origen Fitogeográfico	Hábito de Crecimiento
Podocarpaceae	<i>Podocarpus salignus</i> D. Don	Mañío de hojas largas	Endémica	A
Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Pino oregón	Introducida	A
Podocarpaceae	<i>Saxegothaea conspicua</i> Lindl.	Mañío hembra	Nativa	A
Magnoliopsida				
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Aromo australiano	Introducida	A
Rosaceae	<i>Acaena ovalifolia</i> Ruiz & Pav.	Cadillo	Nativa	Hp
Sapindaceae	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Arce	Introducida	A
Asteraceae	<i>Acrisione denticulata</i> (Hook. & Arn.) B. Nord. var. <i>denticulata</i>	Palpalén	Nativa	Arb
Asteraceae	<i>Adenocaulon chilense</i> Less.	Adenocaulon	Nativa	Hp
Aextoxicaceae	<i>Aextoxicon punctatum</i> Ruiz & Pav.	Olivillo	Nativa	A
Myrtaceae	<i>Amomyrtus luma</i> (Molina) D. Legrand & Kausel	Luma	Nativa	A
Myrtaceae	<i>Amomyrtus meli</i> (Phil.) D. Legrand & Kausel	Meli	Endémica	A
Asteraceae	<i>Archidasphyllum diacanthoides</i> (Less.) P.L. Ferreira, Saavedra & Groppo	Trevo	Nativa	A
Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz	Maqui	Nativa	Arb-ap
Salicaceae	<i>Azara integrifolia</i> Ruiz & Pav.	Corcolén	Endémica	Arb
Salicaceae	<i>Azara lanceolata</i> Hook.f.	Corcolén	Nativa	Arb-ap
Salicaceae	<i>Azara microphylla</i> Hook.f.	Chinchín	Nativa	Arb-ap
Asteraceae	<i>Baccharis elaeoides</i> J. Remy	Chilca	Nativa	Arb
Asteraceae	<i>Baccharis obovata</i> Hook. & Arn.	Chilca	Nativa	Arb
Asteraceae	<i>Baccharis racemosa</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Chilca	Nativa	Arb
Berberidopsidaceae	<i>Berberidopsis corallina</i> Hook.f.	Michay rojo	Endémica	Arb
Berberidaceae	<i>Berberis darwinii</i> Hook.	Michay	Nativa	Arb
Berberidaceae	<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Calafate	Nativa	Arb
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (Hook. & Arn.) Nied.	Temu	Endémica	A
Lardizabalaceae	<i>Boquila trifoliolata</i> (DC.) Decne.	Pilpilvoqui	Nativa	Arb-t
Scrophulariaceae	<i>Buddleja globosa</i> Hope	Matico	Nativa	Arb
Cunoniaceae	<i>Caldcluvia paniculata</i> (Cav.) D. Don	Tiaca	Nativa	A
Bignoniaceae	<i>Campsidium valdivianum</i> (Phil.) Skottsb.	Pilpilvoqui blanco	Nativa	Arb-t
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cardo negro	Introducida	Ha-b
Vitaceae	<i>Cissus striata</i> Ruiz & Pav.	Pilpilvoqui	Nativa	Arb-t
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i> L.	Cicuta	Introducida	Ha-b
Rosaceae	<i>Cotoneaster pannosus</i> Franch.	Cotoneaster	Introducida	Arb
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria	Introducida	Ha-b
Columelliaceae	<i>Desfontainia fulgens</i> D. Don	Taique	Nativa	Arb-ap
Plantaginaceae	<i>Digitalis purpurea</i> L.	Dedalera	Introducida	Hp
Apocynaceae	<i>Diplolepis pachyphylla</i> (Decne.) Hechem & C. Ezcurra	Pahueldin	Nativa	Htp
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst. var. <i>chilensis</i> (DC.) A. Gray	Canelo	Endémica	A
Apocynaceae	<i>Elytropus chilensis</i> (A. DC.) Müll. Arg.	Poroto del campo	Nativa	Arb-t
Proteaceae	<i>Embothrium coccineum</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Notro	Nativa	A

CONTINUACIÓN TABLA 2.

Familia	Especie/Autores	Nombre Común	Origen Fitogeográfico	Hábito de Crecimiento
Myrtaceae	<i>Eucalyptus nitens</i> Maiden	Eucalipto azul	Introducida	A
Cunoniaceae	<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	Ulmo	Nativa	A
Rosaceae	<i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Mill.	Frutilla	Nativa	Hp
Onagraceae	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Chilco	Nativa	Arb
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Lengua de gato	Introducida	Ha
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	Relbún	Nativa	Hp
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	Vira-vira	Nativa	Hb-p
Ericaceae	<i>Gaultheria mucronata</i> (L.f.) Hook. & Arn.	Chaura	Nativa	Arb
Ericaceae	<i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer	Chaura	Nativa	Arb
Geraniaceae	<i>Geranium core-core</i> Steud.	Core-core	Nativa	Hp
Proteaceae	<i>Gevuina avellana</i> Molina	Avellano	Nativa	A
Hydrangeaceae	<i>Hydrangea serratifolia</i> (Hook. & Arn.) F. Phil.	Canelilla	Nativa	Arb-t
Apiaceae	<i>Hydrocotyle poeppigii</i> DC.	Tembladera	Endémica	Hp
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hierba de San Juan	Introducida	Hp
Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Hierba del chanco	Introducida	Hp
Asteraceae	<i>Lapsana communis</i> L.	Lapsana	Introducida	Ha
Lardizabalaceae	<i>Lardizabala bitermata</i> Ruiz & Pav.	Cóguil	Endémica	Arb-t
Atherospermataceae	<i>Laurelia sempervirens</i> (Ruiz & Pav.) Tul.	Laurel	Endémica	A
Atherospermataceae	<i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde	Tepa	Nativa	A
Asteraceae	<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	Chinilla	Introducida	Hp
Asteraceae	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Margarita	Introducida	Hp
Loasaceae	<i>Loasa acanthifolia</i> Desr.	Ortiga brava	Nativa	Hp
Campanulaceae	<i>Lobelia tupa</i> L.	Tupa	Endémica	Hp
Proteaceae	<i>Lomatia dentata</i> (Ruiz & Pav.) R. Br.	Avellanillo	Nativa	A
Proteaceae	<i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br.	Fuinque	Nativa	A
Proteaceae	<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels subsp. <i>obliqua</i> (Ruiz & Pav.) R.T. Penn.	Radál	Nativa	A
Fabaceae	<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	Alfalfa chilota	Introducida	Hp
Myrtaceae	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Arrayán	Nativa	A
Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i> Molina	Maitén	Nativa	A
Gesneriaceae	<i>Mitraria coccinea</i> Cav.	Botellita	Nativa	Arb-t
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst. var. <i>hastulata</i>	Quilo	Nativa	Arb
Santalaceae	<i>Myoschilos oblongum</i> Ruiz & Pav.	Orocoipo	Nativa	Arb
Myrtaceae	<i>Myrceugenia ovata</i> (Hook. & Arn.) O. Berg var. <i>ovata</i>	Huillipeta	Endémica	Arb-ap
Myrtaceae	<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Pitra	Nativa	A
Rubiaceae	<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.f.) Druce	Coralito	Nativa	Hp
Nothofagaceae	<i>Nothofagus alpina</i> (Poepp. & Endl.) Oerst.	Raulí	Nativa	A
Nothofagaceae	<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	Coihue	Nativa	A
Nothofagaceae	<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	Roble	Nativa	A
Apiaceae	<i>Osmorhiza berteroi</i> DC.	Asta de cabra	Nativa	Hp
Thymelaeaceae	<i>Ovidia pillo-pillo</i> (Gay) Meisn.	Lloime	Endémica	Arb

CONTINUACIÓN TABLA 2.

Familia	Especie/Autores	Nombre Común	Origen Fitogeográfico	Hábito de Crecimiento
Oxalidaceae	<i>Oxalis dumetorum</i> Barnéoud	Oxalis	Endémica	Hp
Lauraceae	<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Lingue	Nativa	A
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Siete venas	Introducida	Hp
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Hierba mora	Introducida	Hp
Rosaceae	<i>Prunus avium</i> L.	Cerezo	Introducida	A
Rosaceae	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Ciruelo	Introducida	A
Fagaceae	<i>Quercus robur</i> L.	Encino	Introducida	A
Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L. var. <i>repens</i>	Botón de oro	Introducida	Hp
Araliaceae	<i>Raukua laetevirens</i> (Gay) Frodin	Sauco del diablo	Nativa	Arb-ap
Araliaceae	<i>Raukua valdiviensis</i> (Gay) Frodin	Curaco	Endémica	Arb-t
Rhamnaceae	<i>Rhamnus diffusus</i> Clos	Murta negra	Endémica	Arb
Verbenaceae	<i>Rhaphithamnus spinosus</i> (Juss.) Moldenke	Arrayán macho	Nativa	Arb
Grossulariaceae	<i>Ribes magellanicum</i> Poir.	Zarzaparrilla	Nativa	Arb
Rosaceae	<i>Rosa rubiginosa</i> L.	Rosa mosqueta	Introducida	Arb
Rosaceae	<i>Rubus constrictus</i> P.J. Müll. & Lefèvre	Mora	Introducida	Arb
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i> L.	Frambuesa	Introducida	Arb
Rosaceae	<i>Rubus geoides</i> Sm.	Miñe miñe	Nativa	Hp
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.	Vinagrillo	Introducida	Hp
Asteraceae	<i>Senecio otites</i> Kunze ex DC.	Trompetilla	Nativa	Hp
Solanaceae	<i>Solanum valdiviense</i> Dunal	Huevil	Nativa	Arb
Fabaceae	<i>Sophora cassioides</i> (Phil.) Sparre	Pilo	Endémica	A
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Diente de león	Introducida	Hp
Fabaceae	<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	Retamilla	Introducida	Arb
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco	Introducida	Hp
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Trébol rosado	Introducida	Hp
Loranthaceae	<i>Tristerix corymbosus</i> (L.) Kuijt	Quintral	Nativa	Arb-p
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum speciosum</i> Poepp. & Endl.	Martillo del carpintero	Endémica	Hp
Myrtaceae	<i>Ugni molinae</i> Turcz.	Murtilla	Nativa	Arb
Violaceae	<i>Viola reichei</i> Skottsbo.	Violeta amarilla	Nativa	Hp
Violaceae	<i>Viola rubella</i> Cav.	Violeta arbustiva	Endémica	Sa
Cunoniaceae	<i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.	Tineo	Nativa	A
Liliopsida				
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i> L.	Chépica	Introducida	Hp
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria aurea</i> Graham	Liuto amarillo	Nativa	Hp
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Pasto oloroso	Introducida	Hp
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl var. <i>bulbosum</i> (Willd.) Spenn.	Pasto cebolla	Introducida	Hp
Cyperaceae	<i>Carex fuscua</i> d'Urv. var. <i>fuscua</i> fma. <i>fuscua</i>	Cortadera	Nativa	Hp
Poaceae	<i>Chusquea culeou</i> E. Desv.	Coligüe	Nativa	Hp
Poaceae	<i>Chusquea quila</i> Kunth	Quila	Nativa	Hp

CONTINUACIÓN TABLA 2.

Familia	Especie/Autores	Nombre Común	Origen Fitogeográfico	Hábito de Crecimiento
Poaceae	<i>Chusquea uliginosa</i> Phil.	Quila chica	Endémica	Hp
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Pasto ovillo	Introducida	Hp
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea brachybotrya</i> Poepp. var. <i>brachybotrya</i>	Poñi	Nativa	Htp
Orchidaceae	<i>Gavilea araucana</i> (Phil.) M.N. Correa	Orquidea	Nativa	Hp
Bromeliaceae	<i>Greigia sphacelata</i> (Ruiz & Pav.) Regel	Chupón	Endémica	Hp
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	Pasto miel	Introducida	Ha
Juncaceae	<i>Juncus procerus</i> E. Mey.	Junquillo	Nativa	Hp
Philesiaceae	<i>Lapageria rosea</i> Ruiz & Pav.	Copihue	Endémica	Arb-t
Iridaceae	<i>Libertia chilensis</i> (Molina) Gunkel	Calle-calle	Nativa	Hp
Iridaceae	<i>Libertia sessiliflora</i> (Poepp.) Skottsb.	Trique	Endémica	Hp
Iridaceae	<i>Libertia tricocca</i> Phil.	Trique	Endémica	Hp
Luzuriagaceae	<i>Luzuriaga polyphylla</i> (Hook.) J.F. Macbr.	Quilineja	Endémica	Sa-t
Luzuriagaceae	<i>Luzuriaga radicans</i> Ruiz & Pav.	Quilineja	Nativa	Sa-t
Poaceae	<i>Nassella chilensis</i> (Trin.) E. Desv. var. <i>junceae</i> (Phil.) Muñoz-Schick	Coirón	Endémica	Hp
Poaceae	<i>Trisetum</i> sp. Pers.	Pasto	Nativa	Hp
Cyperaceae	<i>Uncinia erinacea</i> (Cav.) Pers.	Quinquín	Endémica	Hp
Cyperaceae	<i>Uncinia multifaria</i> Nees ex Boott	Quinquina	Endémica	Hp
Cyperaceae	<i>Uncinia phleoides</i> (Cav.) Pers.	Quinquín	Nativa	Hp

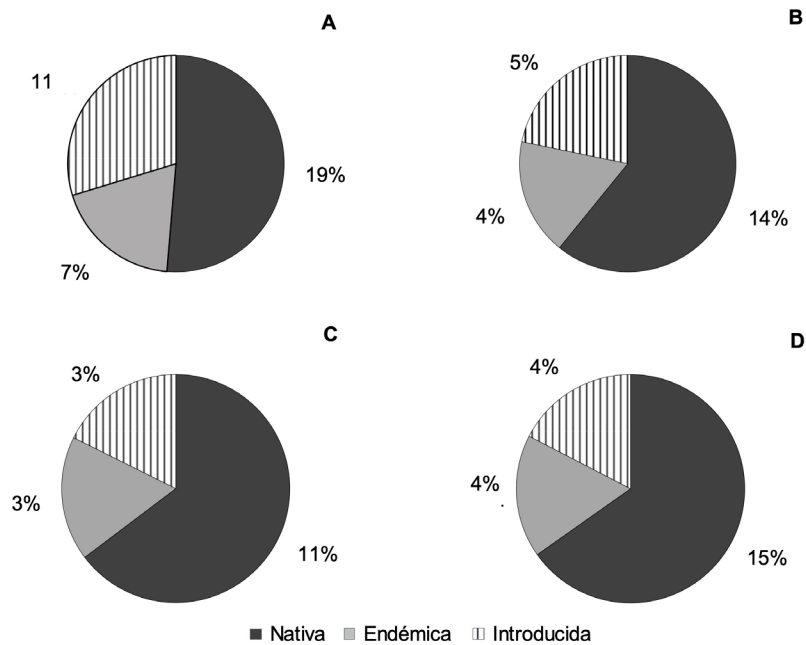


FIGURA 2. Representación porcentual del hábito de crecimiento de las especies según origen fitogeográfico presentes en las plantaciones de Coihue y Raulí. Dónde: A= Hierba perenne, B= Árbol, C= Arbusto, D= otros hábitos. / Percentage representation of the growth habit of the species according to phytogeographic origin present in the Coihue and Raulí plantations. Where: A= Perennial herb, B= Tree, C= Shrub, D= other habits.

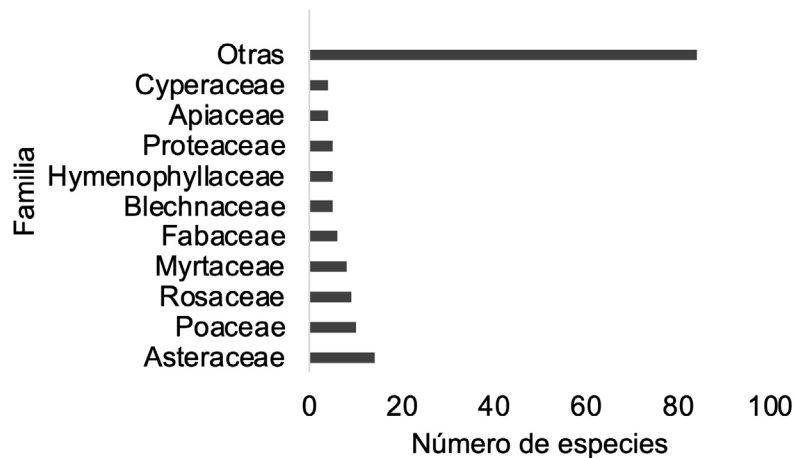


FIGURA 3. Representación numérica de especies por familia presentes en las plantaciones estudiadas de Coihue y Raulí. / Numerical representation of species by family present in the studied plantations of Coihue and Raulí.

De acuerdo al total de especies registradas, 14 de ellas se encuentran con alguna categoría de conservación a nivel nacional. En estado "Preocupación Menor (LC)" se encuentran *Adiantum chilense* Kaulf. var. *chilense*, *A. punctatum*, *Asplenium dareoides* Desv., *B. hastatum*, *Drimys winteri* J.R. Forst. & G. Forst. var. *chilensis* (DC.) A. Gray, *Hymenophyllum dentatum* Cav., *Hymenophyllum plicatum* Kaulf., *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm., *Libertia tricocca* Phil., *Lophosoria quadripinnata* (J.F. Gmel.) C. Chr., *Megalastrum spectabile*

(Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran, *Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching y *Serpyllopsis caespitosa* (Gaudich.) C. Chr. var. *caespitosa*. Una sola especie, *Berberidopsis corallina* Hook.f., se encuentra en estado "En Peligro (EN)". La mayoría de las especies que presentan problemas de conservación, se encuentran en plantaciones de Raulí (Apéndice 1).

El NMDS muestra la ordenación espacial de cada una de las parcelas con base en su composición florística (Fig. 4).

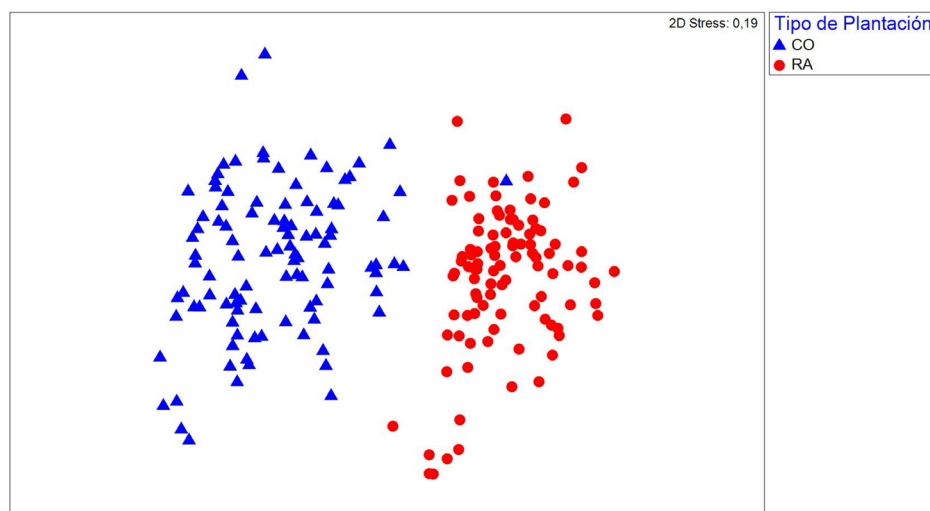


FIGURA 4. Análisis de escalamiento multidimensional no-métrico (NMDS) a partir de una matriz de similitud de Bray-Curtis por tipo de plantación. CO= Coihue, RA= Raulí. / Non-metric multidimensional scaling (NMDS) analysis based on a Bray-Curtis similarity matrix by plantation type. CO= Coihue, RA= Raulí.

Por su parte, el ANOSIM evidencia que las plantaciones de Coihue y de Raulí son diferentes en su composición florística y esta diferencia entre ellas es estadísticamente significativa. Al considerar la edad, sin separar por tipo de plantación, se observa una diferencia significativa y moderadamente fuerte en la composición de especies entre ellas, mientras que, para el manejo, existiendo evidencia estadística, esta diferencia no es relevante ni perceptible. Al considerar de manera separada plantaciones de Coihue y de Raulí con y sin manejo, existe

evidencia estadística, sin embargo, esta no es relevante ni perceptible. Al considerar la edad en plantaciones de Raulí, se evidencia que son diferentes en su composición florística y esta diferencia es estadísticamente significativa (Tabla 3).

De acuerdo al análisis SIMPER, entre plantaciones existe un 80,03 % de disimilitud, donde las especies *N. dombeyi* y *N. alpina* son las que más aportan a tales diferencias (27 %) (Tabla 4).

TABLA 3. Resumen valores R y P de acuerdo a los factores estudiados. R= valor estadístico de correlación y P= p-value < 0.05. / Summary of R and P values according to the factors studied. R= correlation statistical value and P= p-value < 0.05.

Factor	Conjunto		Coihue		Raulí	
	R	P	R	P	R	P
Especie dominante	0,79	0,001	-	-	-	-
Edad	0,483	0,001	0,516	0,001	0,849	0,001
Manejo	0,077	0,001	0,146	0,001	0,13	0,001

TABLA 4. Contribución porcentual del cortejo florístico por tipo de plantación, basado en la matriz de similitud Bray-Curtis. Se muestran aquellas especies con % de contribución > a 1,5 %. DP= Disimilitud promedio. / Percentage contribution of the floristic assemblage by plantation type, based on the Bray-Curtis similarity matrix. Species with a contribution percentage > 1.5 % are shown. DP = Average dissimilarity.

Especies	Plantación Coihue	Plantación Raulí	DP	% Contribución	% Acumulado
	Abundancia	Promedio			
<i>Nothofagus dombeyi</i>	7,98	0,11	11,5	14,37	14,37
<i>Nothofagus alpina</i>	0,64	7,49	9,96	12,44	26,81
<i>Aristotelia chilensis</i>	2,41	2,88	3,63	4,54	31,35
<i>Rubus constrictus</i>	1,02	2,17	2,82	3,52	34,87
<i>Nothofagus obliqua</i>	0,22	1,67	2,37	2,96	37,84
<i>Chusquea quila</i>	1,23	0,67	2,34	2,92	40,76
<i>Luma apiculata</i>	1,32	1,19	2,25	2,82	43,57
<i>Persea lingue</i>	0,48	1,46	1,83	2,28	45,85
<i>Boquila trifoliolata</i>	1,2	1,37	1,8	2,25	48,11
<i>Ugni molinae</i>	1,15	0,28	1,72	2,15	50,26
<i>Laurelia sempervirens</i>	0,88	0,73	1,66	2,08	52,34
<i>Cissus striata</i>	1,13	1,08	1,57	1,96	54,3
<i>Eucryphia cordifolia</i>	0,97	0,27	1,41	1,76	56,06
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	1	0,6	1,41	1,76	57,82
<i>Lapageria rosea</i>	0,83	0,41	1,34	1,68	59,5
<i>Gevuina avellana</i>	0,87	0,21	1,24	1,55	61,05
<i>Aextoxicon punctatum</i>	0,9	0,58	1,2	1,5	62,55

Al comparar el cortejo florístico por tipo de plantación, rango de edades y manejo, la mayor disimilitud se encuentra en las plantaciones más antiguas de Raulí (> 50 años; 62,77 %) y en las de menos de 20 años en Coihue (61,04 %), y aumentando su similitud florística a medida que existe o no

manejo forestal (Tabla 5).

Finalmente, las plantaciones en general (Coihue y Raulí) presentan una alta diversidad, incluso en aquellas donde existió manejo silvicultural anterior (Tabla 6).

TABLA 5. Resumen general de Similitud de Bray-Curtis para plantaciones de Coihue y Raulí, por edad y manejo. *= especies con mayor contribución / General summary of Bray-Curtis similarity for Coihue and Raulí plantations, by age and management. *= species with the greatest contribution.

Plantaciones de Coihue						
Plantación	< 20 años		≥ 20 < 30 años		≥ 30 años	
Manejo	SI	No	SI	No	SI	No
% Disimilitud	61,04		61,03		58,40	
% Contribución *	<i>A. chilensis</i> (9,13)		<i>A. chilensis</i> (7,60)		<i>U. molinae</i> (5,55)	
	<i>U. molinae</i> (4,55)		<i>C. quila</i> (7,10)		<i>A. chilensis</i> (5,03)	
	<i>L. apiculata</i> (4,26)		<i>R. constrictus</i> (6,33)		<i>L. apiculata</i> (4,91)	
% Similitud	48,43	44,07	47,28	51,52	57,22	42,34
Plantaciones de Raulí						
Plantación	< 35 años		≥ 35 < 50 años		≥ 50 años	
Manejo	SI	No	SI	No	SI	No
% Disimilitud	56,73		51,21		62,77	
% Contribución *	<i>A. chilensis</i> (9,07)		<i>N. obliqua</i> (6,26)		<i>C. quila</i> (6,45)	
	<i>N. obliqua</i> (8,17)		<i>L. apiculata</i> (6,17)		<i>P. lingue</i> (5,22)	
	<i>R. constrictus</i> (7,14)		<i>R. constrictus</i> (5,69)		<i>A. chilensis</i> (5,10)	
% Similitud	54,39	50,4	51,05	53,44	47,83	46,92

TABLA 6. Índice de diversidad de Shannon-Wiener por tipo de plantación, con y sin manejo. S= total de especies; N= abundancia; H'= índice de Shannon-Wiener. / Shannon-Wiener diversity index by plantation type, with and without management. S= total species; N= abundance; H'= Shannon-Wiener index.

Plantación/Índices	S	N	H' (Log e)
Coihue	133	62,72	4,25
Coihue con manejo	112	59,66	4,12
Coihue sin manejo	104	56,30	4,01
Raulí	138	61,91	4,25
Raulí con manejo	117	57,18	4,08
Raulí sin manejo	111	59,38	4,12

DISCUSIÓN

La composición florística vascular presente en las plantaciones de Coihue y Raulí estudiadas presentan mayor riqueza de especies que las registradas en plantaciones y bosque nativo dominado por *Nothofagus* spp. (Ramírez *et al.* 1984, San Martín 2003, Gómez *et al.* 2009, Navarro *et al.* 2014, Smith-Ramírez *et al.* 2015). Así mismo, el cortejo florístico reúne especies que forman parte de aquellas esperables para los ecosistemas boscosos nativos del sur del Chile que han tenido intervención antrópica en el pasado (e.g., Riedemann & Aldunate 2003; Smith-Ramírez *et al.* 2005; Rodríguez *et al.* 2009; Navarro *et al.* 2014; Romero-Mieres *et al.* 2014; Teillier *et al.* 2014a, 2014b, 2014c; Romero-Mieres & Urrutia 2022).

Franklin *et al.* (1985) y Lindenmayer & Franklin (2002) indican que la historia ecológica y ruta de vida asociada de las especies, en las cuales las características del soporte florístico original son fundamentales para el crecimiento y desarrollo de las mismas, resultan claves para comprender la alta diversidad observada en las plantaciones de Coihue y Raulí. Luego de un disturbio, en el bosque queda normalmente una cantidad importante de legados biológicos, tales como semillas, raíces, tubérculos, troncos caídos, tocones y restos de animales (Dale *et al.* 2005), que son parte fundamental de la trayectoria sucesional secundaria y de la recuperación del ecosistema (González *et al.* 2014). En las plantaciones de Coihue y Raulí, fue posible distinguir un importante grupo de plantas nativas cuyas diversas estrategias reproductivas, les han permitido continuar su crecimiento y desarrollo bajo la cobertura de estas plantaciones, como, por ejemplo, *Blechnum chilensis* (Kaulf.) Mett. (esporas, rizomas), *L. quadripinnata* (esporas, rizomas), *Baccharis* spp. (semillas, brotes vegetativos), *D. winteri* (semillas, brotes vegetativos), *Gaultheria* spp. (semillas, estolones), *Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde (semillas, brotes vegetativos), *Lapageria rosea* Ruiz & Pav. (semillas, rizomas) y *Luzuriaga* spp. (semillas, rizomas) (Hoffmann 1991; Riedemann & Aldunate 2003).

La presencia de especies del género *Hymenophyllum* Sm. es relevada, toda vez que su presencia está relacionada a bosques nativos adultos del sur del país (Marticorena & Rodríguez 1995). El carácter higrófilo de estas especies las hace muy sensible a los cambios ambientales en los ecosistemas boscosos en los que habitan (Proctor 2003; Larsen *et al.* 2013), destacando así su potencial rol como especies bioindicadoras de ambientes conservados. En este estudio, la presencia de individuos fue observada en distintas plantaciones, independiente de la edad de estas, siendo *H. tunbrigense* la única registrada en las plantaciones de Raulí.

Considerando que la composición florística varía en virtud de la edad de un bosque y de los disturbios que

estén involucrados en su dinámica, y que tienen un rol regulatorio clave de este ecosistema (Oliver & Larson 1996; Hart & Chen 2006), las plantaciones de Raulí más antiguas presentan cortejos florísticos más diversos en sus hábitos de crecimiento, como *Blechnum* spp., *Azara* spp., *Chusquea* spp., *L. rosea*, *B. trifoliolata* y *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst., similares a la composición florística de bosques naturales (San Martín 2003; Elgueta 2013; Hauenstein *et al.* 2014).

Las características autoecológicas de *A. chilensis* y *A. punctatum*, en torno a su tipo de frutos (carnosos), diseminación de los mismos, crecimiento y desarrollo de plantas, más la dinámica regenerativa que las define, permiten explicar su comportamiento de mayor frecuencia en estos ecosistemas boscosos (Donoso 2006). La alta frecuencia de *B. trifoliolata* como *B. hastatum* se explica por sus características reproductivas distintivas, siendo la reproducción por frutos y estolones, y esporas y rizomas, respectivamente, la estrategia a desarrollar, sobre todo en ambientes boscosos secundarios de *Nothofagus* y siempreverdes (Rodríguez *et al.* 2009; González 2010; Marticorena *et al.* 2010; Hauenstein *et al.* 2014).

La presencia de las familias Asteraceae, Fabaceae, Pinaceae, Rosaceae y Poaceae, destacan por presentar especies con alto valor invasor (Fuentes *et al.* 2014), como *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Hypochaeris radicata* L., *Acacia melanoxylon* R. Br., *R. constrictus* y *Agrostis capillaris* L. La facilidad de dispersión de semillas de *R. constrictus* por medio de la ingesta de sus frutos por aves y animales, sumado a su alta capacidad de reproducción vegetativa (Matthei 1995), le permite colonizar ecosistemas naturales y seminaturales, compitiendo con la flora nativa del lugar, definiendo así una mayor presencia de esta especie en las plantaciones estudiadas. Tanto la presencia de *P. menziesii* como la de *A. melanoxylon* resultan claves al momento de analizar futuros esquemas de manejo silvícola en las plantaciones, dada su tolerancia a la sombra y su alta capacidad germinativa (Loewe & Murillo 2001). En las plantaciones de Raulí, las actividades de manejo evidencian un aumento de su cobertura (no necesariamente el número de individuos). En plantaciones de Coihue ocurre lo contrario, disminuye la cobertura de esta especie introducida. En el caso de *A. melanoxylon*, esta especie aumenta su cobertura en aquellas plantaciones con manejo forestal, tanto en plantaciones de Coihue como de Raulí. Por tanto, dado su alto porcentaje invasor, se debe cautelar un adecuado cierre de copas al momento del manejo silvícola.

Respecto de la presencia-ausencia de especies y sus coberturas, se observan variaciones en torno al tipo de plantación y su manejo. Por ejemplo, especies como *A. chilense* y *A. punctatum*, aumentan sus coberturas en las plantaciones de Raulí y Coihue con manejo. Esto se relaciona con la capacidad adaptativa de cada una de ellas, donde *A.*

chilense tiende a aumentar su presencia en un sitio a medida que su microhabitat no sea modificado por la mayor entrada de luz al bosque (Rodríguez *et al.* 2009; Romero-Mieres¹). En el caso de *A. punctatum*, si bien es una especie en general muy tolerante a la sombra, cuando compite con otras especies tolerantes, tal tolerancia se condiciona a la competencia por el establecimiento (Donoso *et al.* 2006).

La especie arbustiva *B. corallina* fue la única en estado de amenaza (categoría En Peligro). Esta especie fue registrada en el predio Maquehua y Quilachanquin, en un bosque de Raulí no manejado de 81 años de edad. Su presencia estaría definida por la condición anterior del predio, donde los legados biológicos cumplirían un rol preponderante en la recuperación de la comunidad forestal (Franklin *et al.* 1985; Lindenmayer & Franklin 2002; González & Veblen 2007; González *et al.* 2014), lo que sugiere profundizar investigaciones con respecto a la resiliencia de flora vascular asociada a plantaciones de especies nativas y su historia de vida vinculada al uso previo de los sectores plantados.

CONCLUSIONES

Los resultados florísticos obtenidos en los inventarios realizados, evidencian la presencia mayoritaria de especies nativas y endémicas en el cortejo florístico, siendo mayor la riqueza en plantaciones de Raulí, destacando géneros que se consideran indicadores de la calidad del ambiente (poco intervenidos), como el género *Hymenophyllum*.

La presencia de especies exóticas invasoras es importante dentro del cortejo florístico, dado el alto grado de invasión que presentan, sobre todo las especies arbóreas, lo cual puede incidir a mediano y largo plazo en un cambio en la estructura de las plantaciones y por ende a su riqueza florística, sobre todo, aquellas con problemas de conservación.

La diversidad en las plantaciones de Coihue y de Raulí es alta y florísticamente diferentes, y esta diferencia entre ellas es estadísticamente significativa. Al considerar la edad, por tipo de plantación, las diferencias son significativas y moderadamente fuerte en la composición de especies entre ellas, pero estas no son relevantes ni perceptibles si se considera con o sin manejo silvicultural.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al proyecto “Desarrollo de sistemas

silviculturales ecológicos para la mitigación del cambio climático, recuperación de la biodiversidad y generación de productos maderables en plantaciones dominadas por *Nothofagus dombeyi* y *Nothofagus alpina*” (FONDEF IT21I0028) por el financiamiento de esta investigación. A Jorge Donoso por el apoyo en las figuras incluidas en este estudio.

REFERENCIAS

- Altieri, M.A., Nicholls, C.I., Henao, A., Lana, M.A. 2015. Agroecology and the design of climate change- resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development* 35: 869-890.
- Becerra, P., Simonetti, J. 2020. Native and exotic plant species diversity in forest fragments and forestry plantations of a coastal landscape of central Chile. *Bosque* 41(2): 125-136.
- Beck, H., McVicar, T., Vergopolan, N., Berg, A., Lutsko, N., Dufour, A., Zeng, Z., Jiang, X., van Dijk, A., Miralles, D. 2023. High-resolution (1 km) Köppen-Geiger maps for 1901-2099 based on constrained CMIP6 projections. *Scientific Data* 10(1): 724. <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02549-6>
- Betancurt, G. 2015. Evaluación del desempeño de una plantación joven de Coihue establecida a campo abierto en el predio Llancahue, comuna de Valdivia. Tesis Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 61 pp.
- Bray, J.R., Curtis, J.T. 1957. An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographs* 27(4): 325-349.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología, bases para el estudio de comunidades vegetales. Madrid, España. Blume Ediciones. 820 pp.
- Brocknerhoff, E.G., Jactel, H., Parrotta, J.A., Quine, C.P., Sayer, J. 2008. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? *Biodiversity and Conservation* 17: 925-951.
- Brun, P., Zimmermann, N.E., Hari, C., Pellissier, L., Karger, D. N. 2022. Global climate-related predictors at kilometer resolution for the past and future. *Earth System Science Data* 14(12): 5573-5603.
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., González, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, D., Wardle, D.A., Kinzig, A.P., Daily, G.C., Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava, D.S., Naeem, S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486: 59-67.
- Carle, J., Vuorinen, P., Dellungo, A. 2002. Status and trends in global plantation development. *Forest Products Journal* 52(78): 12-23.
- Carrere, R., Lohmann, L. 1996. Pulping the South Industrial Tree Plantations in the world paper economy. 208 pp.
- Castilla, J.C., Meza, F., Vicuña, S., Marquet, P.A., Montero, J.P.

¹Flora de senderos del Monumento Cerro Nielol 2023. Datos sin publicar.

2019. Cambio Climático en Chile: Ciencia, Mitigación y Adaptación. Ediciones UC. Santiago, Chile. 480 pp.
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2. 2015. La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, Chile. 27 pp.
- Chomba, S., Treue, T., Sinclair, F. 2015. The political economy of forest entitlements: can community-based forest management reduce vulnerability at the forest margin. *Forest Policy and Economics* 58: 37-46.
- CIREN. 2003. Estudio Agrológico. Descripción de suelos, materiales y símbolos. X Región. Centro de Información de Recursos Naturales. Publicación 123. 374 pp.
- Dale, V.H., Swanson, F.J., Crisafulli, C.M. 2005. Disturbance, survival and succession: understanding ecological responses to the 1980 eruption of Mount St. Helens. In: Dale, V.H., Swanson, F.J., Crisafulli, C.M. (Eds.) *Ecological responses to the 1980 eruption of Mt. St. Helens*. pp. 3-11. Springer-Verlag. New York, USA.
- Di Castri, F., Hajek, E. 1976. Bioclimatología de Chile. Santiago, Chile: Universidad Católica de Chile. 128 pp.
- Donoso, C. (Ed.) 2006. Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Valdivia, Chile. Marisa Cúneo Ediciones. 678 pp.
- Donoso, C., Lara, A. (Eds.). 1999. Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 421 pp.
- Donoso, P., Otero, L. 2005. Hacia una definición de país forestal: ¿Dónde se sitúa Chile? *Bosque* 26 (3): 5-18.
- Donoso, P., Promis, A. (Eds.). 2013. Silvicultura en Bosques Nativos. Avances en la investigación en Chile, Argentina y Nueva Zelandia. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. 226 pp.
- Donoso, P., Navarro, C. 2022. Silvicultura y manejo de bosques nativos. Ecología aplicada para la conservación de ecosistemas forestales. Santiago: Editorial Universitaria. 509 pp.
- Donoso, P., Otero, L., Monfil, T., Barrales, L. 1993. Estudio de crecimiento de plantaciones y renovales manejados de especies nativas en el área andina de las provincias de Cautín y Valdivia. *Ciencia e Investigación Forestal* 7(4): 254-287.
- Donoso C., Donoso, P., González, M.E., Sandoval, V. 1998. Los Bosques Siempreverdes. En: Donoso, C., Lara, A. (Eds). *Silvicultura de los Bosques Nativos de Chile*, pp. 261-289. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 421 pp.
- Donoso, P., Soto, D., Schlatter, J., Buchner, C. 2009. Effects of early fertilization on the performance of planted *Nothofagus dombeyi* in the Coastal Range of south-central Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 36(3): 475-486.
- Donoso, P., Muñoz, A., Thiers, O., Soto, D., Donoso, C. 2011. Effects of aspect and type of competition on the early performance of *Nothofagus dombeyi* and *Nothofagus nervosa* in a mixed plantation. *Canadian Journal of Forest Research* 41: 1.075-1.081.
- Donoso, P., Gerding, V., Thiers, O., Escobar, B. 2015a. Convenio para el apoyo a la recuperación y rehabilitación de bosque nativo. Universidad Austral de Chile - Masisa Forestal S.A. - Forestal Tornagaleones S.A. Informe Final. Valdivia, Chile. 50 pp.
- Donoso, P., Navarro, C., Soto, D., Gerding, V., Thiers, O., Pinares, J., Escobar, B., Sanhueza, M.J. 2015b. Manual de plantaciones de Raulí (*Nothofagus alpina*) y Coihue (*Nothofagus dombeyi*) en Chile. Temuco, Chile. 203 pp.
- Elgueta, V. 2013. Composición, estructura y dinámica de un bosque secundario de Roble-Raulí en los faldeos orientales de la Cordillera de Nahuelbuta, Región de La Araucanía, Chile. Trabajo de titulación Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 44 pp.
- Esse, C., Santander-Massa, R., Encina-Montoya, F., De Los Ríos, P., Fonseca, D., Saavedra, P. 2019. Multicriteria spatial analysis applied to identifying ecosystem services in mixed-use river catchment areas in south central Chile. *Forest Ecosystems* 6: 25.
- Flores, L. 2006. Aspectos sobre la flora del bosque magallánico caducifolio en la zona centro sur de su distribución natural. *Chloris Chilensis Año 9 N° 1*. <http://www.chlorischile.cl>
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. 2004. Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 35: 557-581.
- Fontaine, M. 2017. Bosque nativo en tres miradas. Una mirada a la altura de los ojos. Tomo 3. Ograma Impresores, Chile. 211 pp.
- Franklin, J.F., MacMahon, I.A., Swanson, F.J., Redell, J.R. 1985. Ecosystem responses to the eruption of Mount St. Helens. *Natural Geographic Research* 1: 198-216.
- Franklin, J.F., Johnson, K.N., Johnson, D.L. 2018. *Ecological Forest Management*. Waveland Press, INC. Long Grove, Illinois, USA. 646 pp.
- Fuentes, N., Sánchez, P., Pauchard, A., Urrutia, J., Cavieres, L., Marticorena, A. 2014. Plantas invasoras del centro sur de Chile: Una Guía de campo. LIB Laboratorio de Invasiones Biológicas, Universidad de Concepción, Chile. 275 pp.
- Gómez, P., Hahn, S., San Martín, J. 2009. Estructura y composición florística de un matorral bajo plantaciones de *Pinus radiata* D. Don en Chile Central. *Gayana Botánica* 66(2): 256-268.
- González, A. 2010. Plantas trepadoras: abundancia, distribución y selección de hospederero. Tesis Licenciado en Ciencias Biológicas. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias. 43 pp.
- González, M.E., Veblen, T. 2007. Incendios en bosques de *Araucaria araucana* y consideraciones ecológicas al madereo de

- aprovechamiento en áreas recientemente quemadas. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 243-253.
- González, M.E., Amoroso, M., Lara, A., Veblen, T., Donoso, C., Kitzberger, T., Mundo, I., Holz, A., Casteller, A., Paritsis, J., Muñoz, A., Suárez, M.L., Promis, A. 2014. Ecología de disturbios y su influencia en los bosques templados de Chile y Argentina. En: Donoso, C., González, M.E., Lara, A. (Eds.) *Ecología Forestal. Bases para el manejo sustentable y conservación de los bosques nativos de Chile*. Ediciones UACH. 720 pp.
- González-Chang, M., Wratten, S.D., Shields, M.W., Costanza, R., Dainese, M., Gurr, G., Johnson, J., Karp, D.S., Ketelaar, J.W., Nboyine, J., Pretty, J., Rayl, R., Sandhu, H., Walker, M., Zhou, W. 2020. Understanding the pathways from biodiversity to agro-ecological outcomes: a new, interactive approach. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 301: 107053.
- Grosse, H., Rosselot, F. 2016. La potencialidad de nuevas plantaciones forestales en Chile. *Revista Ciencia e Investigación Forestal en Chile* 22: 77-90.
- Guerrero, P., Bustamante, R. 2007. Can native tree species regenerate in *Pinus radiata* plantation in Chile? Evidence from field and laboratory experiments. *Forest Ecology and Management* 253: 97-102.
- Gustafsson, L., Baker, S.C., Bauhus, J., Beese, W.J., Brodie, A., Kouki, J., Lindenmayer, D.B., Löhmus, A., Martínez-Pastur, G., Messier, C., Neyland, M., Palik, B., Sverdrup-Thygeson, A., Volney, W.J.A., Wayne, A., Franklin, J.F. 2012. Retention Forestry to Maintain Multifunctional Forests: A World Perspective. *BioScience* 62(7): 633-645.
- Hart, S., Chen, H. 2006. Understory vegetation and dynamics of North American Boreal Forest. *Critical Reviews in Plant Sciences* 25: 381-397.
- Hauenstein, E., Navarro, C., Pinares, J., Esse, C. 2014. Manual de reconocimiento de especies vegetales presentes en las estadios forestales definidas para la región de La Araucanía. Proyecto INNOVA 11PC-10164. CORFO-UC Temuco-CONAF. 108 pp.
- Heinrichs, S., Pauchard, A., Schall, P. 2018. Native Plant Diversity and Composition Across a *Pinus radiata* D. Don Plantation Landscape in South-Central Chile-The Impact of Plantation Age, Logging Roads and Alien Species. *Forests* 9: 567.
- Hoffmann, A. 1978. Flora silvestre de Chile, zona central. Ediciones Fundación Claudio Gay. 255 pp.
- Hoffmann, A. 1991. Flora silvestre de Chile, zona araucana. Ediciones Fundación Claudio Gay. 258 pp.
- Ibarra, L. 2008. Evaluación del crecimiento y calidad de plantaciones de *Nothofagus dombeyi* (Mirb). Oerist. establecidas en la depresión intermedia de Valdivia. Tesis Ing. Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- INFOR. 2023. Anuario Forestal 2023. Instituto Forestal, Chile. Boletín Estadístico N° 192. 280 pp.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2021. AR6 climate change 2021: The physical science basis. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Accedido: Septiembre 29, 2021.
- Karger, D.N., Schmatz, D., Dettling, D., Zimmermann, N.E. 2020. High resolution monthly precipitation and temperature timeseries for the period 2006-2100. *Scientific Data* 7: 248. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00587-y>
- Karger, D.N., Wilson, A.M., Mahony, C., Zimmermann, N.E., Jetz, W. 2021a. Global daily 1km land surface precipitation based on cloud cover-informed downscaling. *Scientific Data*. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-01084-6>
- Karger, D.N., Lange, S., Hari, C., Reyer, C. P. O., Zimmermann, N.E. 2021b. CHELSA-W5E5 v1.0: W5E5 v1.0 downscaled with CHELSA v2.0. ISIMIP Repository. <https://doi.org/10.48364/ISIMIP.836809>
- Keenan, R.J., Kimmins, H. 1993. The ecological effects of clearcutting. *Environmental Review* 1: 121-144.
- Larsen, C., Ponce, M.M., Scataglini, M.A. 2013. Revision of *Hymenophyllum* (Hymenophyllaceae) of southern Argentina and Chile. *Gayana Botanica* 70(2): 274-329.
- Lindenmayer, D.B., Franklin, J.F. 2002. Conserving forest biodiversity: a comprehensive multiscaled approach. Washington D.C., USA. Island Press. 351 pp.
- Lindenmayer, D.B., Hobbs, R.J. 2004. Fauna conservation in Australian plantation forests - a review. *Biological Conservation* 119: 151-168.
- Little, C., Lara, A., McPhee, J., Urrutia, R. 2010. Revealing the impact of forest exotic plantations on water yield in large scale watersheds in South-Central Chile. *Journal of Hydrology* 274: 162-170.
- Locatelli, B., Catterall, C.P., Imbach, P., Kumar, C., Lasco, R., Marín-Spiotta, E., Mercer, B., Powers, J.S., Schwartz, N., Uriarte, M. 2015. Tropical reforestation and climate change: beyond carbon. *Restoration Ecology* 23(4): 337-343.
- Loewe, V., Murillo, P. 2001. Estudio de ensayos de introducción de especies. Instituto Forestal (INFOR). Santiago, Chile. 235 pp.
- Lozano-Parra, J., García-Marín, R., Pulido, M., Ruiz-Álvarez, V. 2020. Recursos hídricos actuales y futuros en Chile y su disponibilidad para la vegetación mediterránea. *Physis Terrae - Revista Ibero-Afro-Americana de Geografía Física e Ambiente* 2(1): 87-100.
- Martcorena, C., Rodríguez, R. (Eds.). 1995. Flora de Chile. Vol.1. Pteridophyta -Gymnospermae. Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 351 pp.
- Martcorena, C., Rodríguez, R. 2001. Flora de Chile. Vol. 2(1). Winteraceae-Ranunculaceae. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 99 pp.
- Martcorena, C., Rodríguez, R. 2003. Flora de Chile. Vol. 2(2).

- Berberidaceae-Betulaceae. Ediciones Universidad de Concepción. 93 pp.
- Marticorena, C., Rodríguez, R. 2005. Flora de Chile. Vol. 2(3). Plumbaginaceae-Malvaceae. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 128 pp.
- Marticorena, C., Rodríguez, R. 2011. Flora de Chile. Vol. 3(1). Misodendraceae-Zigophyllaceae. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 148 pp.
- Marticorena, A., Alarcón, D., Abello, L., Atala, C. 2010. Plantas trepadoras, epífitas y parásitas nativas de Chile. Guía de Campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 291 pp.
- Matthei, O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabetá Impresores, Santiago. 545 pp.
- Messier, C., Bauhus, J., Sousa-Silva, R., Auge, H., Baeten, L., Barsoum, N., Bruelheide, H., Caldwell, B., Cavender-Bares, J., Dhiedt, E., Eisenhauer, N., Ganade, G., Gravel, D., Guillemot, J., Hall, J.S., Hector, A., Hérault, B., Jactel, H., Koricheva, J., Kreft, H., Mereu, S., Muys, B., Nock, C.A., Paquette, A., Parker, J.D., Perring, M.P., Ponette, Q., Potvin, C., Reich, P.B., Scherer-Lorenzen, M., Schnabel, F., Verheyen, K., Weih, M., Wollni, M., Zemp, D.C. 2021. For the sake of resilience and multifunctionality, let's diversify planted forests! Conservation Letters 15: e12829.
- 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.E., Habel, J.C. (Eds.) Biodiversity Hotspots. Springer Berlin, Heidelberg.
- MMA. 2024. Nómina de especies según estado conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Chile. <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>. Accedido: Julio 6, 2024.
- Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York, USA. 547 pp.
- Muñoz, M. 1980. Flora del Parque Nacional Puyehue. Editorial Universitaria S.A., Santiago, Chile. 557 pp.
- Navarro, C., Hauenstein, E., Pinares, J., Esse, C. 2014. Guía de reconocimiento de estaciones forestales de la región de La Araucanía. Proyecto INNOVA 11BPC-10164. 91 pp.
- Ojeda-González, P., Donoso, P., Erlwein, A. 2020. Synergy in mixed *Nothofagus* spp. plantations: the effect of deciduous/evergreen neighbourhood on tree growth in the Chilean Andes. New Zealand Journal of Forestry Science 50: 11. <https://doi.org/10.33494/nzjfs502020x102x>
- Oliver, C., Larson, B. 1996. Forest Stand Dynamics. Update Edition. McGraw-Hill Inc. Nueva York, USA. 521 pp.
- Paquette, A., Messier, C. 2010. The role of plantations in managing the world's forests in the Anthropocene. Frontiers in Ecology and Environment 8(1): 27-34.
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., McMahon, T. A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, Hydrol. Hydrology and Earth System Sciences 11: 1633-1644.
- Proctor, M. 2003. Comparative Ecophysiological Measurement on the Light Responses, Water Relations and Desiccation Tolerance of the Filmy Ferns *Hymenophyllum wilsonii* Hook. and *H. tubrigense*. Annals of Botany 91: 717-727.
- Ramírez, C., Figueroa, H., Carrillo, R., Contreras, D. 1984. Estudio fitosociológico de los estratos inferiores en un bosque de Pino. Valdivia, Chile. Bosque (5)2: 65-81 pp.
- Riedemann, P., Aldunate, G. 2003. Flora nativa de valor ornamental, Chile zona sur. Edit. Andrés Bello. 515 pp.
- Rodríguez, R., Marticorena, A. 2022. Flora de Chile. Poaceae. Vol. 6 (1,2). Concepción, Chile. 1.120 pp.
- Rodríguez, R., Alarcón, D., Espejo, J. 2009. Helechos nativos del Centro y Sur de Chile. Guía de Campo. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 213 pp.
- Rodríguez, R., Marticorena, C., Alarcón, D., Baeza, C., Cavieres, L., Finot, V., 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.
- Romero-Mieres, M. 2011. Recomendaciones para la restauración ecológica a partir del análisis de la composición florística y estructura de las comunidades de especies nativas creciendo bajo plantaciones de *Eucalyptus globulus* en la Reserva Costera Valdiviana. Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 22 pp.
- Romero-Mieres, M. 2019. Caracterización de sitios con y sin manejo forestal en el Fundo Casablanca, región de La Araucanía, Chile. Informe Técnico. 20 pp.
- Romero-Mieres, M., Urrutia-Estrada, J. 2022. Flora del Parque Nacional Conguillío. Ediciones UC, Temuco. 408 pp.
- Romero-Mieres, M., González, M.E., Lara, A. 2014. Recuperación natural del bosque siempreverde afectado por tala rasa y quema en la Reserva Costera Valdiviana, Chile. Bosque 35(3): 257-267.
- San Martín, J. 2003. Caracterización florístico-estructural de remanentes de bosques de *Nothofagus alpina*, Fagaceae, del área costera de Chile central. Bosque 24 (1): 71-85.
- San Martín, J., Figueroa, H., Ramírez, C. 1984. Fitosociología de los bosques de rül (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) en Chile central. Revista Chilena de Historia Natural 57: 171-200.
- Shannon, C.E., Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, USA. 144 pp.
- Smith-Ramírez, C., Armesto, J., Valdovinos, C. (Eds). 2005. Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 708 pp.
- Sousa, X., Costa, M., Sousa, R. 2015. Management of Mediterranean forests - A compromise programming approach considering different stakeholders and different objectives. Forest Policy and Economics 57: 38-46.
- Stephens, S.S., Wagner, M.R. 2007. Forest Plantations and

- Biodiversity: A Fresh Perspective. Journal of Forestry 105(6): 307-313.
- Steubing, L., Godoy, R., Alberdi, M. 2001. Métodos de Ecología Vegetal. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 347 pp.
- Teillier, S., Marticorena, A., Macaya, J. Bonnemaïson, C., Delaunoy, J. 2014a. Flora reserva biológica Huilo Huilo. Volumen II. Editora e imprenta Maval. 373 pp.
- Teillier, S., Marticorena, A., Macaya, J. Bonnemaïson, C., Delaunoy, J. 2014b. Flora reserva biológica Huilo Huilo. Volumen I. Editora e imprenta Maval. 473 pp.
- Teillier, S., Marticorena, A., Macaya, J. Bonnemaïson, C., Delaunoy, J. 2014c. Flora reserva biológica Huilo Huilo. Volumen III. Editora e imprenta Maval. 343 pp.
- Uribe, E. 2015. El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 86 pp.
- Wienstroer, M., Siebert, H., Müller-Using, B. 2003. Competencia entre tres especies de *Nothofagus* y *Pseudotsuga menziesii* en plantaciones mixtas jóvenes, establecidas en la precordillera andina de Valdivia. Bosque 24(3): 17-30.
- Zuloaga, F., Morrone, O., Belgrano, M. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del cono sur. Botanical Garden Press, Missouri, USA. (3 Tomos). 3348 pp.

Received: 09.07.2024

Accepted: 25.05.2025

Editor: Alfredo Saldaña

APÉNDICE 1. Matriz presencia-ausencia, frecuencia, cobertura y valor de importancia del cortejo florístico en plantaciones dominadas de Coihue y Raulí. Si= Presente; No= Ausente; Fa= Frecuencia absoluta; Fr= Frecuencia relativa; Ca= Cobertura absoluta; Cr= Cobertura relativa; VI= Valor de importancia. / Presence-absence matrix, frequency, coverage, and importance value of the floristic assemblage in dominant Coihue and Raulí plantations. Si = Present; No = Absent; Fa = Absolute frequency; Fr = Relative frequency; Ca = Absolute coverage; Cr = Relative coverage; VI = Importance value.

Especie	Coihue	Raulí	Fa	Fr	Ca	Cr	VI
<i>Acacia melanoxylon</i>	Si	Si	7	0,17	18,5	0,06	0,24
<i>Acaena ovalifolia</i>	Si	Si	44	1,09	89,5	0,31	1,41
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Si	Si	33	0,82	64,0	0,22	1,04
<i>Acrisione denticulata</i>	Si	Si	11	0,27	45,5	0,16	0,43
<i>Adenocaulon chilense</i>	Si	Si	11	0,27	5,5	0,02	0,29
<i>Adiantum chilense</i>	Si	Si	4	0,10	2,0	0,01	0,11
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Si	Si	120	2,98	277,5	0,97	3,95
<i>Agrostis capillaris</i>	Si	Si	59	1,47	192,0	0,67	2,14
<i>Alstroemeria aurea</i>	Si	Si	18	0,45	16,5	0,06	0,50
<i>Amomyrtus luma</i>	Si	Si	45	1,12	200,0	0,70	1,82
<i>Amomyrtus meli</i>	Si	Si	17	0,42	26,0	0,09	0,51
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Si	Si	9	0,22	7,0	0,02	0,25
<i>Archidasyphyllum diacanthoides</i>	Si	Si	8	0,20	44,0	0,15	0,35
<i>Aristotelia chilensis</i>	Si	Si	160	3,98	2452,5	8,54	12,51
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Si	Si	39	0,97	39,5	0,14	1,11
<i>Asplenium dareoides</i>	Si	Si	8	0,20	4,0	0,01	0,21

CONTINUACIÓN APÉNDICE 1.

Especie	Coihue	Raúlí	Fa	Fr	Ca	Cr	VI
<i>Azara integrifolia</i>	Si	Si	12	0,30	11,0	0,04	0,34
<i>Azara lanceolata</i>	Si	Si	33	0,82	36,5	0,13	0,95
<i>Azara microphylla</i>	No	Si	2	0,05	1,0	0,00	0,05
<i>Baccharis elaeoides</i>	Si	No	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Baccharis obovata</i>	Si	No	1	0,02	3,0	0,01	0,04
<i>Baccharis racemosa</i>	Si	Si	18	0,45	14,0	0,05	0,50
<i>Berberidopsis corallina</i>	No	Si	1	0,02	3,0	0,01	0,04
<i>Berberis darwinii</i>	Si	Si	19	0,47	9,5	0,03	0,51
<i>Berberis microphylla</i>	Si	Si	3	0,07	1,5	0,01	0,08
<i>Blechnum chilense</i>	Si	Si	14	0,35	12,0	0,04	0,39
<i>Blechnum hastatum</i>	Si	Si	133	3,31	166,5	0,58	3,89
<i>Blechnum magellanicum</i>	No	Si	5	0,12	17,5	0,06	0,19
<i>Blechnum mochaenum</i>	Si	Si	12	0,30	6,0	0,02	0,32
<i>Blechnum penna-marina</i>	No	Si	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	Si	Si	8	0,20	4,0	0,01	0,21
<i>Boquila trifoliolata</i>	Si	Si	151	3,75	670,5	2,33	6,09
<i>Buddleja globosa</i>	Si	Si	3	0,07	1,5	0,01	0,08
<i>Caldcluvia paniculata</i>	Si	Si	5	0,12	7,5	0,03	0,15
<i>Campsidium valdivianum</i>	Si	No	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Carex fuscula</i>	Si	Si	32	0,80	16,5	0,06	0,85
<i>Chusquea culeou</i>	Si	Si	25	0,62	262,5	0,91	1,54
<i>Chusquea quila</i>	Si	Si	58	1,44	971,5	3,38	4,82
<i>Chusquea uliginosa</i>	Si	No	5	0,12	20,0	0,07	0,19
<i>Cirsium vulgare</i>	Si	Si	8	0,20	4,0	0,01	0,21
<i>Cissus striata</i>	Si	Si	141	3,51	495,5	1,72	5,23
<i>Conium maculatum</i>	No	Si	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Cotoneaster pannosus</i>	No	Si	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Dactylis glomerata</i>	Si	Si	78	1,94	204,0	0,71	2,65
<i>Daucus carota</i>	Si	Si	8	0,20	4,0	0,01	0,21
<i>Desfontainia fulgens</i>	No	Si	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Digitalis purpurea</i>	Si	Si	30	0,75	15,0	0,05	0,80
<i>Dioscorea brachybotrya</i>	Si	Si	22	0,55	11,0	0,04	0,59
<i>Diplolepis pachyphylla</i>	Si	Si	6	0,15	18,0	0,06	0,21
<i>Drimys winteri</i>	Si	Si	33	0,82	46,5	0,16	0,98
<i>Elytropus chilensis</i>	Si	Si	13	0,32	21,5	0,07	0,40
<i>Embothrium coccineum</i>	Si	Si	73	1,82	104,0	0,36	2,18
<i>Equisetum bogotense</i>	No	Si	8	0,20	4,0	0,01	0,21
<i>Eucalyptus nitens</i>	Si	Si	6	0,15	23,0	0,08	0,23
<i>Eucryphia cordifolia</i>	Si	Si	65	1,62	395,0	1,37	2,99
<i>Fragaria chiloensis</i>	Si	Si	8	0,20	9,0	0,03	0,23

CONTINUACIÓN APÉNDICE 1.

Especie	Coihue	Raulí	Fa	Fr	Ca	Cr	VI
<i>Fuchsia magellanica</i>	Si	Si	39	0,97	122,0	0,42	1,39
<i>Galium aparine</i>	Si	No	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Galium hypocarpium</i>	Si	Si	35	0,87	20,0	0,07	0,94
<i>Gamochaeta americana</i>	Si	Si	2	0,05	1,0	0,00	0,05
<i>Gaultheria mucronata</i>	Si	Si	13	0,32	21,5	0,07	0,40
<i>Gaultheria phillyreifolia</i>	Si	Si	9	0,22	174,5	0,61	0,83
<i>Gavilea araucana</i>	No	Si	2	0,05	1,0	0,00	0,05
<i>Geranium core-core</i>	Si	Si	7	0,17	3,5	0,01	0,19
<i>Gevuina avellana</i>	Si	Si	59	1,47	314,5	1,09	2,56
<i>Greigia sphacelata</i>	Si	Si	39	0,97	252,0	0,88	1,85
<i>Holcus lanatus</i>	Si	Si	32	0,80	158,5	0,55	1,35
<i>Hydrangea serratifolia</i>	Si	Si	15	0,37	10,0	0,03	0,41
<i>Hydrocotyle poeppigii</i>	Si	Si	10	0,25	20,0	0,07	0,32
<i>Hymenophyllum dentatum</i>	Si	Si	39	0,97	22,0	0,08	1,05
<i>Hymenophyllum peltatum</i>	Si	No	2	0,05	1,0	0,00	0,05
<i>Hymenophyllum plicatum</i>	Si	Si	19	0,47	9,5	0,03	0,51
<i>Hymenophyllum tunbrigense</i>	No	Si	3	0,07	1,5	0,01	0,08
<i>Hypericum perforatum</i>	Si	Si	6	0,15	3,0	0,01	0,16
<i>Hypochaeris radicata</i>	Si	Si	28	0,70	16,5	0,06	0,75
<i>Juncus procerus</i>	Si	Si	2	0,05	1,0	0,00	0,05
<i>Lapageria rosea</i>	Si	Si	69	1,72	352,0	1,23	2,94
<i>Lapsana communis</i>	No	Si	3	0,07	1,5	0,01	0,08
<i>Lardizabala biternata</i>	Si	Si	6	0,15	13,0	0,05	0,19
<i>Laurelia sempervirens</i>	Si	Si	74	1,84	514,5	1,79	3,63
<i>Laureliopsis philippiana</i>	Si	Si	35	0,87	107,5	0,37	1,24
<i>Leontodon saxatilis</i>	Si	No	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Si	No	3	0,07	1,5	0,01	0,08
<i>Libertia chilensis</i>	Si	No	3	0,07	1,5	0,01	0,08
<i>Libertia sessiliflora</i>	Si	Si	4	0,10	2,0	0,01	0,11
<i>Libertia tricocca</i>	Si	Si	17	0,42	41,0	0,14	0,57
<i>Loasa acanthifolia</i>	No	Si	2	0,05	1,0	0,00	0,05
<i>Lobelia tupa</i>	Si	No	5	0,12	47,5	0,17	0,29
<i>Lomatia dentata</i>	Si	Si	54	1,34	192,0	0,67	2,01
<i>Lomatia ferruginea</i>	Si	Si	30	0,75	27,5	0,10	0,84
<i>Lomatia hirsuta</i>	Si	Si	64	1,59	192,0	0,67	2,26
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	Si	Si	15	0,37	65,0	0,23	0,60
<i>Lotus pedunculatus</i>	Si	Si	37	0,92	61,0	0,21	1,13
<i>Luma apiculata</i>	Si	Si	118	2,93	929,0	3,23	6,17
<i>Luzuriaga polyphylla</i>	Si	No	4	0,10	4,5	0,02	0,12
<i>Luzuriaga radicans</i>	Si	Si	19	0,47	49,5	0,17	0,64

CONTINUACIÓN APÉNDICE 1.

Especie	Coihue	Raulí	Fa	Fr	Ca	Cr	VI
<i>Maytenus boaria</i>	Si	Si	20	0,50	10,0	0,03	0,53
<i>Megalastrum spectabile</i>	Si	Si	10	0,25	7,5	0,03	0,27
<i>Mitraria coccinea</i>	Si	Si	25	0,62	17,5	0,06	0,68
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Si	Si	17	0,42	8,5	0,03	0,45
<i>Myoschilos oblongum</i>	Si	Si	6	0,15	3,0	0,01	0,16
<i>Myrceugenia ovata</i>	Si	No	15	0,37	147,5	0,51	0,89
<i>Myrceugenia planipes</i>	Si	Si	12	0,30	11,0	0,04	0,34
<i>Nassella chilensis</i>	Si	Si	3	0,07	4,0	0,01	0,09
<i>Nertera granadensis</i>	Si	Si	50	1,24	370,0	1,29	2,53
<i>Nothofagus alpina</i>	Si	Si	114	2,83	5959,5	20,74	23,58
<i>Nothofagus dombeyi</i>	Si	Si	108	2,69	6809,0	23,70	26,39
<i>Nothofagus obliqua</i>	Si	Si	70	1,74	960,0	3,34	5,08
<i>Osmorhiza berteroi</i>	Si	Si	23	0,57	11,5	0,04	0,61
<i>Ovidia pillo-pillo</i>	Si	No	1	0,02	3,0	0,01	0,04
<i>Oxalis dumetorum</i>	Si	Si	4	0,10	2,0	0,01	0,11
<i>Persea lingue</i>	Si	Si	119	2,96	574,5	2,00	4,96
<i>Pinus radiata</i>	Si	Si	8	0,20	26,5	0,09	0,29
<i>Plantago lanceolata</i>	Si	Si	13	0,32	6,5	0,02	0,35
<i>Podocarpus nubigenus</i>	Si	No	4	0,10	22,0	0,08	0,18
<i>Podocarpus salignus</i>	Si	Si	22	0,55	98,5	0,34	0,89
<i>Polystichum chilense</i>	Si	Si	5	0,12	2,5	0,01	0,13
<i>Prunella vulgaris</i>	Si	Si	58	1,44	44,0	0,15	1,60
<i>Prunus avium</i>	Si	Si	61	1,52	188,0	0,65	2,17
<i>Prunus salicina</i>	No	Si	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Si	Si	14	0,35	12,0	0,04	0,39
<i>Quercus robur</i>	No	Si	7	0,17	3,5	0,01	0,19
<i>Ranunculus repens</i>	Si	Si	35	0,87	37,5	0,13	1,00
<i>Raukaua laetevirens</i>	Si	Si	8	0,20	4,0	0,01	0,21
<i>Raukaua valdiviensis</i>	Si	Si	11	0,27	93,0	0,32	0,60
<i>Rhamnus diffusus</i>	Si	Si	18	0,45	21,5	0,07	0,52
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	Si	Si	109	2,71	379,5	1,32	4,03
<i>Ribes magellanicum</i>	Si	Si	29	0,72	19,5	0,07	0,79
<i>Rosa rubiginosa</i>	Si	Si	23	0,57	11,5	0,04	0,61
<i>Rubus constrictus</i>	Si	Si	139	3,46	1207,0	4,20	7,66
<i>Rubus geoides</i>	Si	No	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Rubus idaeus</i>	No	Si	1	0,02	3,0	0,01	0,04
<i>Rumex acetosella</i>	Si	Si	9	0,22	7,0	0,02	0,25
<i>Rumohra adiantiformis</i>	No	Si	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Saxegothea conspicua</i>	Si	Si	5	0,12	7,5	0,03	0,15
<i>Senecio otites</i>	Si	Si	2	0,05	1,0	0,00	0,05

CONTINUACIÓN APÉNDICE 1.

Especie	Coihue	Raulí	Fa	Fr	Ca	Cr	VI
<i>Serpyllopsis caespitosa</i>	Si	Si	14	0,35	7,0	0,02	0,37
<i>Solanum valdiviense</i>	Si	Si	26	0,65	15,5	0,05	0,70
<i>Sophora cassioides</i>	No	Si	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Synammia feuillei</i>	No	Si	9	0,22	4,5	0,02	0,24
<i>Taraxacum officinale</i>	Si	Si	28	0,70	14,0	0,05	0,74
<i>Teline monspessulana</i>	Si	Si	4	0,10	7,0	0,02	0,12
<i>Trifolium pratense</i>	Si	Si	4	0,10	2,0	0,01	0,11
<i>Trifolium repens</i>	No	Si	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Trisetum sp.</i>	No	Si	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Tristerix corymbosus</i>	Si	Si	6	0,15	3,0	0,01	0,16
<i>Tropaeolum speciosum</i>	Si	Si	3	0,07	1,5	0,01	0,08
<i>Ugni molinae</i>	Si	Si	52	1,29	568,5	1,98	3,27
<i>Uncinia erinacea</i>	No	Si	26	0,65	55,5	0,19	0,84
<i>Uncinia multifaria</i>	Si	Si	2	0,05	1,0	0,00	0,05
<i>Uncinia phleoides</i>	Si	Si	89	2,21	107,0	0,37	2,59
<i>Viola reichei</i>	Si	No	1	0,02	0,5	0,00	0,03
<i>Viola rubella</i>	Si	Si	8	0,20	6,5	0,02	0,22
<i>Weinmannia trichosperma</i>	Si	Si	3	0,07	4,0	0,01	0,09