



Bosque

ISSN: 0304-8799

revistabosque@uach.cl

Universidad Austral de Chile

Chile

SAN MARTIN, JOSE

Caracterización florístico-estructural de remanentes de bosques de *Nothofagus alpina*, Fagaceae, del  
área costera de Chile central

Bosque, vol. 24, núm. 1, enero, 2003

Universidad Austral de Chile

Valdivia, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173114407006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica





Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## Bosque (Valdivia)

ISSN 0717-9200 *versión on-line*

-  Como citar este artículo
-  Agregar a favoritos
-  Enviar a e-mail
-  Imprimir HTML

Bosque (Valdivia) v.24 n.1 Valdivia ene. 2003

Bosque, Vol. 24 N° 1, 2003, pp. 71-85

### ARTICULOS

## Caracterización florístico-estructural de remanentes de bosques de *Nothofagus alpina*, Fagaceae, del área costera de Chile central

Floristic and vegetative structure of the *Nothofagus alpina* (Fagaceae) remanent forest of the Coastal Range, central Chile

JOSE SAN MARTIN A.

Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca.

### Summary

We studied the floristic and vegetative structure of the *Nothofagus alpina* (Fagaceae) "Rauli" forest stand in Copiulemu (latitude 36° 03' S; longitude 72° 38' W), at the northern extremity of Region VIII in the Coastal Range, central Chile.

The floristic richness comprises 82 vascular species, 87.7% of which are native and distributed between the Pteridophyta (four species), the Gymnospermae (two species), and the Angiospermae, including Dicotyledoneae (62 species) and Monocotyledoneae (14 species). Trees and herbs dominate in the vertical layers, with a total of 25 species. Site diversity and postanthropic disturbance have produced a spatially heterogeneous distribution of the species. To determine the floristic composition, six samples of vegetation were necessary. Ordered according to frequency and importance, the floristic composition is defined by *Nothofagus alpina*, *N. glauca*, *N. obliqua*, *Gevuina avellana*, *Aextoxicon punctatum*, *Aristotelia chilensis*, *Jovellana punctata*, *Blechnum hastatum*, *Adiantum chilense*, and *Lapageria rosea*.

The species texture is defined by sclerophyllous floristic elements (17 species), mesic elements of the Maulino forest (40 species) and Valdivian rainforest (22 species), and hygrophilous elements (three species). Species with a critical conservation status are *Gomortega keule*, *Nothofagus glauca*, and *Citronella mucronata*, two endemic families of Chilean temperate forests, Aextoxicaceae and Gomortegaceae, and species that occur only in the Coastal Range, *Gomortega keule*, *Herreria stellata*, *Pernettya insana* and *Sphacele chamaedryoides*, marking the phytogeographical importance of the forest.

We conclude that the stand organization and floristic composition of the *Nothofagus alpina* forest correspond to features of a secondary forest, with a structure transitional to a *Nothofagus glauca* forest. The quality and composition of species and their conservative characteristics contribute taxonomic and biogeographical importance to the forest.

**Key words:** *Nothofagus alpina*, floristic richness, Maulino forest, Valdivian rainforest, secondary forest.

## Resumen

Se describe la composición florística y estructura de rodales de bosques de *Nothofagus alpina*, Fagaceae (Raulí) para el sector costero de Copiulemu (36° 03' LS 72° 38' LO), extremo norte de la VIII Región de Chile Central. La riqueza florística es de 82 especies vasculares con el 87,7% de origen nativo y representación de Pteridophyta (4 especies), Gymnospermae (2 especies) y Angiospermae con las clases Dicotyledonae (62 especies) y Monocotyledonae (14 especies). En la organización vertical dominan los árboles y hierbas con 25 especies cada uno. La diversidad del sitio y el estado postimpacto antrópico determinan en los rodales una distribución espacial desigual de las especies, calculándose en sólo seis los censos florísticos necesarios para captar su estructura. De acuerdo a la frecuencia y valores de importancia las especies que definen la composición de los rodales son: *N. alpina*, *N. glauca*, *N. obliqua*, *Gevuina avellana*, *Aextoxicon punctatum*, *Aristotelia chilensis*, *Jovellana punctata*, *Blechnum hastatum*, *Adiantum chilensis* y *Lapageria rosea*. El análisis de la textura del conjunto florístico indica la presencia de elementos esclerófilos (17 especies), mésicas e higrófilas del Bosque Maulino (41 especies) de Chile Central y Bosque Valdiviano del sur del país (24 especies). Entre las especies con problemas de conservación se incluyen *Gomortega keule*, *Nothofagus glauca* y *Citronella mucronata* y de interés biogeográfico las familias Aextoxicaceae y Gomortegaceae monotípicas y monoespecíficas propias del bosque templado de Chile. Para el área de estudio y con distribución sólo en la Cordillera de la Costa se encuentran *Gomortega keule*, *Pernettya insana*, *Herreria stellata* y *Sphacele chamaedryoides*.

Se concluye que los rodales de *Nothofagus alpina* a causa de su estructura y composición florística corresponden a una asociación boscosa. Además, la calidad y tipo de especies así como el carácter conservativo de los rodales le otorgan importancia taxonómica y biogeográfica.

**Palabras claves:** *Nothofagus alpina*, riqueza florística, Bosque Maulino, Bosque Valdiviano, bosque secundario.

## INTRODUCCION

*Nothofagus alpina* (P. et E) Oerst., Raulí, Fagaceae, es un árbol caducifolio y endémico de los bosques templados subantárticos con distribución en territorio argentino y chileno en el extremo suroccidental de Sudamérica. Por el lado de Argentina, entre los 39° 24' y 40° 10' LS y siguiendo la ladera oriental de la Cordillera de los Andes, las formaciones de "Raulí" presentan distribución continua (Veblen *et al.* 1996), mientras que, por el lado chileno, es disjunta con una mayor cobertura latitudinal modelada por el relieve geográfico del país. Algunas comunidades se encuentran en la ladera occidental del cordón cordillerano andino desde el estero Los Queñes (35° 13' LS), VII Región provincia de Curicó, por el norte, al Lago Maihue (40° 22' LS), provincia de Valdivia, X Región, por el sur (Donoso 1978, Ormazábal y Benoit 1986). Luego, otras continúan por la Cordillera de la Costa desde el sector de Copiulemu (36° 03' LS), VIII Región (San Martín y Doll 1999), a un sector de Purranque (41° 15' LS) provincia de Osorno, X Región (Martínez 1993). Finalmente, ejemplares aislados ocupan la depresión intermedia desde Lanco (39° 30' LS) al norte del río Llico (41° 08' LS) (Donoso 1978, Ormazábal y Benoit 1986). La distribución más continua de la especie se observa en el área precordillerana andina en altitudes de 300 a 1.300 m (Pollmann 2001), mientras que por la cordillera costera, entre los 100 a los 600 ms.n.m., lo hace en rodales discontinuados (Rodríguez *et al.* 1983).

Como consecuencia del modelo distribucional en Chile, Raulí ocupa diferentes zonas ecológicas con definición de comunidades y participación en otras, pudiendo incluso hibridar con *Nothofagus obliqua* (Donoso et al. 1990). Entre las formaciones vegetales se encuentran el tipo forestal Roble- Raulí-Coigüe (Donoso 1981) y tres asociaciones florísticas: *Dasyphylo-Nothofagetum alpinae*, Bosque de Raulí y Trevó, *Nothofagetum dombeyialpinae*, Bosque de Raulí y Coigüe, y *Nothofagetum procerae*, Bosque de Raulí (Pollmann 2001). La presencia de la especie en áreas del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) incluye 9 unidades de la IX Región, de las cuales cuatro son Reservas Forestales y cinco Parques Nacionales. Ello implica que la superficie protegida corresponde a la zona distribucional geográfica media de la especie, encontrándose sólo una para la Cordillera de la Costa y las ocho restantes en el sector preandino (Ormazábal y Benoit 1986). Luego, la mayor parte del área distribucional de la especie está excluida de las unidades protegidas del SNASPE.

En el ambiente natural *N. alpina* se inserta en comunidades con una variabilidad florística incompletamente informada, en especial de aquéllas alejadas de los centros de mayor representación de los bosques, como es el caso de las posiciones marginales de su distribución. Esta desigualdad en la información se justifica cuando una especie incluye sólo algunos individuos, pero no cuando es posible encontrar aún remanentes con carácter de bosque. Esta última situación es la encontrada en el sector de Copiulemu. El objetivo de este trabajo es dar cuenta de la organización florístico-estructural de rodales de Bosques de "Raulí" situados al norte del río Itata de la cordillera costera y en la región ecológica del Bosque Caducifolio Maulino Costero de Chile Central (Gajardo 1993).

## MATERIAL Y METODOS

El área de trabajo lo constituye el Predio Mirador 3, ubicado en la ladera occidental de la Cordillera de la Costa del sector de Copiulemu y extremo norte de la VIII Región (36° 03' LS 72° 28' LO) (San Martín y Doll 1999), aproximadamente a 50 km más al norte del río Itata y 5 km al sur de la Reserva Nacional Los Queules, VII Región (figura 1) (Carta Terrestre IGM 1986).

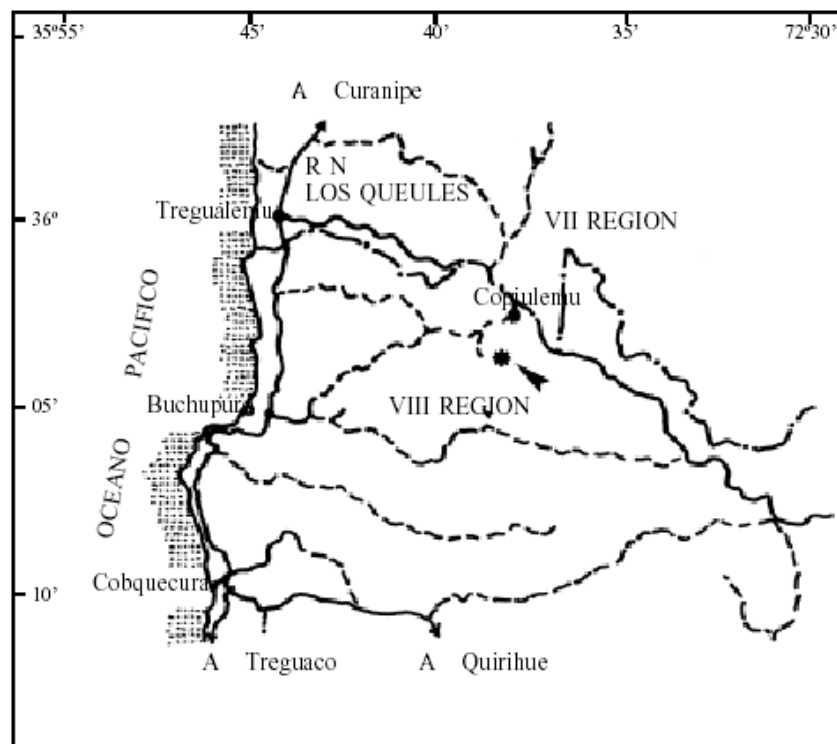


Figura 1: Lugar de trabajo en la Cordillera de la Costa de Chile Central. El asterisco muestra el sitio de muestreo.

Work site in the Coastal Range, central Chile. Asterik shows the

vegetation sample site.

La geomorfología del sitio es irregular, con elevaciones montañosas y alturas inferiores a los 800 ms.n.m., laderas, quebradas estrechas y profundas a causa de la ausencia de relleno fluvial en el cuaternario ([Tricart 1967](#)). Estas quebradas canalizan las aguas lluvias invernales que alimentan cauces mayores como el estero Careo. Por el lado este del camino, que en dirección norte-sur comunica el sector de Copiulemu con El Roble, se ubica una de las quebradas más profundas y por donde drena el río Cayurranquil, el cual al sur de Curanipe desemboca en el Océano Pacífico con el nombre de Río Chovellén (Carta Terrestre IGM 1986).

El sustrato geológico es material metamórfico enriquecido de esquistos cristalinos ([García 1968](#)) sobre el cual se han desarrollado suelos transicionales pardo no cálcicos a lateritas pardos rojizos. Este sustrato sin cubierta vegetal es sensible a la erosión pluvial, además de su ligero drenaje y baja fertilidad ([Roberts y Díaz 1959- 1960](#)).

El macroclima es subhúmedo con una media térmica anual de 12,3 °C y oscilaciones de 9 a 16 grados. Las precipitaciones se concentran en el período invernal en cantidades de 829 a 1.000 mm ([Di Castri y Hajek 1976](#), [Quintanilla 1974](#), [Amigo y Ramírez 1998](#)).

La vegetación del sector tiene dos orígenes diferentes: uno nativo y otro introducido. La vegetación nativa se organiza en dos unidades, una de carácter azonal y otra zonal ([Walter 1970](#)) fisionómicamente delimitables y espacialmente segregadas a causa de la heterogeneidad espacial del sitio. La vegetación azonal es siempreverde, con dos expresiones para diferentes sitios: uno en laderas con descenso hacia las profundidades de las quebradas y donde dominan elementos del bosque valdiviano como *Aextoxicon punctatum*, *Gevuina avellana*, *Lapageria rosea*, etc., y otro ribereño a cursos de aguas o en suelos húmedos con especies higrófilas como *Drimys winteri*, *Myrceugenia exsucca*, *Luma chequen*, etc. ([San Martín et al. 1988](#)). La vegetación zonal es de tipo caducifolio en suelos secos y altitudes mayores, con dominio de *Nothofagus glauca*, "Hualo", y participación de elementos del bosque esclerófilo de Chile Central como *Cryptocarya alba*, *Escallonia pulverulenta*, *Kageneckia oblonga*, etc. ([Donoso 1975](#)).

Los rodales de Raulí ocupan colinas a 525 ms.n.m., en promedio, en exposiciones S, SO y O y marginal al del tipo "Hualo", siendo, por apreciación visual, delimitables en el período vegetativo favorable. A causa de la orientación reciben la húmeda carga de masas de aire del Océano Pacífico que en invierno influye en el desarrollo de epífitos no vasculares observados en la parte superior de los árboles como los macrolíquenes *Lecanora strobilina* y *Usnea* sp. ([Pereira et al. 1999](#)).

La vegetación introducida corresponde a plantaciones de *Pinus radiata*. El sistema de uso del suelo para esta especie ha sido determinante en la transformación del paisaje del sector con impacto en la vegetación nativa cuya configuración actual es discontinuada. En las plantaciones es posible observar regeneración vegetativa de especies leñosas autóctonas, entre ellas *Gomortega keule*, *N. glauca*, *N. obliqua* e incluso *N. Alpina*, como también, en los primeros cinco años de crecimiento, una cobertura herbácea. Una segunda especie exótica y arbustiva es *Teline monspessulana*, "Lluvia de oro", Papilionaceae, que fuera del control humano, en densas poblaciones, coloniza sitios intervenidos pudiendo incluso penetrar por los caminos de acceso al interior del bosque nativo. La dispersión y regeneración por semillas de esta especie ha sido determinante en su carácter invasivo, cuyos matorrales puros representan un potencial peligro para la regeneración natural de las especies nativas ([San Martín y Donoso 1995](#)).

Previo recorrido por el predio El Mirador 3 y en dos excursiones realizadas en el período estival, se seleccionaron rodales de *N. alpina* de acuerdo con su homogeneidad florística, fisionómica y topográfica ([Knapp 1984](#)). Luego, en cada rodal y con aplicación de la metodología fitosociológica del sur de Europa ([Braun-Blanquet 1979](#)) para superficies de 100 m<sup>2</sup> (10 x 10 m) se levantaron 12 censos florísticos, registrándose la presencia y cobertura porcentual de las especies vegetales vasculares, descartando los ejemplares muertos. Con los datos se confeccionó una tabla vegetal donde se evaluó la biodiversidad florística considerando los siguientes índices de cuantificación ([Wolda 1981](#), [Pfadenhauer 1993](#)):

a. la riqueza de especies o número total de especies presentes en los rodales (S).

b. índice de Shannon Wiener (H) con los valores de cobertura y aplicación de la fórmula:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

donde  $p_i$  = porcentaje de cobertura de una especie / porcentaje de cobertura de todas las especies.

c. índice de Equitatividad (J) según la fórmula

$$J = H / \ln S$$

Para cada especie se determinó el origen geográfico, su frecuencia y el valor de importancia ([Wikum y Shanholtzer 1978](#)). Con la información ordenada se determinaron las clases de frecuencia, el índice de homogeneidad de la tabla vegetacional ([Tüxen 1977](#)) y el índice de afinidad de las especies respecto a *N. alpina* ([Ellenberg 1956](#)), así como el coeficiente de comunidad de Sorensen ([Mueller-Dombois y Ellenberg 1974](#)). Con apoyo de la literatura se analizó el espectro ecológico y biogeográfico de las especies ([Gajardo 1983](#), [Ramírez y Figueroa 1985](#), [Veblen et al. 1996](#), [Villagrán et al. 1977](#)). La nomenclatura de las especies sigue a Marticorena y Quezada (1985).

## RESULTADOS Y DISCUSION

**Biodiversidad florística:** para una superficie de 1.200 m<sup>2</sup>, es decir, 12 censos, los rodales de *N. alpina* incluyen una riqueza florística de 82 especies ([anexo 1](#)) con desigual distribución de las cantidades entre ellos. El valor medio por censo es de 24,1 con un máximo de 32 y un mínimo de 14 especies. La variabilidad de los valores absolutos refleja una heterogeneidad en la distribución espacial de las especies, explicable por la diferencia de magnitud de la superficie de los rodales, el grado de cobertura de Raulí y la diversidad en las características de los sitios. La mayor cantidad de especies se encontró en aquellas unidades con menor cobertura de Raulí, pero que disminuyen cuando ésta es uniformemente dominante. Como se observara en algunos rodales, el aumento y uniformidad de la cobertura está determinada por el desarrollo y densidad de individuos de *N. alpina*, con lo cual aumenta la sombra y, en consecuencia, el efecto es una disminución en el número de especies.

La segregación espacial de las especies tiene su origen en la heterogeneidad de los sitios. Así en hábitats húmedos acompañan a *N. alpina*, entre otras especies, *Gomortega keule*, *Jovellana punctata*, *Pernettya insana*, *Greigia sphacelata*. Por el contrario, en hábitats más secos y cálidos estas especies son remplazadas por *Ugni molinae*, *Ribes punctatum*, *N. glauca*, *Cryptocarya alba* y otras.

En el espectro taxonómico participan los grupos de Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae con Dicotyledonae y Monocotyledonae. La mayor representación en familias, géneros y especies corresponde a estas dos últimas clases ([cuadro 1](#)).

CUADRO 1

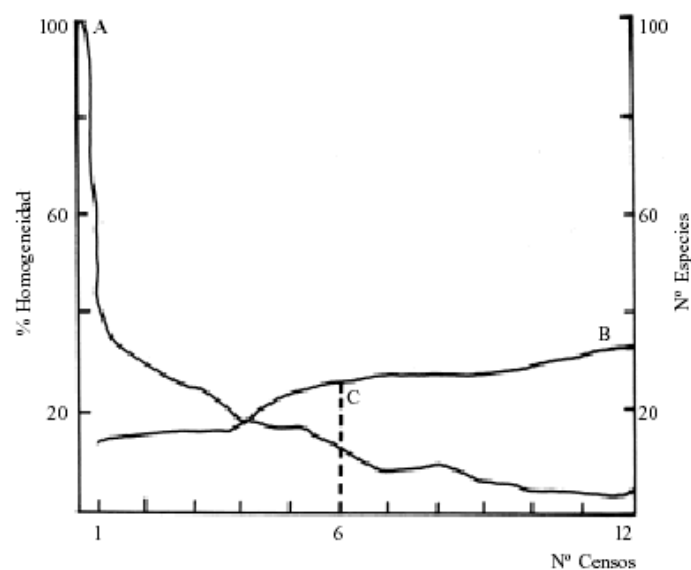
Espectro taxonómico de los rodales del bosque de *Nothofagus alpina*.  
Taxonomic spectra of the *N. Alpina* forest stand.

Grupo	Familia	Género	Especies
Pteridophyta	2	3	4
Gymnospermae	1	1	2
Angiospermae			
Dicotyledoneae	31	59	62
Monocotyledoneae	7	13	14
Total	41	76	82

El índice de biodiversidad H alcanza valores de 2,62. Respecto a la superficie muestreada, esta magnitud representa una alta biodiversidad florística confirmando la cantidad de especies anteriormente señalada y, en consecuencia, existe una baja probabilidad de encontrar por azar una especie en particular. Junto con ello el índice de equitatividad (J) de 59,40 predice una tendencia a una desestructuración de los rodales a causa de una distribución de la cobertura-abundancia entre las especies. Este resultado junto con la

composición florística describen una posición marginal de los rodales en la Cordillera de la Costa de Chile Central con respecto a los típicos bosques de Raulí descritos por [Pollmann \(2001\)](#) para el Parque Nacional Tolhuaca y la Reserva Nacional Malleco de la IX Región. Las especies vasculares encontradas aquí corresponden, principalmente, a las presentes en el Bosque Maulino, formación con la cual tendría una mayor afinidad florística respecto a los rodales del sur del país. Sin embargo, acompañan aquí también a *N. alpina* elementos característicos de los rodales de esta última zona como *Dasyphyllum diacanthoides*, *Aextoxicon punctatum*, *Laurelia sempervirens* y *Embothrium coccineum*. El encuentro de especies del sur con otras de la zona central incide en el carácter transicional de la estructura de los rodales de *N. alpina*.

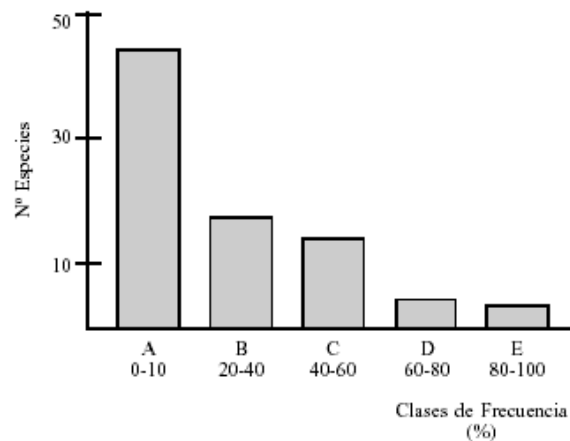
El histograma de frecuencias confirma el resultado anterior puesto que los más altos valores se concentran en las escalas A (0-20%) y B (21-40%) que incluyen un gran número de especies, pero con baja frecuencia. La clase E (80-100%) para un pequeño grupo, pero con alta frecuencia es ligeramente inferior a D (60-80%), demostrando así una comunidad poco definida ([figura 2](#)). Este resultado tiene validez en cuanto refleja una situación actual postintervención del bosque original de Raulí en el sector. A ello se agrega el efecto de la transformación del paisaje a causa del reemplazo en los últimos 30 años de la vegetación nativa por plantaciones forestales con *Pinus radiata*. Con ello se ha alterado el hábitat para las especies originales y se ha facilitado la introducción de otras exóticas ajenas a la estructura de los fragmentos.



*Figura 2:* Gráfico lineal para la homogeneidad (A) y número de especies (B) y número mínimo de censos (C) para captar la estructura vegetal.  
Line graphs of homogeneity (A), number of the species (B), and minimum number (C) needed to represent the vegetation.

El análisis de la tabla vegetacional confirma el grado de alteración y carácter secundario de los fragmentos de *N. alpina*. El cuerpo de la tabla es ocupado sólo en un 29,4%, quedando un alto porcentaje libre (71,6%). Ello demuestra que la composición florística de los fragmentos se define con muy pocas especies de alta frecuencia y, contrariamente, un alto número participa en carácter secundario. Del gráfico ([figura 3](#)) se desprende que para el área de estudio hasta seis censos son suficientes para captar la estructura de los remanentes de bosques de Raulí.





*Figura 3:* Histograma de frecuencias de las especies en los fragmentos de bosques de *Nothofagus alpina*.

Bar chart showing the frequency classes for the species of the *Nothofagus alpina* forest stand.

*Formas de crecimiento y cobertura:* Los rodales presentan los estratos verticales clásicos para un bosque con árboles, arbustos e hierbas, los cuales se relacionan entre sí por trepadoras. Los diferentes grupos difieren tanto en la cantidad como en la cobertura de las especies ([anexo 2](#)). En el estrato arbóreo se concentra una mayor diversidad de elementos florísticos con una cobertura del 82% ([cuadro 3](#)), reflejando una organización conservativa de bosque, respecto a las otras formas de crecimiento. Las especies de mayor cobertura corresponden a *Nothofagus alpina* seguido de *N. glauca*, *N. obliqua*, *Gevuina avellana*, *Cryptocarya alba*, *Lithrea caustica*, *Aextoxicon punctatum* y *Laurelia sempervirens* ([anexo 2](#)).

En los arbustos representados por 15 especies, sobresalen en cobertura *Jovellana punctata*, *Ribes punctatum* y *Viola portalesia*. En el estrato herbáceo participan 25 especies, pero con baja cobertura, destacándose *Blechnum hastatum*, *Adiantum chilense* y *Libertia sessiliflora*. Finalmente las trepadoras presentan 17 especies de reducida cobertura-abundancia, en que se destacan *Lapageria rosea*, *Bomarea salsilla* y *Herreria stellata* ([anexo 2](#)).

La cantidad de especies herbáceas y trepadoras revela ausencia de cobertura arbórea cerrada en algunos rodales, confirmándose el carácter degradado de la vegetación. Una observación interesante en la estructura de los rodales es la escasa abundancia de individuos de *Pinus radiata* y *Teline monspessulana*, especies exóticas que determinan el entorno vegetacional con una potencial amenaza para la vegetación nativa del lugar. La escasa presencia de estas especies se explica porque *P. radiata* es una plantación joven que aún no ha alcanzado la fase reproductiva. *T. monspessulana* todavía no es un elemento invasor en los rodales estudiados. La regulación en el avance de "Lluvia de oro" se explicaría por el aislamiento del sitio a causa de franjas de vegetación nativa residual del Bosque Maulino y elementos esclerófilos, propios de la depresión intermedia de la zona mediterránea de Chile Central.

*Frecuencia, valor de importancia y coeficiente de afinidad:* las especies con los valores de frecuencia superiores al 50% alcanzan a 19, encontrándose junto a *N. alpina* con un 100% (Amigo et al. 2000) ([anexo 2](#)). Con valores inferiores siguen un grupo de 16 especies ([cuadro 3](#)). Esto significa que una fracción de un 78% (63) del conjunto florístico restante tiene probabilidad de hallazgo inferior al 50% y sólo un grupo de 18 de ellas los supera ([cuadro 2](#)).

## CUADRO 2

Lista de las especies con los valores de frecuencia superior al 50%.



List of species with higher frequency values (> 50%).

Especies	%
<i>Nothofagus alpina</i>	100
<i>Aristotelia chilensis</i>	100
<i>Blechnum hastatum</i>	75
<i>Gevuina avellana</i>	75
<i>Adiantum chilense</i>	66
<i>Aextoxicon punctatum</i>	66
<i>Bomarea salsilla</i>	66
<i>Lapageria rosea</i>	66
<i>Cryptocarya alba</i>	58
<i>Persea lingue</i>	58
<i>Libertia sessiliflora</i>	58
<i>Herreria stellata</i>	58
<i>Lomatia dentata</i>	50
<i>Luma apiculata</i>	50
<i>Nothofagus glauca</i>	50
<i>Jovellana punctata</i>	50
<i>Lithrea caustica</i>	50

### CUADRO 3

Número y porcentaje de cobertura para las formas de crecimiento según cantidad total y grupo ecológico-biogeográfico.  
Number of species and percentage cover for growth forms after total quantities and ecological and biogeographic groups.

Formas de crecimiento	Total	Bosque Esclerófilo	Bosque Maulino	Bosque Valdiviano
Arboles				
Nº de especies	25	10	3	12
% de cobertura	82,0	32,8	9,8	39,4
Arbustos				
Nº de especies	15	2	11	2
% cobertura	9,0	1,2	6,6	1,2
Hierbas				
Nº de especies	25	3	17	5
% de cobertura	4,8	0,5	3,3	1,0
Trepadoras				
Nº de especies	17	2	10	5
% de cobertura	4,2	0,5	2,5	1,2

Los valores de importancia son de pequeña magnitud. Como especies más características de los fragmentos en cobertura y frecuencia se encuentran junto a *N. alpina* otros árboles como *N. glauca* (14,7), *Gevuina avellana* (12,4), *Cryptocarya alba* (7,8) y *Nothofagus obliqua* junto a *Aextoxicon punctatum* (7,1). Finalmente están *Aristotelia chilensis* y el arbusto *Jovellana punctata* con 5,1 cada una.

El análisis del grado de asociación de las especies con *N. alpina* demuestra que los valores superiores a un 40% incluyen sólo un 18,3% del conjunto florístico, es decir, 15 especies. En primer lugar se encuentran *Aristotelia chilensis* (100%), luego entre 60-80% *Gevuina avellana* y las hierbas *Adiantum chilense* y *Blechnum hastatum*. El resto de las especies con valores entre 40 y 60% están *Aextoxicon punctatum*,

*Persea lingue*, *N. glauca*, *Cryptocarya alba*. En los arbustos *Ribes punctatum*, *Viola portalesia* y *Jovellana punctata*. Entre las hierbas, *Libertia sessiliflora* y en las trepadoras *Lapageria rosea*, *Bomarea salsilla* y *Herreria stellata*. Los resultados confirman que las especies características para los rodales de Raulí son el Hualo y un reducido grupo de otras especies del bosque esclerófilo de Chile Central y Valdiviano del sur del país.

**Índice de comunidad:** el índice de comunidad Sorensen se basó en una matriz de 132 parejas de censos florísticos (12 x 11), encontrándose valores que oscilan entre 85,1 y 18,8%. De ellos sólo 19 pares, es decir, un 23% del total, superan una afinidad del 50%. Esta baja afinidad entre los censos confirma una heterogeneidad en la estructura y composición de los rodales. En las similitudes más altas ha contribuido la cercanía de las parcelas y en las más bajas la lejanía y cobertura dominante de *N. alpina*, que incide directamente en aumentar una pobreza en las especies asociadas. Aunque Raulí es la especie con los más altos valores de importancia y frecuencia en los rodales, un alto porcentaje de los pares de parcelas (77%) muestra similitudes inferiores al 50%, confirmando el carácter marginal y desuniformidad en la distribución espacial de las especies así como una cobertura irregular de *N. alpina*.

**Grupos ecológicos, biogeográficos e importancia de las especies:** en un análisis del espectro ecológico las especies de los rodales se segregan en tres grupos: esclerófilas, méxicas e higrófilas ([cuadro 3](#)). Las primeras pertenecen a los bosques esclerófilos de Chile Central, las segundas son propias de los bosques maulinos y las terceras, son integrantes del Bosque Valdiviano, de más al sur. En el grupo de los elementos esclerófilos se encontraron 17 especies características del bosque siempreverde de la zona mediterránea de Chile, las cuales muestran alta presencia en las formaciones de *Nothofagus* de la zona central como son los árboles *Cryptocarya alba*, *Lithrea caustica*, *Proustia pyrifolia*, *Azara integrifolia*, *Escallonia pulverulenta*, *Peumus boldus*, *Citronella mucronata* y en las hierbas, *Adiantum scabrum* y *Solenomelus pedunculatus*. Entre los elementos propios del Bosque Maulino además de *N. glauca* se encuentran los arbustos *Ribes punctatum*, *Viola portalesia* como trepadora *Bomarea salsilla* y *Relbunium hypocarpium*; en las hierbas, *Libertia sessiliflora* y *Nassella chilensis*. Como representantes del Bosque Valdiviano se encuentran *Laurelia sempervirens*, *Aextoxicon punctatum*, *Gevuina avellana*, *Lomatia dentata* y *L. hirsuta*; en los arbustos, *Ugni molinae* y *Pernettya insana* y en las trepadoras *Lapageria rosea*, *Ercilla syncarpellata*. Finalmente como elementos higrófilos están *Greigia sphacelata*, *Escallonia revoluta* y *E. rubra* ([anexo 1](#)).

Como elementos propios de la Cordillera de la Costa de la zona central participan un grupo de especies que contribuye a la singularidad y vulnerabilidad de los rodales como son *Herreria stellata*, *Gomortega keule*, *Sphacele chamaedryoides*, *Jovellana punctata*.

Entre las especies con problemas de conservación están incluidas en los fragmentos con amenaza de extinción *Gomortega keule*, vulnerable *Nothofagus glauca* y rara *Citronella mucronata*.

## CONCLUSIONES

Los rodales de *N. alpina* para el extremo norte de su distribución costera latitudinal contienen una alta riqueza florística a causa del efecto postimpacto antrópico y a su posición marginal en la zona de contacto en el margen de distribución sur del Bosque Maulino. La diversidad de especies demuestra un carácter conservativo, tanto por la disposición de las especies para dar forma y a la vez mantener una organización de bosque, como por el alto número de elementos nativos, otros endémicos, relictos o con área de distribución restringida. Entre ellas y por los problemas de conservación se destacan *Nothofagus glauca*, *Gomortega keule* y *Citronella mucronata*. Con distribución sólo en la Cordillera Costera se encuentran *G. keule*, *Pernettya insana*, *Herreria stellata* y *Sphacele chamaedryoides*.

La composición florística y textura de las especies demuestran una estructura mixta de los rodales. El encuentro de elementos esclerófilos de Chile Central con otros de los Bosques Maulino y Valdiviano determinan un dominio de especies siempreverdes por sobre las caducifolias. Tal situación es un factor característico de zonas transicionales.

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece el apoyo del Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología de la Universidad de Talca, así como a los diferentes árbitros que con su experiencia contribuyeron al enriquecimiento del trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- AMIGO, J., y C. RAMIREZ. 1998. "A bioclimatic classification of Chile woodland communities in the temperate zone", *Plant ecology* 136: 9-26.
- AMIGO, J., J. SAN MARTIN y L. GARCIA 2000. "Estudio fitosociológico de los bosques de *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser del Centro-Sur de Chile". *Phytocoenología* 32(2): 193-221.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Edic., Madrid, 820 p.
- DI CASTRI, F. y E. HAJEK. 1976. *Bioclimatología de Chile*. Vicerrectoría Académica Universidad Católica de Chile, Santiago, 128 p.
- DONOSO, C. 1975. Distribución ecológica de las especies de *Nothofagus* en la zona mesomórfica. Fac. de Ciencias Forestales, U. de Chile, Santiago, Bol. Téc. 33: 1-21.
- DONOSO, C. 1978. La silvicultura de *Nothofagus* en Chile. Departamento de Silvicultura y Conservación. Universidad de Berkeley, California, 1-102 pp.
- DONOSO, C. 1981. Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. CONAF/FAO, FO: DP/CHI/76/003. Dcto. de Trabajo 38: 70 p. y anexos.
- DONOSO, C., J. MORALES y M. ROMERO, 1990. "Hibridación natural entre *Nothofagus obliqua* y *N. Alpina*", *Rev. Chil. Hist. Natural* 63 (1): 49-60.
- ELLENBERG, H. 1956. *Grundlagen der Vegetationsgliederung. I Aufgabe und Methoden der Vegetationskunde. Einführung in die Phytologie*. H. WALTER (ed.). E. Ulmer, Stuttgart. 136 p.
- GAJARDO, R. 1983. *Sistema básico de clasificación de la vegetación nativa chilena*. Depto. de Silvicultura y Manejo, Fac. Cs. Agrarias, Veterinarias y Forestales, U. de Chile, Corporación Nacional Forestal, Santiago, 315 p.
- GAJARDO, R. 1993. *La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica*. Edit. Universitaria, Santiago, 165 p.
- GARCIA, F. 1968. "Estratigrafía del terciario de Chile Central". En: *El Terciario de Chile Central*. Sociedad Geológica de Chile. Edit. Andrés Bello, Santiago: 25-61.
- INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1986. Carta Terrestre 1: 250.000.
- KNAPP, R. 1984. "Considerations on qualitative parameters and qualitative attributes in vegetation analysis and in phytosociological relevés". En: R. KNAPP (ed.). *Sampling methods and taxon analysis in vegetation science*. Dr. W. Junk Pub. La Haya 77: 119-114.
- MARTICORENA, C. y M. QUEZADA. 1985. "Catálogo de la flora vascular de Chile", *Gayana Botanica* 42 (1-2): 1-157 pp.
- MARTINEZ, O. 1993. "Nuevo límite sur del área de distribución de *Nothofagus alpina* (Mull.) Dim., Fagaceae", *Bosque* 14 (1): 73-74.
- MUELLER-DOMBOIS, D. y H. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York, 547 p.
- ORMAZABAL, C. e I. BENOIT. 1986. *El estado de conservación del género Nothofagus en Chile*. Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura, Santiago. 1-48 pp. y Anexos.
- PEREIRA, I., J. SAN MARTIN y C. ROUX. 1999. "Patrón florístico de líquenes epífitos de *Nothofagus glauca* en un bosque costero de Chile Central", *Gayana Bot.* 56 (2): 69- 76.
- PFADENHAUER, J. 1993. *Vegetationsökologie ein Skriptum*. IHW-Verlag, 301 p.
- POLLMANN, W. 2001. "Caracterización florística y posición sintaxonómica de los bosques caducifolios de

*Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. en el centro-sur de Chile", *Phytocoenologia* 31(3): 353-400.

QUINTANILLA, V. 1974. "La carta bioclimática de Chile Central", *Rev. Geogr.* Universidad Católica, Valparaíso 5: 33-58.

RAMIREZ, C. y H. FIGUEROA. 1985. "Delimitación ecosociológica del bosque valdiviano (Chile) mediante análisis estadísticos multivariados", *Studia oecologica* VI: 105-124.

ROBERTS, R. y C. DIAZ. 1959-1960. "Los grandes grupos de suelos de Chile", *Agr. Téc.* XIX.XX: 7-36.

RODRIGUEZ, R., O. MATHEI, y M. QUEZADA. 1983. *Flora arbórea de Chile*. Edit. Universidad de Concepción, 408 p.

SAN MARTIN, J., A. TRONCOSO y C. RAMIREZ. 1988. "Estudio fitosociológico de los bosques nativos de la Cordillera de la Costa en Chile Central". *Bosque* 9 (1): 17-33.

SAN MARTIN, J. y C. DONOSO. 1995. "Estructura florística e impacto antrópico en el bosque maulino de Chile". En: J. Armesto, C. Villagrán & M. K. Arroyo (eds.). *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Edit. Universitaria: p. 153- 167.

SAN MARTIN, J. y U DOLL. 1999. "Nueva localidad geográfica para Raulí, *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst., Fagaceae, en la Cordillera de la Costa de Chile Central". *Gay. Bot.* 55 (1): 67-68.

TRICART, J. 1967. "Reconocimiento geomorfológico en la cuenca hidrográfica del río Maule", *Informaciones Geográficas*, Santiago. 40-91.

TÜXEN, R. 1977. "Zum Problem der Homogenität von Assoziations-Tabellen", *Documents Phytosociologiques* 1: 305-320.

VEBLEN, TH., C. DONOSO, TH. KITZBERGER y A. ROBERTUS. 1996. Ecology of southern Chilean and Argentinean *Nothofagus* forest. En: Edit. (Veblen, R. Hill & J. Read Th.): *The ecology and biogeography of Nothofagus forests*. Yale University Press, New Haven and London. Cap. 10: 293-353.

VILLAGRAN, C. y L. HINOJOSA. 1997. "Historia de los bosques del sur de Sudamérica II: Análisis fitogeográfico". *Rev. Chil. Hist. Nat.* 70: 241-267.

WALTER, H. 1970. *Vegetationszonen und Klima*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

WIKUM, D. y G. SHANHLOTZER. 1978. "Application of the Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies". *Environmental Management* 2: 323-329.

WOLDA, H. 1981. "Similarity indices, samples size and diversity", *Oecologia* 50: 296-302.

## ANEXO 1

Lista de las especies vegetales vasculares en los rodales de "Raulí", *Nothofagus alpina*, Fagaceae en la Cordillera de la Costa de Chile Central. NC = Nombre común; O = origen fitogeográfico; FdeC = Forma de crecimiento: A = Arbol; a = arbusto; H = Hierba; T = Trepadora; VI = Valor de importancia; FV = Formación vegetacional; BE = Bosque Esclerófilo; BM = Bosque Maulino; BV= Bosque Valdiviano CE = Carácter ecológico; E = Esclerófilo; M = Mésico; Hi = Higrófilo.

Checklist of vascular plant species of the "Raulí" *Nothofagus alpina* (Fagaceae) forest stand, Coastal Range, central Chile. NC = common name; O = phytogeographical origin; FdeC = growth form: A = tree; a = shrub; H = herb; T = climber; VI = importance value; FV = plant formation; BE = sclerophyllous forest; BM = Maulino forest; BV = Valdivian forest; CE = ecological character; E = sclerophyllous; M = mesic; Hi = hygrophilous.

Especie	NC	O	FdeC	VI	FV	CE
---------	----	---	------	----	----	----

PTERIDOPHYTA						
Adiantaceae						
Adiantum chilense Kaulf	Palito negro	Nativo	H	3,8	BM	M
Adiantum scabrum Kaulf	Helecho	Nativo	H	0,4	BE	E
Pteris chilensis A.N. Desv	Helecho	Nativo	H	0,4	BM	M
Blechnaceae						
Blechnum hastatum Kaulf	Palmilla	Nativo	H	4,8	BV	M
GYMNOSPERMAE						
Pinaceae						
Pinus pinaster Aiton	Pino marítimo	Exótico	A	0,8	–	E
Pinus radiata D. Don	Pino	Exótico	A	1,3	–	E
ANGIOSPERMAE						
DICOTYLEDONEAE						
Aextoxicaceae Aextoxicon punctatum R. Et P						
Anacardiaceae	Olivillo	Nativo	A	7,1	BV	M
Lithrea caustica (Mol.) H. Et A.	Litre	Nativo	A	7,1	BE	E
Caesalpiniaceae						
Senna stipulacea (Aiton) Irw. et Barneby	Quebracho	Nativo	a	0,4	BM	M
Compositae						
Acrisione denticulata )Hook et Arn.) B. Nord.	Palo de yegua	Nativo	a	0,4	BM	M
Baccharis rhomboidalis Remy	Vautro	Nativo	A	1,3	BM	M
Dasyphyllum diacanthoides (Less.) Canbr	Trevo	Nativo	A	0,8	BV	M
Gamochaeta stachydifolia (Lam.) Cabr	No conocido	Nativo	H	0,8	BM	M
Mutisia ilicifolia Cav	Clavel del campo	Nativo	T	0,4	BM	M
Proustia pyrifolia DC	Siete camisas	Nativo	T	2,1	BE	E
Elaeocarpaceae						
Aristolelia chilensis (Mol.) Stuntz	Maqui	Nativo	A	5,0	BV	M
Ericaceae						
Pernettya insana (Mol.) Gunckel	Murtillón	Nativo	a	1,7	BV	M
Euphorbiaceae						
Argythamnia tricuspidata (Lam.) Muell.-Arg.	No conocido	Nativo	a	1,3	BM	M
Fagaceae						
Nothofagus alpina (P. et. E.) O-erst.	Raulí	Nativo	A	39,7	BV	M
Nothofagus glauca (Phil.) Krasser	Hualo	Nativo	A	16,7	BM	M
Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst. Var. Obliqua	Roble	Nativo	A	7,1	BV	BV
Flacourtiaceae						
Azara integrifolia R. Et P.	Corcolén	Nativo	A	3,0	BE	E
Geraniaceae						
Geranium core-core Steud.	Corecore	Nativo	H	0,4	BM	M
*Geranium robertianum L.	No conocido	Exótico	H	0,4	–	M
Gomortegaceae						
Gomortega keule (Mol.) Baillon	Queule	Nativo	A	0,8	BM	M
Hypericaceae						
Hypericum perforatum L.	Hierba de San Juan	Exótico	H	0,4	–	M
Icacinaceae						
Citronella mucronata (R. Et P.) D. Don	Naranjillo	Nativo	A	1,3	BE	E
Labiatae						
Sphacele chamaedryoides (Balbis) Briq.	No conocido	Nativo	A	0,4	BE	E
Stachis macraei Benth	Hierba de Santa María	Nativo	H	0,4	BM	M
Teucrium bicolor J. E. Sm	Oreganillo	Nativo	A	1,7	BM	M
Lauraceae						
Cryptocarya alba (Mol.) Looser	Peumo	Nativo	A	7,8	BE	E
Persea lingue (R. et P.) Nees ex Kopp	Lingue	Nativo	A	3,3	BV	M
Lardizabalaceae						
Boquila trifoliolata (DC.) Dcne	Voqui	Nativo	T	1,3	BV	M
Monimiaceae						
Laurelia sempervirens (R. et P.)	Laurel	Nativo	A	3,2	BV	M
Peumus boldus Mol.						

Myrtaceae	Boldo	Nativo	A	1,7	BE	E
Luma apiculata (DC.) Burret						
Ugni molinae Turcz.	Arrayán	Nativo	A	2,5	BV	M
Papilionaceae	Murtilla	Nativo	A	2,1	BM	M
Lathyrus magellanicus Lam						
Teline monspessulana (L.) K. Koch	Clarín	Exótico	T	0,8	BM	M
Vicia aff. Acerosa Clos	Lluvia de oro	Nativo	a	0,4	–	M
Vicia sativa L.	Arverjilla	Exótico	T	0,8	BM	M
Vicia nigricans H. Et A.	Arverjilla	Nativo	T	0,4	–	M
Phytolocaeae	Clarín	Nativo	T	1,7	BM	M
Ercilla syncarpellata Nowicke						
Plantaginaceae	No conocido	Exótico	T	0,4	BV	M
Plantago lanceolata L.						
Polygonaceae	Siete venas	Nativo	H	0,4	–	M
Muehlenbeckia hastulata (J.E. Sm.) Johnst						
Proteaceae	Quilo	Nativo	T	0,8	BE	E
Embothrium coccineum J.R. et G. Forster						
Gevuinna avellana Mol	Notro	Nativo	A	0,4	BV	M
Lomatia dentata (R. et P.) R. Br	Avellano	Nativo	A	12,4	BV	M
Lomatia hirsuta (Lam.) Diels ex Macbr. Radal	Avellanillo	A	A	2,5	BV	M
Rosaceae	Nativo	Nativo	1,7	BV	M	M
Acaena argentea R. et P.						
Acaena pinnatifida R. et P.	Trun	Nativo	H	0,4	BM	M
Kageneckia oblonga R. et P.	Trun	Nativo	H	0,4	BM	E
Quillaja saponaria Mol	Bollén	Nativo	A	0,4	BE	E
Rosa moschata Herrm.	Quillay	Exótico	A	0,4	BE	E
Rubus ulmifolius Schott	Rosa	Exótico	A	0,4	–	M
Rubiaceae	Mora	Nativo	T	0,4	–	M
Galium cotinoides Cham. Ex Schlecht.						
Relbunium hypocarpium (L.) Hemsl.	No conocido	Nativo	T	0,8	BM	M
Saxifragaceae	Relbún	Nativo	T	1,3	BM	Hi
Escallonia pulverulenta (R. et P.) Pers						
Escallonia rubra (R. et P.) Pers	Siete camisas	Nativo	A	0,8	BM	Hi
Scrophulariaceae	No conocido	Nativo	a	0,4	BM	M
Calceolaria glabrata Phil.						
Jovellana punctata E. et P.	Capachito	Nativo	a	2,1	BM	M
Umbelliferae	No conocido	Nativo	a	3,4	BM	M
Osmorhiza chilensis H. et A.						
Sanicula crassicaulis Poepp. ex DC	Asta de cabra	Nativo	H	0,8	BV	M
Valerianaceae	Perejil del Monte	Nativo	H	0,8	BV	M
Valeriana floribunda Phil						
Violaceae	Valeriana	Nativo	H	0,4	BM	M
Viola portalesia Gay						
Vitaceae	Violeta	Nativo	a	3,0	BM	M
Cissus striata R. et P.						
	Voqui colorado	Nativo	T	1,3	BV	M
MONOCOTYLEDONEAE						
Amaryllidaceae						
Alstroemeria angustifolia Herb.						
Alstroemeria aff. kingii Phil.	Flor de la culebra	Nativo	H	0,4	BM	M
Bomarea salsilla (L.) Herb.	Flor de la culebra	Nativo	H	1,3	BM	M
Bromeliaceae	Copihuello	Nativo	T	3,4	BM	M
Greigia sphacelata (R. et P.) Regel						
Cyperaceae	Chupón	Nativo	H	1,3	BV	Hi
Uncinia phleoides (Cav.) Pers						
Gramineae	Cortadera	Nativo	H	0,4	BV	M
Aira caryophyllea L						
Chusquea quila Kunth	Pasto	Exótico	H	0,4	–	E
Nassella chilensis (Trin.) Desv.	Quila	Nativo	T	0,4	BV	M
Poaceae	Coirón	Nativo	H	2,1	BM	M

Trisetum chromostachyum Desv	Pasto	Nativo	H	0,4	BM	M
Iridaceae	Pasto	Nativo	H	0,4	BM	M
Libertia sessiliflora (Poepp.) Skottsb						
Solenomelus pedunculatus (Gill. ex Hook.)	Trique-trique	Nativo	H	2,3	BM	M
Hochr	No conocido	Nativo	H	0,8	BE	E
Liliaceae						
Herreria stellata R. et P.	Zarcilla	Nativo	T	3,0	BM	M
Philesiaceae						
Lapageria rosea R. et P.	Copihue	Nativo	T	3,4	BV	M

## ANEXO 2

Frecuencia de las especies en los grupos de censos florísticos con valores ordenados de mayor a menor: El cuerpo de la tabla contiene los valores porcentuales de cobertura.

Frequency table for species in the samples groups, ordered from highest to lowest values. Percentage cover is given for each sample.

Especies	Censos												Frecuencia absoluta
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Nothofagus alpina</i>	40	40	40	60	40	30	30	40	20	30	20	40	12
<i>Aristotelia chilensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
<i>Blechnum hastatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	11
<i>Ribes punctatum</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	9
<i>Gevuina avellana</i>	30	1	1	20	0	0	1	1	1	0	30	30	9
<i>Adiantum chilense</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	9
<i>Aextoxicon punctatum</i>	10	1	10	10	20	1	1	0	1	0	0	0	8
<i>Bomarea salsilla</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	8
<i>Lapageria rosea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8
<i>Cryptocarya alba</i>	0	10	10	0	10	1	1	20	15	0	0	0	7
<i>Azara integrifolia</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	7
<i>Herreria stellata</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	7
<i>Viola portalesia</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	7
<i>Persea lingue</i>	1	5	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	7
<i>Libertia sessiliflora</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	7
<i>Lomatia dentata</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	6
<i>Luma apiculata</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
<i>Lithrea caustica</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
<i>Nothofagus glauca</i>	20	1	0	0	0	0	50	40	40	20	0	0	6
<i>Jovellana punctata</i>	1	1	1	40	0	0	1	0	1	0	0	0	6
<i>Acrisione denticulata</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	5
<i>Calceolaria glabra</i>	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	5
<i>Ugni molinae</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	5



<i>Nassella chilensis</i>	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	5
<i>Proustia pyrifolia</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5
<i>Laurelia sempervirens</i>	0	1	0	10	0	0	0	0	0	0	10	1	4
<i>Teucrium bicolor</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4
<i>Pernettya insana</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4
<i>Peumus boldus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4
<i>Nothofagus obliqua</i>	0	20	0	10	0	0	0	0	0	1	40	0	4
<i>Escallonia pulverulenta</i>	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>Lomatia hirsuta</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4
<i>Vicia nigricans</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4
<i>Citronella mucronata</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
<i>Boquila trifoliolata</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
<i>Relbunium hypocarpium</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
<i>Cissus striata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
<i>Pinus radita</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3
<i>Argythamnia tricuspidata</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Greigia sphacelata</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Baccharis rhomboidalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
<i>Alstromeria aff. kingii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3
<i>Osmorhiza chilensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Muhlenbeckia hastulata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Gomortega keule</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Escallonia revoluta</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Galium cotinoides</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Solenomelus pedunculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Lathyrus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
<i>Gamochaeta satachydifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
<i>Vicia aff. acerosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
<i>Pinus pinaster</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Sanicula crassicaulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
<i>Uncinia phleoides</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vicia aff. sativa</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rubus ulmifolious</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chusquea quila</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Quillaja saponaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Alstroemeria angustifolia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Poaceae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Mutisia ilicifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

<i>Acaena argentea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Acaena pinnatifida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Kagneckia oblonga</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Valeriana floribunda</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Senna stipulacea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pteris chilensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ercilla syncarpellata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Teline monspessulana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Stachys macraei</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Embothrium coccineum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sphacele chamaedryoides</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trisetum chromostachyum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Adiantum scabrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Geranium robertianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Hypericum perforatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Geranium core-core</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Rosa moschata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Aira caryophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Recibido: 29.07.2002

Aceptado: 09.12.2002