

## Comparación fitosociológica de los bosques de Belloto (*Beilschmiedia*, Lauraceae) en Chile central

Phytosociological comparisons of Belloto (*Beilschmiedia*, Lauraceae) forests in central Chile

CARLOS RAMIREZ<sup>1</sup>, CRISTINA SAN MARTIN<sup>1</sup>, JOSE SAN MARTIN<sup>2</sup>,  
RODRIGO VILLASEÑOR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Botánica, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

<sup>2</sup>Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile.

<sup>3</sup>Laboratorio de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Casilla 34-V, Valparaíso, Chile.

### SUMMARY

*Beilschmiedia miersii* (Gay) Kosterm. (Belloto del Norte) and *Beilschmiedia berteroaana* (Gay) Kosterm. (Belloto del Sur) are sclerophyllous trees of the family Lauraceae that are endemic to central Chile. They form mixed evergreen forests of azonal character and have a fragmented distribution. The Belloto del Norte forest grows in the coastal zone of the sclerophyllous forest region, while the Belloto del Sur forest grows in the pre-mountain Andean zone of the temperate deciduous forest region of central Chile. A phytosociological comparison of these forests was accomplished using a vegetation table formed by 18 vegetation samples taken in representative stands of both forests. The floristic similarity between the forests was so low that they could be differentiated into two plant associations, which was confirmed by a multivariate statistical analysis of classification and ordination. Although the Belloto del Norte Forest has a greater floristic richness, it is due to the annual alochtonous undergrowths. Woody plants and perennial weeds dominate the biological spectrum of both communities. The Belloto del Sur forest appears to be more floristically homogeneous. The name *Nothofago-Beilschmiedietum berteroaanae* ass. nova was proposed for the sinotaxonomical classification of the Belloto del Sur forest, while the Belloto del Norte forest was named *Beilschmiedietum miersii* Schmith. Despite the fact that both forest associations are currently represented in the System of Wild Protected Areas by the government of Chile (SNASPE), they are endangered. Therefore, this study intends to serve as the basis for a future ecological restoration of the forests.

*Key words:* *Beilschmiedia*, sclerophyllous forest, phytosociology, central Chile.

### RESUMEN

*Beilschmiedia miersii* (Gay) Kosterm. (Belloto del Norte) y *Beilschmiedia berteroaana* (Gay) Kosterm. (Belloto del Sur) son árboles esclerófilos de la familia Lauraceae endémicos de Chile central, que forman bosques perennifolios mixtos de distribución fragmentada. El bosque de Belloto del Norte crece en la zona costera de la Región de los Bosques Esclerófilos y el de Belloto del Sur, en la precordillera andina de la Región de los Bosques Caducifolios Templados. Ambos presentan carácter azonal. Se realizó una comparación fitosociológica de estos bosques utilizando una tabla fitosociológica formada por 18 censos de vegetación levantados en rodales representativos de ambas asociaciones. La similitud florística entre los bosques es tan baja, que permite diferenciar dos asociaciones vegetales, confirmadas por los análisis estadísticos multivariados de clasificación y de ordenación. Aunque el bosque de Belloto del Norte tiene una mayor riqueza florística, ella se debe a la presencia de malezas anuales alóctonas. En el espectro biológico de ambas comunidades dominan plantas leñosas y hierbas perennes. El bosque de Belloto del Sur aparece como más homogéneo florísticamente. Se propone el nombre de *Nothofago-Beilschmiedietum berteroaanae* ass. nova para el bosque de Belloto del Sur y se establece su clasificación sintaxonómica junto con la del bosque de Belloto del Norte, el *Beilschmiedietum miersii* Schmith. A pesar de que actualmente ambas asociaciones están representadas en las unidades del Sistema de Areas Silvestres Protegidas por el Estado de Chile (SNASPE), ellas presentan serio peligro de conservación, por lo que este estudio pretende servir de base para una futura restauración ecológica de ellas.

*Palabras claves:* *Beilschmiedia*, bosques esclerófilos, fitosociología, Chile central.

## INTRODUCCION

En Chile central existen dos especies endémicas del género *Beilschmiedia* (Lauraceae), *Beilschmiedia miersii* (Gay) Kosterm. (Belloto del Norte) y *Beilschmiedia berteroaana* (Gay) Kosterm. (Belloto del Sur) (1, 2). Se trata de dos árboles perennifolios esclerófilos, que ocupan los ambientes higrófilos de quebradas (3, 4). A pesar de sus similares requerimientos de sitio, ellos presentan áreas de distribución disyuntas (figura 1). *B. miersii* crece en quebradas de la cordillera de la costa entre Huanquén (32° S) y Altos de Cantillana (34° S), en las Regiones V y VI y Región Metropolitana (5), *B. berteroaana* se distribuye unos 70 km más al sur, entre Sagrada Familia (35° S), en la VII Región y el estero Gallipavo (36° 48' S) en la VIII Región (6). Ambas especies se distribuyen en forma fragmentada, ocupando los biótopos más húmedos, por la influencia de agua edáfica y la neblina costera.

Las dos especies tienen serios problemas de conservación debido a la acción antrópica que ha ido reduciendo sus hábitats (7). El Belloto del Sur ha sido declarado oficialmente en peligro de extinción, asignándosele alta prioridad en las acciones de conservación ejecutadas por la Corporación Nacional Forestal de Chile (CONAF). El Belloto del Norte, cuyas poblaciones son más abundantes, se considera vulnerable (8).

Las dos especies forman bosques fisonómicos y florísticamente definidos y distintos de aquellos que los circundan (6, 9, 10) y corresponden a asociaciones vegetales boscosas bien delimitadas, ubicadas en diferentes regiones geográficas, aunque contiguas. Los bosques de Belloto del Norte forman parte de la Región de los Bosques esclerófilos de Chile central establecida por Schmithüsen (11); específicamente pertenecen a aquellos bosques esclerófilos más húmedos incluidos en el Orden fitosociológico *Cryptocaryetalia* que prosperan en quebradas de la cordillera costera (12). Los Bosques del Belloto del Sur forman parte de la vegetación de la Región de los Bosques Caducifolios Templados (11) o Bosques Maulinos en sentido amplio, cuya sintaxonomía fue recientemente actualizada por Amigo *et al.* (13). Estos bosques se ubican en la precordillera andina de la región mencionada y avanzan hacia el Sur por la Depresión Intermedia.



Figura 1. Chile central. Las líneas cortadas delimitan las áreas de distribución del Belloto del Norte (A) y del Belloto del Sur (B). Los puntos indican lugares de colecta citados en la literatura y las flechas los lugares de muestreo.

Central Chile. The broken lines show the distribution areas of the Belloto del Norte (A) and Belloto del Sur (B) forests. The points indicate study sites according to the literature, while the arrows show the samples sites.

El presente estudio es una comparación fitosociológica de estas dos comunidades boscosas, tendiente a delimitar su estatus fitosociológico, especialmente sintaxonómico y actualizar su nomenclatura. Además, se considera importante estudiar la estructura florística de ellos para tener antecedentes que a futuro permitan una restauración de estas asociaciones boscosas, así como establecer, en forma preliminar y mediante análisis estadísticos multivariados de las tablas de vegetación, los requerimientos de sitio de sus principales especies.

## MATERIAL Y METODOS

*Area de estudio.* Los sitios de estudio en el Norte del área de distribución de *B. miersii* fueron la Quebrada La Ceniza, ubicada al Norte de Zapallar, V Región, y en la parte central del área de distribución de *B. berteriana*, en el sector de Hornillos, en la precordillera de Linares, VI Región (figura 1).

El clima ha sido clasificado como del tipo mediterráneo (14), abarcando los bioclimas mesomediterráneo seco y mesomediterráneo húmedo (15). Las diferencias climáticas entre ambos lugares de trabajo se aprecian en los diagramas climáticos de Zapallar y Linares (figura 2). En Zapallar, ubicado en el extremo norte del área de *B. miersii*, la precipitación promedio anual alcanza a 384 mm, mientras que en Linares, ubicado frente a la parte central del área de *B. berteriana* ésta sube a 1.007 mm. Los promedios de temperatura anual son, en cambio, muy próximos entre sí, 14,2°C para Zapallar y 13,9°C para Linares. La diferencia más importante en el clima de ambos lugares la constituye la extensión del período de sequía estival que en Zapallar llega a 7 meses, mientras que en Linares se restringe a sólo 4 meses en el año. Para esta última estación meteorológica se mencionan incluso varios meses con exceso de precipitación en invierno (16).

*Metodología.* La base de este trabajo la constituyen 18 censos de vegetación levantados con la metodología fitosociológica de la Escuela Zürich-

Montpellier (17). En los bosques del Belloto del Norte se levantaron 8 censos a lo largo de la Quebrada La Ceniza (32°32' S y 71° 24' W), ubicada al norte de Zapallar (figura 1). Los 10 censos de los bosques de Belloto del Sur se levantaron en el sector Hornillos (35° 52' S y 71° 06' W), en la ribera norte del río Ancoa, en la provincia de Linares (figura 1). Dado el pequeño tamaño de los rodales, los censos se tomaron en superficies de 100 m<sup>2</sup>. En cada uno de ellos se hizo una lista de las especies presentes y luego se determinó la cobertura-densidad de sus individuos, expresándola en porcentaje de cobertura de la parcela (18). Para coberturas bajo 1% se usaron los signos “+” y “i”, el primero cuando se presentaba varios, y el segundo cuando se exponía sólo un individuo de la especie en cuestión (19).

La comparación florística se realizó sobre la base de tablas fitosociológicas separadas para cada comunidad boscosa y consideró la nomenclatura y origen de acuerdo a Marticorena y Quezada (20) y el espectro biológico, determinando las formas de vida con la clave de Mueller-Dombois y Ellenberg (21). En las tablas de cada bosque se determinó, además, un valor de importancia para sus especies de acuerdo a Wikum y Shanholtzer (22), ponderando la frecuencia y la cobertura de las especies en los censos.

La tabla fitosociológica, transformada a una matriz de datos con los valores de cobertura y subiendo los signos “+” y “i” a la unidad, fue sometida a análisis estadísticos multivariados de clasificación y ordenación, tanto de especies como

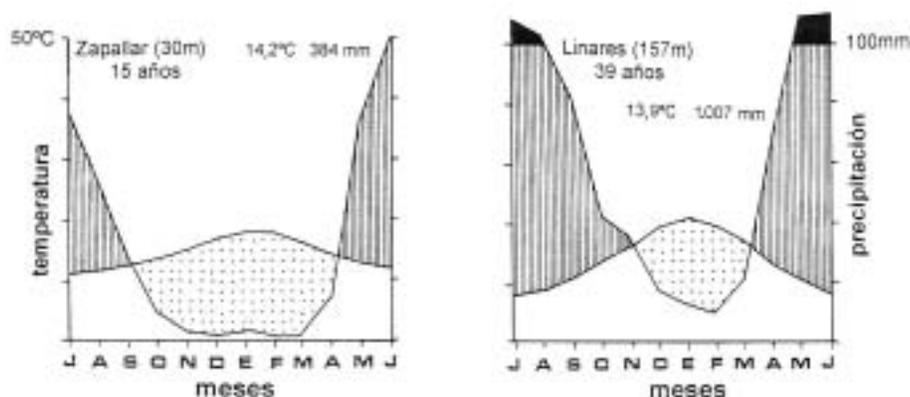


Figura 2. Diagramas climáticos de Zapallar y Linares según Hajek y Di Castri (1975).  
Climatic diagram of Zapallar and Linares, after Hajek and Di Castri (1975).

también de censos (23). Se realizaron análisis de componentes principales y de conglomerados con programas estadísticos (24, 25). En el análisis de conglomerados se utilizó el índice de similitud de Pearson (26) para la comparación y el algoritmo del salto mínimo para construir el dendrograma (27).

La nomenclatura fitosociológica utilizada sigue al Código de Nomenclatura Fitosociológica (28).

## RESULTADOS

La estructura florística de cada bosque se presenta en los cuadros 1 y 2. Un completo catálogo de las especies vegetales presentes en estos cuadros se presenta en el Anexo, donde se entrega posición sistemática, forma de vida y origen fitogeográfico de cada una.

CUADRO 1

Estructura florística del bosque de Belloto del Norte.

Floristic structure of the Belloto del Norte forest.

Censo N°	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitud (m s.n.m.)	80	100	120	80	80	120	100	100
Exposición	SO	SO	SO	O	O	SO	SO	SO
Número de especies	31	30	26	30	21	18	15	30
<i>Beilschmiedia miersii</i>	20	40	60	40	60	20	30	30
<i>Schinus latifolia</i>	+	40	10	5	.	+	10	+
<i>Stellaria media</i>	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Cryptocarya alba</i>	20	+	.	.	20	10	40	10
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	10	+	.	.	5	+	+	20
<i>Lithrea caustica</i>	20	+	+	+	5	.	.	10
<i>Peumus boldus</i>	10	+	+	+	.	.	+	.
<i>Cestrum parqui</i>	+	+	+	.	+	+	.	+
<i>Eupatorium glechonophyllum</i>	.	+	+	+	+	.	+	+
<i>Adiantum chilense var</i>	+	+	.	+	20	.	.	+
<i>Nothoscordum striatellum</i>	.	+	+	+	+	.	.	+
<i>Myrceugenia exsucca</i>	20	.	.	.	.	60	10	+
<i>Scirpus cernuus</i>	5	+	.	+	.	.	.	+
<i>Equisetum bogotense</i>	+	.	+	+	.	.	.	+
<i>Cyperus eragrostis</i>	+	+	+	.	.	.	.	+
<i>Proustia pyrifolia</i>	+	.	.	.	+	+	.	+
<i>Argythamnia tricuspida</i>	+	.	.	.	+	+	+	.
<i>Sicyos bryoniifolius</i>	+	.	+	+	.	.	.	+
<i>Euphorbia peplus</i>	.	+	+	+	+	.	.	.
<i>Azolla filiculoides</i>	.	+	+	+	.	.	.	+
<i>Sanicula crassicaulis</i>	.	.	+	.	+	+	+	.
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	+	20	.	.	.	.	.	5
<i>Trevoa trinervis</i>	.	5	+	+	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Lythrum album</i>	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Azara celastrina</i>	+	+	.	.	.	.	.	+
<i>Fumaria capreolata</i>	+	.	+	.	+	.	.	.
<i>Maytenus boaria</i>	.	+	+	.	.	.	.	+

<i>Sonchus asper</i>	.	+	+	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus muricatus</i>	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Luma chequen</i>	.	.	.	20	.	+	.	.
<i>Myrceugenia obtusa</i>	.	.	.	.	.	+	.	10
<i>Solanum maglia</i>	.	.	.	.	5	+	.	.
<i>Urtica dioica</i>	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lemna minuscula</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Paspalum distichum</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Lardizabala biternata</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Citronella mucronata</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Baccharis linearis</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Fuchsia lycioides</i>	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Geranium core-core</i>	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Oxalis rosea</i>	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Alstroemeria haemantha</i>	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Verbascum virgatum</i>	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Adenopeltis serrata</i>	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Coniza bonariensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gratiola peruviana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aristotelia chilensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quillaja saponaria</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calceolaria dentata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Acacia caven</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Gilliesia graminea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Puya chilensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Aira caryophyllea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Mimulus glabratus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Senna candolleana</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Silybum marianum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Dioscorea bryoniiifolia</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Diplolepis menziesii</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Stachys grandidentata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Torilis nodosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Myrceugenia ovata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Cissus striata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Euphorbia portulacoides</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Gamochoeta americana</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Eupatorium salviae</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Hydrocotyle volckmannii</i>	.	.	.	.	.	.	.	+

CUADRO 2

Estructura florística del bosque de Belloto del Sur.

Floristic structure of the Belloto del Sur forest.

Censo N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud (m s.n.m.)	800	850	850	850	850	850	850	850	850	900
Exposición	SO	S	SE	SE	SO	SE	SO	SO	SE	SE
Número de especies	25	21	22	23	13	9	12	10	9	10
<i>Beilschmiedia berteroa</i>	20	10	20	20	60	60	60	60	70	60
<i>Lomatia dentata</i>	10	+	10	+	+	20	5	+	10	.
<i>Cryptocarya alba</i>	10	5	10	+	+	+	.	+	.	.
<i>Chusquea cumingii</i>	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Citronella mucronata</i>	.	5	+	+	+	+	5	.	.	.
<i>Nothofagus macrocarpa</i>	.	.	.	10	+	5	.	+	5	+
<i>Hydrangea serratifolia</i>	5	.	.	+	5	10	+	.	.	.
<i>Azara petiolaris</i>	+	r	.	+	.	.	+	.	+	.
<i>Sophora macrocarpa</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.
<i>Blechnum hastatum</i>	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.
<i>Aristotelia chilensis</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Luma apiculata</i>	.	.	.	+	15	.	.	20	+	+
<i>Colliguaya salicifolia</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Adiantum chilense</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+
<i>Diplolepis menziesii</i>	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.
<i>Aextoxicon punctatum</i>	.	.	+	+	+	5	.	.	.	.
<i>Chusquea culeou</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+
<i>Ribes punctatum</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Adiantum chilense</i> var.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Austrocedrus chilensis</i>	.	.	5	+	+	.	.	.	.	.
<i>Lardizabala biternata</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Retanilla stricta</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	5
<i>Laurelia sempervirens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	5	.
<i>Colliguaya dombeyana</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Libertia sessiliflora</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex</i> sp.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio</i> sp.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Megalastrum spectabile</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Tristerix tetrandrus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Nothofagus obliqua</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nothofagus glauca</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prostia pyrifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lithrea caustica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Adesmia denticulata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viviania marifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

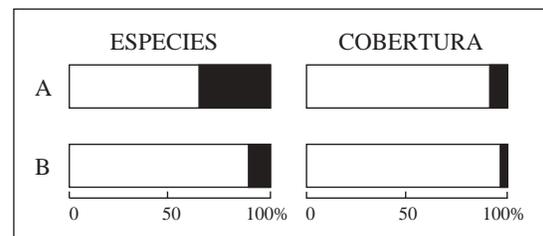
<i>Prunella vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dioscorea reticulata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys grandidentata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cynosurus echinatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Francoa appendiculata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurosorus papaverifolius</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Perezia carthamoides</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bomarea salsilla</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chloraea chrysantha</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Kageneckia oblonga</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lomatia hirsuta</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calceolaria dentata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Maytenus boaria</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Maytenus chubutensis</i>	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Osmorhiza chilensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Schinus patagonica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Quillaja saponaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r

**Flora.** El promedio de especies por censo fue mayor en los bosques de Belloto del Norte (25, 25) que en los de Belloto del Sur (15, 40). No obstante lo anterior, el número de especies autóctonas es prácticamente igual en ambas asociaciones (51 y 52), de manera que el mayor número de especies del bosque de Belloto del Norte sólo se debe a la presencia de malezas alóctonas de escasa cobertura (figura 3 y cuadro 3).

La diferencia florística entre ambos bosques es grande, ya que de las 124 especies presentes en la tabla fitosociológica sólo 12 (14,88%) son comunes, a saber: *Lithrea caustica* (Mol.) H. et A., *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser, *Lardizabala biternata* R. et P., *Proustia pyrifolia* DC, *Quillaja saponaria* Mol., *Citronella mucronata* (R. et P.) D. Don, *Maytenus boaria* Mol., *Diplolepis menziessii* Schult., *Stachys grandidentata* Lindl., *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz., *Calceolaria dentata* R. et P. y *Plantago lanceolata* L. De ellas las 5 primeras corresponden a especies esclerófilas y la última es una maleza de origen europeo.

Las especies más importantes del bosque de Belloto del Norte, de acuerdo a su frecuencia y cobertura son el Belloto del Norte, que es seguido en importancia por *Myrceugenia exsucca*, un árbol propio de bosques pantanosos, y con menor importancia, *Schinus latifolius* (Gill. ex Lindl.) Engler, y *Cryptocarya alba*, propias de los bos-

ques esclerófilos más húmedos de Chile central (cuadro 4). El quinto lugar lo ocupa *Blepharacalyx cruckshanksii* (H. et A.) Kausel, otra especie de bosques pantanosos. Del resto, *Lithrea caustica* y *Peumus boldus* Mol. son árboles esclerófilos; *Cestrum parqui* L'Herit, un arbusto, y *Adiantum chilense* Kaulf. var. *hirsutum* Hook et Grev., un helecho de lugares sombríos. Por último, *Hydrocotyle chilense* var. *hirsutum* L. f. es una hierba alóctona que coloniza agua corriente eutroficada. La importancia de esta especie también indica intervención antrópica de los rodales.



**Figura 3.** Origen fitogeográfico de la flora de los bosques de Belloto del Norte (A) y de Belloto del Sur (B), según número de especies y cobertura. Las barras blancas corresponden a especies autóctonas y las negras a alóctonas.

Phytogeographical origin of the flora of the Belloto del Norte (A) and Belloto del Sur (B) forests with respect to species number and cover. The white bars indicate autochthonous species and the black bars allochthonous species.

CUADRO 3

Número y cobertura de especies vegetales y su origen fitogeográfico.

Number and cover of plant species and their phytogeographical origin.

Bosque de Origen	Belloto del Norte		Belloto del Sur	
	Especies	Cobertura	Especies	Cobertura
Autóctonas	51	769	52	755
Alóctonas	28	84	5	5
Total	79	853	57	760

CUADRO 4

Espectro biológico por especies y cobertura de los bosques estudiados.

Biological spectra of the studied forests with respect to the number and species cover.

Bosque de Origen	Belloto del Norte		Belloto del Sur	
	Especies	Cobertura	Especies	Cobertura
Fanerófitos	26	685	36	726
Caméfitos	8	16	5	5
Hemicriptófitos	15	56	10	23
Criptófitos	10	52	3	3
Terófitos	19	44	3	3
Total	78	853	57	760

En el bosque de Belloto del Sur son importantes *Beilschmiedia berteroa* y *Lomatia dentata* (R. et P.) R. Br.; esta última es una Proteácea perennifolia de los bosques higrófilos templados chilenos (cuadro 4). El tercer lugar lo ocupa el árbol *Cryptocarya alba* y el cuarto nuevamente una especie mesófila del bosque valdiviano, *Luma apiculata* (DC) Burret. El quinto lugar de importancia corresponde al Roble del Norte: *Nothofagus macrocarpa* (DC) F.M. Vásquez & R.A. Rodr., especie caducifolia, propia de los bosques caducifolios templados o bosques maulinos. *Hydrangea serratifolia* (H. et A.) F. Phil. es una trepadora de los bosques valdivianos y *Citronella mucronata* (R. et P.) D. Don, una especie esclerófila que puede ocupar ambientes con humedad edáfica. Los

tres últimos son arbustos que proliferan al ralearse el dosel superior.

*Espectro biológico.* En el espectro biológico de las asociaciones comparadas dominan los fanerófitos leñosos y también son importantes los hemicriptófitos o hierbas perennes, lo que corresponde a un típico espectro de formaciones boscosas (cuadro 5). La abundancia de terófitos (hierbas anuales) en el bosque de Belloto del Norte indica un clima más seco, lo que también podría deberse a una mayor insolación por apertura del dosel. Esto señalaría intervención humana en los rodales estudiados. La presencia de criptófitos acuáticos se debe a la existencia de agua empozada bajo el dosel o en el borde de los rodales.

CUADRO 5

Especies con mayor valor de importancia en los bosques de Belloto.

Species with a greater importance value in both Belloto forests.

Especie	Frecuencia	Cobertura	Valor de Importancia
Bosque de Belloto del Norte:			
<i>Beilschmiedia miersii</i>	8	300	39,08
<i>Myrceugenia exsucca</i>	4	91	12,62
<i>Schinus latifolia</i>	7	68	11,40
<i>Cryptocarya alba</i>	6	61	10,09
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	6	38	7,39
<i>Lithraea caustica</i>	6	38	7,39
<i>Adiantum chilense</i> var.	5	24	5,26
<i>Peumus boldus</i>	6	14	4,58
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	3	26	4,51
<i>Cestrum parqui</i>	6	6	3,64
Bosque de Belloto del Sur:			
<i>Beilschmiedia berteroa</i>	10	440	64,34
<i>Lomatia dentata</i>	9	59	13,57
<i>Cryptocarya alba</i>	7	29	8,34
<i>Luma apiculata</i>	5	38	8,23
<i>Nothofagus macrocarpa</i>	6	23	6,90
<i>Hydrangea serratifolia</i>	5	22	6,12
<i>Citronella mucronata</i>	6	14	5,71
<i>Chusquea cumingii</i>	6	6	4,66
<i>Azara petiolaris</i>	5	5	3,89
<i>Sophora macrocarpa</i>	5	5	3,89

Al considerar la cobertura de cada forma de vida, el espectro biológico del bosque del Belloto del Sur se simplifica mucho, lo que es propio de condiciones de bosque higrófilo. Por el contrario, en el bosque de Belloto del Norte, las demás formas de vida también tienen importancia al considerar la cobertura de sus individuos (figura 4), lo que más bien corresponde a una comunidad arbustiva de matorral.

*Análisis estadístico multivariado.* Los censos de ambas comunidades boscosas se unen con una similitud florística menor al 50% (figura 5). También se observa una mayor afinidad florística entre los censos en el bosque de Belloto del Sur, con un valor superior al 80%. Los censos de vegetación del bosque de Belloto del Norte presentaron una similitud florística cercana al 70%. Esta mayor heterogeneidad florística de los censos del bosque de Belloto del Norte puede tener su origen en la mayor intervención antrópica de sus rodales

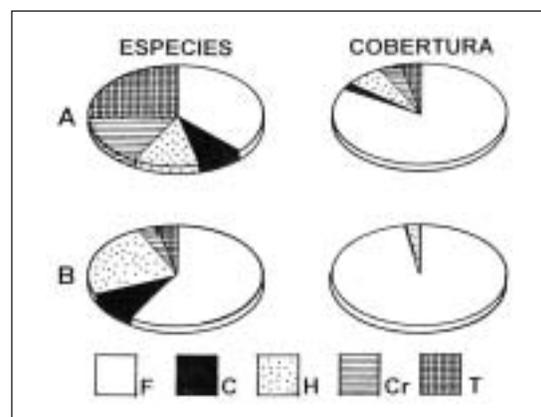


Figura 4. Espectro biológico de los bosques de Belloto del Norte (A) y de Belloto del Sur (B) expresado en número de especies y cobertura. Formas de vida: F = fanerófitos, C = caméfitos, H = hemipterófitos, Cr = criptófitos y T = terófitos.

Biological spectra of the flora of the Belloto del Norte (A) and Belloto del Sur (B) forests with respect to species number and cover. Life forms: F = phanerophytes, C = chamaphytes, H = hemipterophytes, Cr = cryptophytes and T = therophytes.

debido a su cercanía a la costa y su mayor accesibilidad.

La mayoría de las especies se ordenan en la intersección de los dos primeros componentes principales que explican el 71,61% de la variación (figura 6). Sólo ocho especies se segregan de este grupo central. Entre ellas, *Beilschmiedia berteriana* es segregada hacia el extremo derecho del primer componente principal, separándose claramente del resto. De acuerdo a los requerimientos de sitios de las especies segregadas, este eje podría corresponder a una gradiente de temperatura ambiental que aumentaría hacia la izquierda de la figura. Esta interpretación está de acuerdo con la mayor altitud en que crece *B. berteriana*, en comparación con *B. miersii* (2).

El segundo componente principal, que sólo explica el 28,34% de la varianza, separa el resto de estas especies en un gradiente cuyos extremos son ocupados por *B. miersii* y *Citronella mucronata*. De acuerdo a los requerimientos de sitio de estas dos especies, este gradiente podría asimilarse a una variación de la humedad ambiental, la que aumentaría hacia arriba, mientras que hacia abajo disminuiría.

Al ordenar los censos, en los dos primeros componentes principales se observa una nítida separación entre los de ambas comunidades boscosas, ubicándose los del bosque de Belloto del Sur en el extremo derecho del primer componente principal

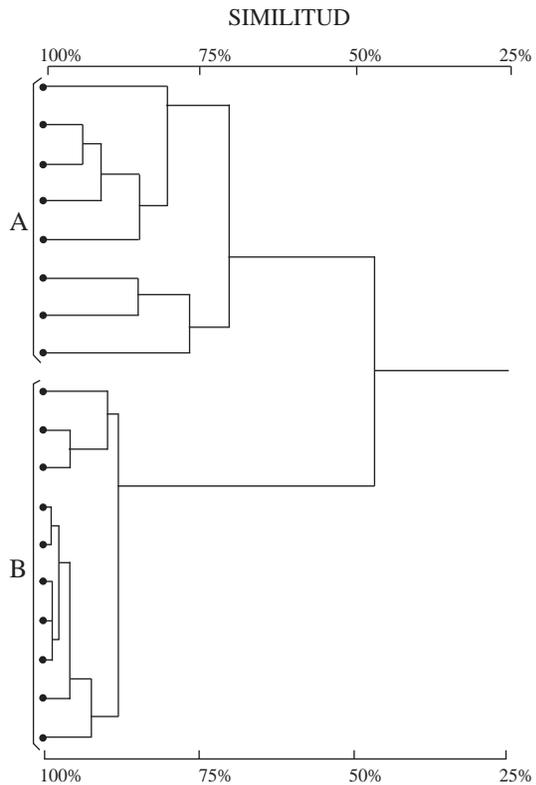


Figura 5. Dendrograma de similitud florística entre los censos de los bosques de Belloto del Norte (A) y de Belloto del Sur (B).

Dendrogram of floristic similarities of vegetation samples from the Belloto del Norte (A) and Belloto del Sur (B) forests.

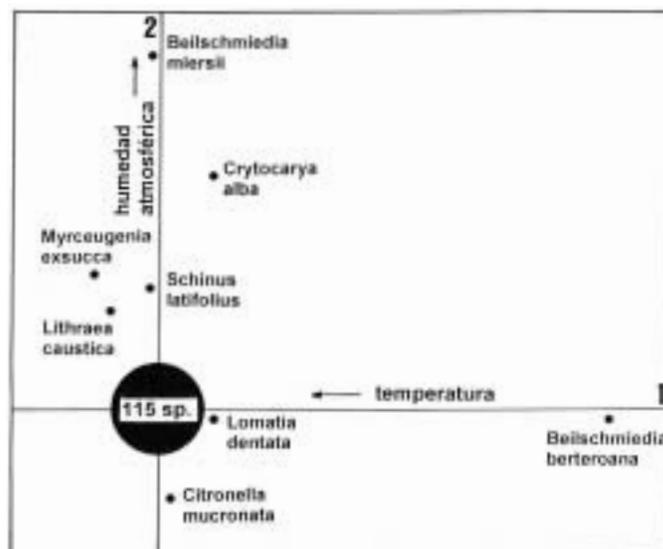


Figura 6. Distribución de las especies de los bosques de Belloto en el plano formado por los dos primeros componentes principales.

Distribution of species in the Belloto forests in the plane formed by the first two principal components.

(eje horizontal) y los del Belloto del Norte en el extremo superior del segundo eje vertical (figura 7). En esta ordenación también queda de manifiesto la mayor homogeneidad florística de los censos de los bosques de Belloto del Sur, que se ordenan más próximos entre sí.

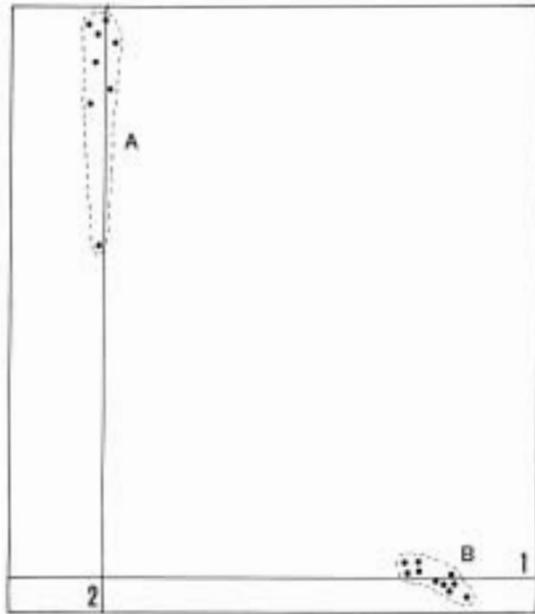


Figura 7. Distribución de los censos de vegetación de los bosques de Belloto del Norte (A) y de Belloto del Sur (B) en el plano formado por los dos primeros componentes principales.

Distribution of vegetation samples in the Belloto del Norte (A) and Belloto del Sur (B) forests in the plane formed by the first two principal components.

## CONCLUSIONES Y DISCUSION

La gran diferencia macroclimática en las áreas de distribución de ambos bosques explicaría la baja similitud florística entre ellos. Sin embargo, algunas especies esclerófilas de lugares húmedos son compartidas, debido seguramente a la similitud en las condiciones de estos hábitats protegidos en el fondo de quebradas (29, 30).

El espectro biológico de ambas comunidades boscosas está dominado por especies leñosas y hierbas perennes, lo que es propio de bosques; sin embargo, en los bosques de Belloto del Norte aparece también una gran cantidad de hierbas anuales con escasa cobertura, lo que indica un aumento del xerofitismo en ellos (31), seguramente causado por la apertura antropogénica del dosel.

En los bosques del Belloto del Sur se encontró una mayor homogeneidad florística que en aquellos del Belloto del Norte, seguramente debido a la mayor presencia de malezas anuales alóctonas en este último. Esa mayor homogeneidad habla de una mejor conservación de los rodales estudiados.

Los bosques de Belloto del Norte habían sido descritos como una asociación boscosa por Schmithüsen (32), con el nombre de *Beilschmiedietum miersii*. Los bosques de Belloto del Sur no han recibido una denominación fitosociológica válida. Litton *et al.* (6) estudiaron el mismo lugar trabajado en este estudio, pero aunque hacen una clasificación estadística de las parcelas, no presentan una ordenación fitosociológica de ellas. No obstante, entregan una clasificación en dos asociaciones y cuatro subasociaciones que reciben el nombre de variantes. Estimamos que no es posible realizar una clasificación fitosociológica del análisis de un rodal y, que al parecer, las unidades descritas son más bien el resultado de haber incluido zonas ecotonales o estados de degradación en el muestreo. De la misma manera dichos autores utilizan la especie *Nothofagus obliqua* var. *obliqua* (Roble) para la nomenclatura fitosociológica que proponen, pero la especie más frecuente y abundante en los bosques de Belloto del Sur es *Nothofagus macrocarpa* (Roble del Norte o de Santiago), nombre nuevo para *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. var. *macrocarpa* (A. DC.) Reiche, propuesto por Vázquez y Rodríguez (33).

Por lo anterior, proponemos la denominación de *Nothofago-Beilschmiedietum berteroaanae* ass. nova para los bosques de Belloto del Sur y designamos como censo tipo el N° 6 de la tabla fitosociológica (cuadro 2). En el cuadro 6 se entrega la clasificación sintaxonómica de las dos asociaciones boscosas estudiadas: el *Beilschmiedietum miersii* integrado a la clasificación de los bosques esclerófilos de Chile central y el *Nothofago-Beilschmiedietum berteroaanae* a los bosques higrófilos templados de la Clase *Wintero-Nothofagetea* (34) en la nueva Subalianza *Nothofagenion glauco-alessandri* establecida por Amigo *et al.* (13).

En los bosques de Belloto del Norte influye mucho el agua edáfica, como lo confirma la presencia de especies leñosas de Mirtáceas propias de los bosques pantanosos (Hualves) de Chile central (35) que presentan un carácter azonal (36, 37), tales como *Blepharocalyx cruckshanksii*, *Myrceugenia exsucca* (DC) Berg. y *Luma chequen*

## CUADRO 6

Clasificación sintaxonómica de los Bosques de Belloto chilenos.  
Sintaxonomical classification of the Chilean Belloto forests.

Sintaxa	Bosque de Belloto del Norte
Clase	Lythraeo-Cryptocaryetea albae Oberd, 1960.
Orden	Cryptocaryetalia albae Schmith, 1954.
Alianza	Cryptocaryon albae Schmith, 1954.
Subalianza	
Asociación	Beilschmiedietum miersii Schmith, 1954.
Sintaxa	Bosque de Belloto del Sur
Clase	Wintero-Nothofagetea Oberd, 1960.
Orden	Laurielietalia philippiana Oberd, 1960.
Alianza	Nothofago-Eucryphion cordifoliae Oberd, 1960.
Subalianza	Nothofagenion glauco-alessandri Amigo, San Martín & Quint, 2000.
Asociación	Nothofago-Beilschmiedietum berteronae ass. nova.

(Mo.) A. Gray (38, 39). En los bosques de Belloto del Sur el carácter azonal, propio de quebradas, lo entregan las especies de los bosques higrófilos templados, cuya área de distribución es mucho más austral, entre ellas, *Laurelia sempervirens* (R. et P.) Tul., *Hydrangea serratifolia*, *Luma apiculata*, *Aextoxicon punctatum* (R. et P.) y *Lomatia dentata*. Aunque esta última tiene una amplia distribución latitudinal, es más bien un hemixerófito pionero en los bosques valdivianos, por la presencia de conglomerados proteiformes en su sistema radicular (40).

Dentro de su área de distribución el Belloto del Norte se presenta en rodales boscosos del *Beilschmiedietum miersii*, muy intervenidos (5, 41). Por el contrario, el Belloto del Sur sólo aparece formando bosques en el lugar estudiado, ya que en los otros lugares citados por la literatura dentro de su área se presenta como árboles aislados remanentes del bosque original (7, 42, 43). Según San Martín *et al.* (44) los patrones de crecimiento vegetativo, de floración y fructificación de esta especie están adaptados a condiciones de clima templado. Efectivamente los Bosques de Belloto

del Sur crecen a mayor altitud que los de Belloto del Norte. No obstante lo anterior, ante una intervención antrópica permanente ellos podrían desaparecer, por el dominio de especies caducifolias de rápido crecimiento, en este caso por *Nothofagus macrocarpa*, que haría desaparecer las especies laurifolias ante un aumento del xerofitismo (45).

Dentro del área de distribución de Belloto del Norte los fragmentos de bosque que conforma se encuentran rodeados por bosques esclerófilos o sus estados de degradación, como el "Espinal" de *Acacia cavendishii* Mol. Los bosques de Belloto del Sur, por el contrario, se encuentran inmersos en una zona donde predominan los bosques caducifolios de *Nothofagus*, aunque originalmente también ocupó suelos de uso agrícola potencialmente de bosques esclerófilos (46).

Actualmente, rodales de ambos bosques están incluidos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado de Chile (SNASPE) que supervisa la Corporación Nacional Forestal (CONAF) (43, 47-49).

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece la valiosa ayuda de la CONAF que en ambos lugares colocó a nuestra disposición apoyo de personal y transporte. También agradecemos a la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile (Proyecto DID-UACH N° S-97-05) y al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) que facilitó la revisión de la literatura europea.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) KOSTERMANS, A. Las lauráceas chilenas. *Revista Universitaria* (Chile), 1939, Vol. 24, N° 1, p. 201-232.
- (2) RODRIGUEZ, R., M. QUEZADA, O. MATTHEI. *Flora arbórea de Chile*. Concepción: Editorial Universidad de Concepción. 1983. 360 p.
- (3) RUNDEL, P. The matorral zone of central Chile. In: DI CASTRI, F., GOODALL, D. W., R. L. SPECHT. *Mediterranean Type Shrublands*. Amsterdam: Elsevier Scientific Pub. 1981, p. 175-201.
- (4) QUINTANILLA, V. Carta fitogeográfica de Chile mediterráneo. *Contribuciones Científicas y Tecnológicas Área Geociencias USACH* (Chile), 1987, Vol. 70, p. 1-29.
- (5) BALDUZZI, A., R. TOMASELLI, I. SEREY, R. VILLASEÑOR. New Phytosociological observations on the Mediterranean type of climax vegetation of central Chile. *Atti. Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia* (Italia), 1981, Vol. 6, N° 14, p. 93-112.

- (6) LITTON, C., J. DIAZ, R. LARA. Composición florística y estructura vertical de un rodal de *Beilschmiedia berteriana* (Gay) Kosterm. en la precordillera andina de la VII Región de Chile. *Bosque* (Chile), 1997, Vol. 18, Nº 1, p. 61-72.
- (7) VILLA, I. Prospección de las especies arbóreas en peligro de extinción y las acciones llevadas a cabo por la Corporación Nacional Forestal, para su protección en la Región del Maule. *II Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente*. Talca (Chile) Versiones Abreviadas, 1986, Vol. 1, p. 365-370.
- (8) BENOIT, I. *Red book on Chilean terrestrial flora*. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal (CONAF, Chile). 1989, 151 p.
- (9) SAN MARTIN, J., C. RAMIREZ. Fitosociología de los *Nothofagus* de la zona mesomórfica chilena. *Bosque* (Chile), 1987, Vol. 8, Nº 2, p. 121-125.
- (10) GAJARDO, R. *La vegetación natural de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria. 1994. 165 p.
- (11) SCHMITHÜSEN, J. Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. *Bonner Geographische Abhandlungen*, 1956, Vol. 17, p. 1-89.
- (12) OBERDORFER, E. Pflanzensoziologische Studien in Chile - Ein Vergleich mit Europa. *Flora et Vegetatio Mundi*, 1960, Vol. 2, p. 1-208.
- (13) AMIGO, J., J. SAN MARTIN, L. G. QUINTANILLA. Estudio fitosociológico de los bosques de *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser del Centro-Sur de Chile. *Phytocoenologia*, 2000, Vol. 30, Nº 2, p. 193-221.
- (14) DI CASTRI, F., E. HAJEK. *Bioclimatología de Chile*. Santiago: Universidad Católica de Chile. 1976. 128 p.
- (15) AMIGO, J., C. RAMIREZ. A bioclimatic classification of Chile: woodland communities in the temperate zone. *Plant Ecology*, 1998, Vol. 136, p. 9-26.
- (16) HAJEK, E., F. DI CASTRI. *Bioclimatografía de Chile*. Santiago: Universidad Católica de Chile. 1975. 214 p.
- (17) DIERSCHCKE, H. *Pflanzensoziologie - Grundlagen und Methoden*. Stuttgart: Eugen Ulmer. 1994. 683 p.
- (18) RAMIREZ, C., C. SAN MARTIN, P. OJEDA. Muestreo y tabulación fitosociológica aplicados al estudio de los bosques nativos. *Bosque* (Chile), 1997, Vol. 18, Nº 2, p. 19-27.
- (19) KNAPP, R. *Considerations on quantitative parameters and qualitative attributes in vegetation analysis and in phytosociological relevés*. Vol. 8, La Haya: Dr. W. Junk Publishers, 1984. Sampling methods and taxon analysis in vegetation science, p. 77-119.
- (20) MARTICORENA, C., M. QUEZADA. Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana Botanica* (Chile), 1985, Vol. 42, Nº 1/2, p. 5-157.
- (21) MUELLER-DOMBOIS, D., H. ELLENBERG. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons. 1974. 547 p.
- (22) WIKUM, D., G. F. SHANHOLTZER. Application of the Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies. *Environmental Management*, 1978, Vol. 2, Nº 4, p. 323-329.
- (23) SAN MARTIN, C., C. RAMIREZ, H. FIGUEROA. Análisis multivariable de la vegetación de un complejo de turberas en Cordillera Pelada (Valdivia, Chile). *Lazaroa* (España), 1999, Vol. 20, p. 95-106.
- (24) LUDWIG, J., J. REYNOLDS. *Statistical ecology - A primer on methods and computing*. New York: John Wiley & Sons. 1988. 337 p.
- (25) KENT, M., P. COOKER. *Vegetation description and analysis*. Chichester: John Wiley & Sons. 1995. 363 p.
- (26) SAIZ, F. Experiencias en el uso de criterios de similitud en el estudio de comunidades. *Arch. Biol. Med. Exp.* (Chile), 1980, Vol. 13, p. 387-402.
- (27) DIGBY, P. G. N., R. A. KEMPTON. *Multivariate analysis of ecological communities*. London: Chapman and Hall. 1987. 205 p.
- (28) BARKMANN, J., J. MORAVEC, S., RAUSCHERT. Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio*, 1986, Vol. 67, Nº 3, p. 145-195.
- (29) BALDUZZI, A., R. TOMASELLI, I. SEREY, R. VILLASEÑOR. Degradation of the mediterranean type of vegetation in central Chile. *Ecología mediterránea*, 1982, Vol. 8, Nº 1/2, p. 223-240.
- (30) DONOSO, C. Reseña ecológica de los bosques mediterráneos de Chile. *Bosque* (Chile), Vol. 4, Nº 2, 1982, p. 117-146.
- (31) RAMIREZ, C., C. SAN MARTIN, P. OJEDA. Estudio de la flora de comunidades ruderales antropogénicas en la IX Región de la Araucanía, Chile. *Sivdia Botánica* (Salamanca), 1999, Vol. 18, p. 47-68.
- (32) SCHMITHÜSEN, J. Waldgesellschaften des nördlichen Mittelchile. *Vegetatio*, 1954, Vol. 5/6, p. 479-486.
- (33) VAZQUEZ, F., R. RODRIGUEZ. A new subspecies and two new combinations of *Nothofagus* Blume (Nothofagaceae) from Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 1999, Vol. 129, p. 75-83.
- (34) TOMASELLI, R. The longitudinal zoning of vegetation in the southern sector of the Andes. *Studi Trentini di Scienze Naturali Acta Biologica*, 1981, Vol. 58, p. 471-484.
- (35) SAN MARTIN, J., A. TRONCOSO, C. RAMIREZ, C. SAN MARTIN, A. DUARTE. Estudio florístico y vegetacional de los bosques pantanosos nativos de la cordillera costera entre los ríos Rapel y Mataquito. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 1990, Vol. 33, p. 103-128.
- (36) WALTER, H. *Vegetationszonen und Klima*. Stuttgart: Eugen Ulmer. 1970. 244 p.
- (37) HUECK, K. *Los bosques de Sudamérica - Ecología, composición e importancia*. Eschborn: GTZ-Verlag. 1978. 476 p.
- (38) SAN MARTIN, J., J. SOLERVICENS, C. RAMIREZ, C. SAN MARTIN, M. ELGUETA. Estudio fitosociológico de los bosques pantanosos de Mirtáceas de la Región del Maule, Chile. *Ciencias Forestales* (Chile), 1992, Vol. 8, Nº 1/2, p. 3-18.
- (39) RAMIREZ, C., C. SAN MARTIN, J. SAN MARTIN. Estructura florística de los bosques pantanosos de Chile central. En: J. ARMESTO, M. T. KALIN-ARROYO, C. VILLAGRAN. *Ecología del bosque nativo en Chile*. Santiago: Editorial Universitaria, 1996, p. 215-234.
- (40) RAMIREZ, C., J. GRINBERGS, E. VALENZUELA, C. SAN MARTIN. Influencia de las raíces proteiformes en el desarrollo de plántulas de *Gevuina avellana* Mol. (Proteaceae). *Bosque* (Chile), 1990, Vol. 11, Nº 1, p. 11-20.
- (41) QUINTANILLA, V. Fitogeografía de la cuenca de Quillota. *Revista Geográfica de Valparaíso* (Chile), 1976, Vol. 7, p. 33-79.
- (42) BENOIT, I. El Belloto del Sur. *Chile Forestal* (Chile), 1986, Vol. 128, p. 16-18.
- (43) MUÑOZ, M., H. NUÑEZ, J. YAÑEZ. *Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile*. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal (CONAF) (Chile). 1996. 203 p.
- (44) SAN MARTIN, J., A. VILLA, C. RAMIREZ. Fenología y crecimiento vegetativo de *Beilschmiedia berteriana* (Gay) Kosterm. en la precordillera andina de Chile central (35° 52' S / 71° 06' W). *Bosque* (Chile), 2002, Vol. 23, Nº 1, p. 37-45.

- (45) FRANK, D., M. FINCKH. Laurophyllisation of deciduous Nothofagus-Forest in Southern Chile. In: F. KLÖTLI, F. WALTHER, G. R. *Recent shifts in vegetation boundaries of deciduous forest*. Basel: Birkhäuser Verlag. 1968, p. 317-331.
- (46) ESPINOZA, M. Apuntes botánicos sobre el belloto chileno de frutos comestibles. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 1941, Vol. 19, p. 9-18.
- (47) RUNDEL, P., P. WEISSER. La Campana, a new national park in central Chile. *Biological Conservation*, 1975, Vol. 8, p. 35-46.
- (48) VILLASEÑOR, R., I. SEREY. Estudio fitosociológico de la vegetación del cerro La Campana (Parque Nacional La Campana) en Chile central. *Atti. Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, 1981, Vol. 6, N° 14, p. 69-91.
- (49) ARROYO, M. T. K., O. MATTHEI, C. MARTICORENA, M. MUÑOZ, F. PEREZ, A. M. HUMAÑA. The vascular plant flora of the Bellotos del Melado national reserve, VII Región, Chile: A documented checklist. *Gayana Botanica* (Chile), 2000, Vol. 57, N° 2, p. 117-139.

Recibido: 28.02.03.  
Aprobado: 28.08.03.

## ANEXO

Catálogo florístico de los bosques de Belloto chilenos. Se entrega CLASE, Especie y Autoridad, Familia, Nombre común, Forma de vida (F) y Origen fitogeográfico (O).

Floristic checklist of the Chilean Belloto forests: class, species, author, family, common name, life-forms (F) and phytogeographical origin (O).

Especie	Familia	Nombre común	F	O
SPHENOPSISIDA (Equisetos)				
<i>Equisetum bogotense</i> HBK.	Equisetaceae	Limpia plata	Crg	A
FILICOPSISIDA (Helechos)				
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf.	Adiantaceae	Patita negra	H	A
<i>Adiantum sulphureum</i> Kaulf.	Adiantaceae	Doradilla	H	A
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf. var. <i>hirsutum</i> Hook. et Grev.	Adiantaceae	Doradilla	H	A
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Azollaceae	Flor del pato	Crf	A
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Blechnaceae	Palmilla	H	A
<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A.R.Sm. et RC Moran	Dryopteridaceae	Helecho	H	A
<i>Pleurosorus papaverifolius</i> (Kunze) Fée	Aspleniaceae	No conocido	H	A
PINOPSISIDA (Coníferas)				
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Ser. et Bizz.	Cupressaceae	Ciprés de la Cordillera	Fa	A
MAGNOLIOPSISIDA (Dicotiledóneas)				
<i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol.	Mimosaceae	Espino maulino	Far	A
<i>Adenopeltis serrata</i> (W. Aiton) Johnst.	Euphorbiaceae	Lechón	Far	A
<i>Adesmia denticulata</i> Clos.	Fabaceae	Retama	Far	A
<i>Aextoxicon punctatum</i> R. et P.	Aextoxicaceae	Olivillo, Tique	Fa	A
<i>Argythamnia tricuspidata</i> (Lam.) Muell.-Arg.	Euphorbiaceae	Ventosilla	Far	A
<i>Aristolelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz.	Elaeocarpaceae	Maqui	Far	A
<i>Azara celastrina</i> D. Don	Flacourtiaceae	Lilén	Far	A
<i>Azara petiolaris</i> (D. Don) Johnst.	Flacourtiaceae	Lilén	Far	A
<i>Baccharis linearis</i> (R. et P.) Pers.	Asteraceae	Chilca	Far	A
<i>Beilschmiedia berteroaana</i> (Gay) Kosterm.	Lauraceae	Belloto del Sur	Fa	A
<i>Beilschmiedia mersii</i> (Gay) Kosterm.	Lauraceae	Belloto del Norte	Fa	A
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (H. et A.) Kausel	Myrtaceae	Temu	Fa	A
<i>Calceolaria dentata</i> R. et P.	Scrophulariaceae	Topa-Topa	C	A
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae	Mastuerzo	H	I
<i>Cerastium arvense</i> L.	Caryophyllaceae	Cuernecita	T	I
<i>Cestrum parqui</i> L'Herit	Solanaceae	Palqui	Far	A
<i>Cissus striata</i> R. et P.	Vitaceae	Voqui naranjillo	Ft	A
<i>Citronella mucronata</i> (R. et P.) D. Don	Icacinaceae	Huilli patagua	Fa	A
<i>Colliguaja dombeyana</i> A.H.L. Juss.	Euphorbiaceae	Colliguay	Far	A
<i>Colliguaja salicifolia</i> Gill. Et Hook.	Euphorbiaceae	Colliguay	Far	A
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	Asteraceae	Coniza	T	I
<i>Cryptocarya alba</i> (Mol.) Looser	Lauraceae	Peumo	Fa	A
<i>Diplolepis menziesii</i> Schult.	Asclepiadaceae	Voquicillo	T	A
<i>Eupatorium glechonophyllum</i> Less.	Asteraceae	Salvia negra	C	A
<i>Eupatorium salvia</i> Colla	Asteraceae	Salvia	C	A
<i>Euphorbia peplus</i> L.	Euphorbiaceae	Pichoga	T	I
<i>Euphorbia portulacoides</i> L.	Euphorbiaceae	Pichoa	C	A

Especie	Familia	Nombre común	F	O
<i>Francoa appendiculata</i> Cav.	Saxifragaceae	Llaupangue	H	A
<i>Fuchsia lycioides</i> Andr.	Onagraceae	Palo falso	Far	A
<i>Fumaria capreolata</i> L.	Fumariaceae	Hierba de la culebra	T	I
<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae	Lengua de gato	C	I
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	Asteraceae	Vira-Vira	H	A
<i>Geranium core-core</i> Steud.	Geraniaceae	Core Core	T	A
<i>Geranium robertianum</i> L.	Geraniaceae	Core Core	T	I
<i>Gratiola peruviana</i> L.	Scrophulariaceae	Contrayerba	C	A
<i>Hydrangea serratifolia</i> (H. et A.) F. Phil.	Hydrangeaceae	Pehueldén	Ft	A
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	Apiaceae	Hierba de la plata	Crm	I
<i>Hydrocotyle volckmannii</i> Phil.	Apiaceae	Sombbrero de agua	Cre	A
<i>Kageneckia oblonga</i> R. et P.	Rosaceae	Bollén	Fa	A
<i>Lardizabala biternata</i> R. et P.	Lardizabalaceae	Cogiülera	Ft	A
<i>Laurelia sempervirens</i> (R. et P.) Tul.	Monimiaceae	Laurel	Fa	A
<i>Lithrea caustica</i> (Mol.) H. et A.	Anacardiaceae	Litre	Fa	A
<i>Lomatia dentata</i> (R. et P.) R. br.	Proteaceae	Piñol	Fa	A
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels ex Macbr.	Proteaceae	Radal	Fa	A
<i>Luma apiculata</i> (DC) Burret	Myrtaceae	Arrayán	Fa	A
<i>Luma chequen</i> (Mol.) A. Gray	Myrtaceae	Chequén	Fa	A
<i>Lythrum album</i> H.B.K.	Lythraceae	Romerillo	T	I
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	Celastraceae	Maitén	Fa	A
<i>Maytenus chubutensis</i> (Speg.) Lourt., O. Don et Sleum.	Celastraceae	Maitén del Chubut	Far	A
<i>Mimulus glabratus</i> H.B.K.	Scrophulariaceae	Berro	H	A
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J.E.Sm.) Johnst.	Polygonaceae	Voqui quilo	Ft	A
<i>Myrceugenia exsucca</i> (DC) Berg.	Myrtaceae	Petra	Fa	A
<i>Myrceugenia obtusa</i> (DC) Berg.	Myrtaceae	Arrayán	Far	A
<i>Myrceugenia ovata</i> (H. et A.) Berg.	Myrtaceae	Huillipeta	Far	A
<i>Nothofagus glauca</i> (Phil.) Krasser	Fagaceae	Hualo	Fa	A
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	Fagaceae	Roble	Fa	A
<i>Nothofagus macrocarpa</i> (DC) F.M. Vázquez & R. A. Rodr.	Fagaceae	Roble de Santiago	Fa	A
<i>Osmorhiza chilensis</i> H. et A.	Apiaceae	Apio del monte	H	A
<i>Oxalis rosea</i> Jacq.	Oxalidaceae	Vinagrillo	T	A
<i>Perezia carthamoides</i> H. et A.	Cichoriaceae	Estrella de cordillera	H	A
<i>Peumus boldus</i> Mol.	Monimiaceae	Boldo	Fa	A
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	Siete venas	H	I
<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	Llantén	H	I
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Lamiaceae	Hierba mora	C	I
<i>Proustia pyrifolia</i> DC	Asteraceae	Tola blanca	Ft	A
<i>Quillaja saponaria</i> Mol.	Rosaceae	Quillay	Fa	A
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	Ranunculaceae	Hierba del guante	T	I
<i>Retanilla ephedra</i> (Vent.) Brongn.	Rhamnaceae	Retamilla	Far	A
<i>Rhaphithamnus spinosus</i> (A. L. Juss.) Mold.	Verbenaceae	Espino negro	Far	A
<i>Ribes punctatum</i> R. et P.	Saxifragaceae	Zarzaparrilla	Far	A
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	Rosaceae	Zarzamora	Ft	I
<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae	Romacilla	H	I
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Polygonaceae	Romaza	H	I
<i>Sanicula crassicaulis</i> Poepp. ex DC.	Apiaceae	Huanaca	H	A

Especie	Familia	Nombre común	F	O
<i>Schinus latifolia</i> (Gill. ex Lindl.) Engler	Anacardiaceae	Huingán	Fa	A
<i>Schinus patagonica</i> (Phil.) Johnst.	Anacardiaceae	Huingán	Far	A
<i>Senecio</i> sp.	Asteraceae		Far	A
<i>Senna candolleana</i> (Vogel) Irw. Et Barneby	Caesalpiniaceae	Quebracho	Far	A
<i>Sicyos bryoniifolius</i> Moris	Cucurbitaceae	Calabacillo	T	I
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae	Cardo Mariano	T	I
<i>Solanum maglia</i> Schlecht.	Solanaceae	Papa silvestre	Cr	A
<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	Tomatillo	T	I
<i>Sonchus asper</i> (L.) J. Hill.	Asteraceae	Ñilhue	T	I
<i>Sophora macrocarpa</i> J. E. Sm.	Fabaceae	Mayú	Far	A
<i>Stachys grandidentata</i> Lindl.	Lamiaceae	Menta	C	A
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Caryophyllaceae	Quilloi-Quilloi	T	I
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Asteraceae	Diente de león	H	I
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	Apiaceae	No conocido	T	I
<i>Tristerix tetrandrus</i> (R. et P.) Mart.	Loranthaceae	Quintral	Fp	A
<i>Trevoa trinervis</i> Miers.	Rhamnaceae	Tebo	Far	A
<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	Ortiga	T	I
<i>Verbascum virgatum</i> Stokes	Scrophulariaceae	Hierba del paño	T	I
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Scrophulariaceae	No me olvides del campo	Cre	I
<i>Viviania marifolia</i> Cav.	Vivianiaceae	Oreganillo	C	A
LILIOPSIDA (Monocotiledóneas)				
<i>Aira caryophyllea</i> L.	Poaceae	Aira	T	I
<i>Alstroemeria haemantha</i> R. et P.	Amaryllidaceae	Amancay rojo	Crg	A
<i>Bomarea salsilla</i> (L.) Herb.	Amaryllidaceae	Copihuello	Crt	A
<i>Carex</i> sp.	Cyperaceae	Cortadera	H	A
<i>Chusquea culeou</i> Desv.	Poaceae	Colihue	F	A
<i>Chusquea cumingii</i> Nees.	Poaceae	Colihuito	Far	A
<i>Chloraea chrysantha</i> Lindl.	Orchidaceae	Orquídea	Crg	A
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	Poaceae	Cola de ratón	T	I
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cyperaceae	Cortadera	Hp	A
<i>Dioscorea bryoniifolia</i> Poepp.	Dioscoreaceae	Papa cimarrona	Crt	A
<i>Dioscorea reticulata</i> Gay	Dioscoreaceae	Papa cimarrona	Crt	A
<i>Gilliesia graminea</i> Lindl.	Liliaceae	No conocido	Crg	A
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae	Pasto miel	H	I
<i>Lemna minor</i> L.	Lemnaceae	Lenteja de agua	Crf	A
<i>Libertia sessiliflora</i> (Poepp.) Skottsb.	Iridaceae	Calle-Calle azul	H	A
<i>Nothoscordum striatellum</i> (Lindl.) Kunth.	Liliaceae	Huilli de perro	Crg	A
<i>Paspalum distichum</i> L.	Poaceae	Chépica rastrera	H	I
<i>Poa annua</i> L.	Poaceae	Pasto piojillo	T	I
<i>Puya chilensis</i> Mol.	Bromeliaceae	Chagual	H	A
<i>Scirpus cernuus</i> Vahl.	Cyperaceae	Can-Can	Hp	A

*Formas de vida:* Fa = fanerófito arbóreo, Far = fanerófito arbustivo, Fp = fanerófito parásito, Ft = fanerófito trepador, C = caméfito (subarbusto), H = hemicriptófito (hierba perenne), Hp = hemicriptófito palustre, Cr = criptófito, Crg = criptófito geófito, Crf = criptófito acuático flotante, Crn = criptófito acuático natante, Cre = criptófito helofítico, Crt = criptófito trepador, T = terófito (hierba anual),

*Origen fitogeográfico:* A = autóctono, I = Alóctono.