

Fitosociología de los bosques caducifolios del norte del Departamento Lácar y sur de Huiliches de la provincia de Neuquén (Argentina)

Phytosociology of the deciduous leaf forest in north of the Lácar and in south of the Huiliches department, province of Neuquén (Argentina)

L. CONTICELLO, R. GANDULLO, A. BUSTAMANTE, C. TARTAGLIA.

Depto. Biología Aplicada, Univ. Nac. del Comahue, C.C.85- C.P.8303, Cinco Saltos (R.N.), Argentina.

SUMMARY

A study on syntaxonomic units of communities situated in Lácar and Huiliches Department to the south-west of the province of Neuquén, Argentina is done in the district of deciduous leaf forest. 42 vegetation samples were taken according to the methodology of the phytosociological school of Zurich-Montpellier. Cover presence, flora composition, and importance value of each species was studied. A biological spectrum of the vegetation was made up and also graphs of homogeneity and species -census were prepared.

The results were: 182 species distributed in two types of vegetation: 1- Forest of the inferior deck of the mountain with *Nothofagus antarctica*, *Austrocedrus chilensis*, *Schinus patagonica* and *Berberis buxifolia*; 2- Forest of hill side with *Nothofagus dombeyi*, *N. alpina* and *N. obliqua*. From the phytosociological study and the use of multivariate statistical methods three new syntax appeared:

1. *Austrocedro-Nothofagion antarcticae* all. nov., 2. *Nothofagion dombeyi-obliquae* all. nov. and 3. *Nothofagetum dombeyi alpinae* ass. nov.

Key words: phytosociology, deciduous native forests, flora composition, Argentina.

RESUMEN

Se establecen y describen los sintaxa de las comunidades observadas en el Departamento Lácar y en el sur de Huiliches ubicados al SW de la provincia de Neuquén, Argentina.

En el distrito del bosque caducifolio se efectuaron 42 relevamientos florísticos, y se siguió, en líneas generales, la metodología de Zurich-Montpellier. Se estudió la composición florística, cobertura, presencia y valor de importancia de cada una de las especies. Se confeccionó el espectro biológico de la vegetación y se graficaron las curvas de homogeneidad y de especies-censos.

Los resultados obtenidos fueron 182 especies distribuidas en dos tipos de vegetación: 1. Bosque del piso inferior de la montaña con *Nothofagus antártica*, *Austrocedrus chilensis*, *Schinus patagonica* y *Berberis buxifolia*, 2. Bosque de ladera montañosa con *Nothofagus dombeyi*, *N. alpina* y *N. obliqua*. Del análisis fitosociológico y la aplicación de métodos estadísticos multivariados, surgen tres nuevas sintaxa para la ciencia:

1. *Austrocedro-Nothofagion antarcticae* all. nov., 2. *Nothofagion dombeyi-obliquae* all. nov. y 3. *Nothofagetum dombeyi-alpinae* ass. nov.

Palabras claves: fitosociología, bosques nativos, deciduos, composición florística, Argentina.

INTRODUCCION

Numerosos autores han estudiado bajo distintos aspectos los bosques andino-patagónicos, tanto del lado argentino como su correspondiente al chile-

no. A partir del trabajo de Oberdorfer (1960) sobre las comunidades vegetales de Chile se inician los primeros estudios fitosociológicos para la región. Le siguieron Yudelevich *et al.* (1967), con una clasificación de manera extensiva de los bos-

ques autóctonos, entre las latitudes 37° S y 44° S, con el fin de obtener clases muy generales de tipos forestales. Hueck (1978), con una reseña bibliográfica, ecológica e importancia económica de los bosques deciduos. Villagrán (1980) analiza la estructura florística e historia postglacial de las comunidades vegetales del Parque Nacional Vicente Pérez Rosales, mientras que Donoso (1982) presenta en su trabajo una reseña ecológica de los bosques mediterráneos de Chile. Hilbrand-Vogel (1983, 1984) describe los matorrales de las tierras bajas de la región del bosque laurifolio valdiviano y Freiberg (1985) realiza la sintaxonomía de la *Nothofagetea pumilionis antarcticae* de Oberdorfer (1960). Las comunidades boscosas de la zona mesomórfica chilena fueron estudiadas por San Martín *et al.* (1987), con la descripción de las entidades sintaxonómicas. En tanto que Gajardo (1994) realiza una clasificación, define y delimita la vegetación natural de Chile.

Los antecedentes argentinos más antiguos consultados para este trabajo corresponden a Rothkugel (1916), quien se abocó al relevamiento de los bosques andino-patagónicos en toda su extensión, orientado al aspecto forestal y destacando el valor maderable de la vegetación estudiada, al igual que Lebedeff (1942), quien determinó las posibilidades de explotación en el Parque Nacional Lanín, mientras que Dimitri (1972, 1979) se refirió a los aspectos fitogeográficos del Parque Nacional Lanín y, en su aspecto ecológico, para la región de los bosques andino-patagónicos.

Los primeros estudios fitosociológicos para los bosques argentinos se iniciaron con los trabajos de Eskuche (1968, 1969, 1973), quien caracteriza la composición de algunas comunidades arbóreas y arbustivas de los bosques cordilleranos. Movia (1982) confeccionó el mapa de vegetación leñosa, que incluye la determinación de las principales comunidades vegetales de la provincia del Neuquén, con el fin de conocer el manejo del suelo y vegetación.

El distrito del bosque caducifolio comienza a partir del Lago Huechulafquén, ubicado al sur del departamento Huiliches. En el bosque climax predominan dos especies caducifolias: ñire (*Nothofagus antarctica*) y lenga (*Nothofagus pumilio*). Estas crecen algunas veces mezcladas y otras en comunidades puras o casi puras, ubicándose el ñire en los faldeos bajos, valles y bordes de lagos, y la lenga en las zonas más elevadas, donde entra en contacto con la estepa altoandina.

Este distrito se caracteriza además por la presencia de dos especies exclusivas, el raulí (*Nothofagus alpina*) presente entre los Lagos Curruhé y Hermoso con máxima expansión en la cuenca de los lagos Lolog y Lácar; y el roble pellín (*N. obliqua*) que se extiende hasta el lago Lacar; ambas especies de hoja caduca.

Otro árbol característico de la mitad septentrional del distrito es el ciprés (*Austrocedrus chilensis*). Los bosques de ciprés ocupan las zonas más secas del distrito; los de raulí y roble pellín, las más húmedas (Capua 1980).

No obstante los numerosos trabajos anteriormente mencionados, aun no se han dilucidado algunos aspectos referidos a la estructura y fitosociología de los bosques caducifolios, comprendidos en territorio argentino.

El objetivo del presente trabajo es aportar información sobre las comunidades de *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. coihue, *N. obliqua* (Mirb.) Oerst. roble pellín, *N. alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. raulí y *N. antarctica* (Forst.) Oerst. ñire, esto es, desde el norte del departamento Lácar y sur del Huiliches.

MATERIAL Y METODOS

Area de trabajo. Los bosques de la provincia del Neuquén se encuentran a lo largo de la cordillera, desde el paralelo 37° al 41° S, siendo mayor su densidad en los departamentos Los Lagos, Lácar y Huiliches. Esta zona se caracteriza por presentar un relieve que disminuye en altura de oeste a este, y la existencia de valles transversales que permiten el paso de los vientos del oeste, los cuales al ser interceptados por la cordillera descargan su humedad en forma de precipitaciones pluviales y nieves sobre las laderas occidentales, lo que origina una cubierta vegetal representada por un complejo de situaciones. La altitud media es de 2.000 m s.n.m., con una temperatura y precipitación media anual de 12-8°C y 2.000-2.500 mm, respectivamente. Los suelos se han desarrollado a partir de materiales volcánicos recientes, caracterizados por una alta retención hídrica, que corresponden a Distrandepts y Vitrandepts típicos. La integración de estos elementos permite diferenciar en la provincia de Neuquén tres distritos: del Pehuén, Bosque Caducifolio y Valdiviano (Cabrera 1971).

Metodología. El estudio se realizó en los departamentos Lácar y sur de Huiliches, ubicados al SO

de la provincia de Neuquén (fig. 1). Para evitar incurrir en errores respecto a la vegetación durante los cambios estacionales, se decidió levantar los censos en la época de mayor desarrollo de la mayoría de las especies, coincidente con las estaciones primavera y verano. El trabajo de campo se inició el 15/10/92 y finalizó el 4/2/93, con un total de 42 censos de vegetación, cumpliendo los requisitos de homogeneidad. Para los mismos, se siguió la metodología de la escuela fitosociológica de Zurich-Montpellier (Braun Blanquet, 1950, 1979).

Los inventarios se realizaron en superficies superiores al área mínima (Knapp, 1984). Se determinó un área mínima de 100 m² para los censos del bosque caducifolio. En cada relevamiento se anotaron las especies presentes y sus porcentajes de cobertura, mediante apreciación visual directa (Knapp, 1984), usando además los signos "+" y "r" (cruz y erre), cuando la especie presentaba baja cobertura (<1%) con varios individuos el primer signo y un individuo, el segundo.

Con la información obtenida se elaboró una tabla

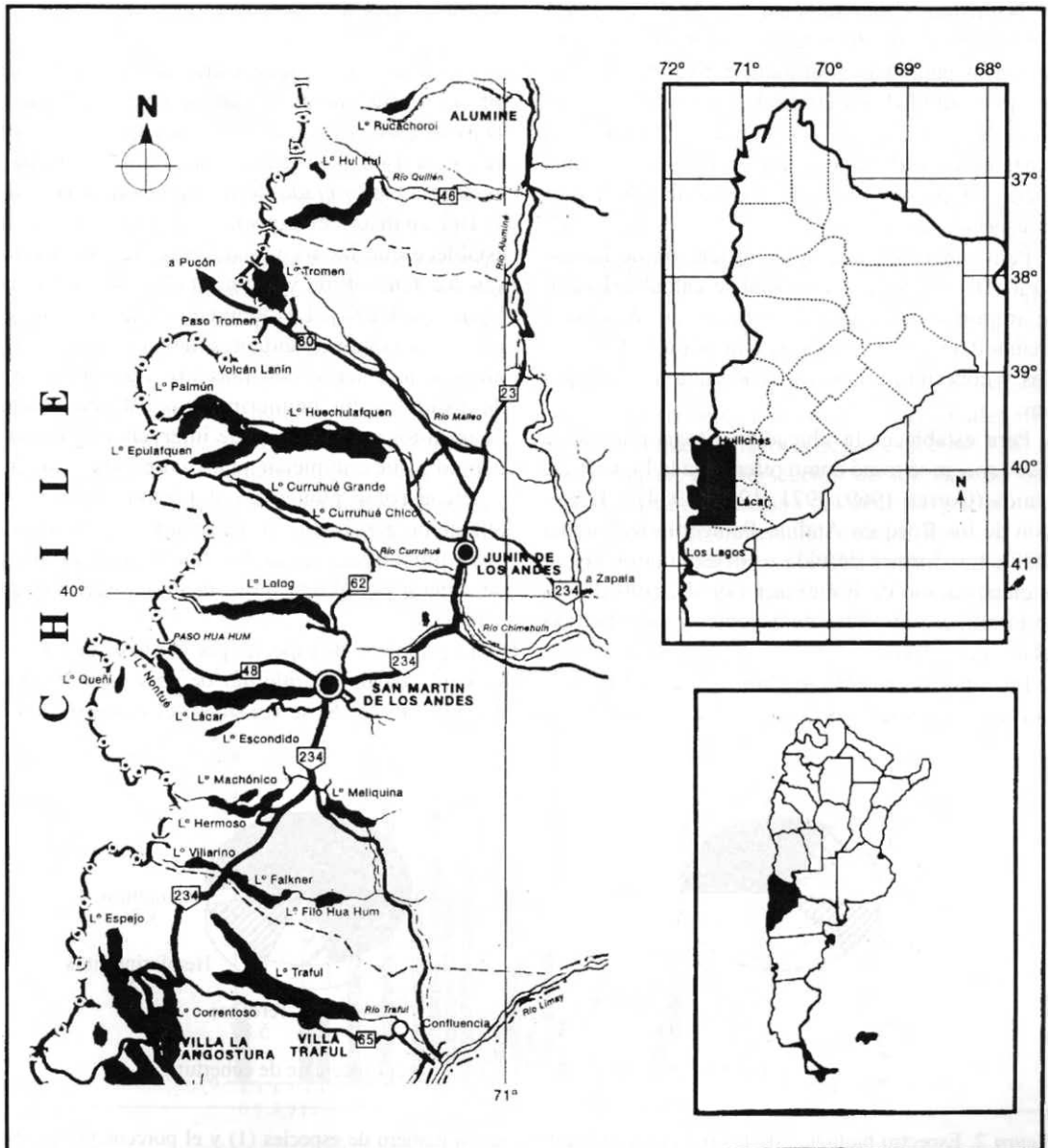


Figura 1. Lugar de trabajo en los Departamentos Lácar y Huiliches de la provincia de Neuquén-Argentina. Working site, located in Lácar and Huiliches Department of the province of Neuquén-Argentina.

sinéctica inicial. La misma está comprendida por los relevamientos enumerados del 1 al 42; en cada columna se anotaron los valores de cobertura o dominancia, para cada una de las especies presentes en los censos. En esta tabla se analizó el número, promedio y frecuencia (Braun Blanquet, 1950) de las especies por censo. Estos últimos fueron ordenados por el número de especies presentes en ellos para tener una aproximación sobre la cantidad de grupos formados.

Se calculó el índice de homogeneidad de la tabla (Tüxen 1977), que permitió graficar la curva de la misma, conjuntamente con la de especies-censos, con el fin de obtener el número necesario de censos para abarcar el número total de especies de la comunidad. La curva de homogeneidad expresa la participación porcentual de la cantidad existente de cada una de las especies en la tabla inicial y representa la imagen especular de la curva especies/censos.

Para saber el grado de significación de las especies dentro de la comunidad se calculó el valor de importancia, según el método de Wikum y Shanholtzer (1978), basado en la suma de frecuencias y cobertura relativa de cada una de las especies.

Para establecer la ubicación fitogeográfica de cada especie se tomó como referencia la Flora Patagónica (Correa 1969, 1971, 1978, 1984) y la Región de los Bosques Andino-Patagónicos (Dimitri 1972). Las formas de vida se determinaron según la clasificación de Raunkiaer (1934), considerando el número absoluto de especies y la cobertura relativa de ellas.

La tabla de vegetación inicial se ordenó por valores de presencias decrecientes y aplicando

métodos estadísticos multivariados (Seber 1984, Cuadras 1981, Morrison 1973). Se obtuvo un archivo de especies y censos (Orloci, Kenbel 1985) al que se le aplicó un análisis de componentes principales (Pla 1986). Posteriormente se utilizó el análisis de conglomerados con técnicas jerárquicas aglomerativas a los sitios (Anderberg 1973, Orloci 1978). Se construyó el dendrograma mediante el uso del algoritmo del salto mínimo (Van Der Maarel 1979).

RESULTADOS

En el distrito fitogeográfico del bosque caducifolio se efectuaron 42 censos y se inventariaron 182 especies en total, de las cuales 85.7% son nativas y el 14.3% exóticas. Este último porcentaje evidencia cierto grado de intervención antrópica.

Del análisis del espectro biológico (fig. 2) se establece que las formas de vida más abundantes son los fanerófitos y hemicriptófitos y, en tercer lugar, criptófitos. La dominancia de las dos formas de vida más abundantes indica que se trata de un bosque abierto, con más luz, que favorece el desarrollo de los hemicriptófitos. El alto número de terófitos es indicativo de intervención humana, debido a que completan su ciclo de vida en un año y actúan como pioneras, colonizando lugares con alteración antrópica. En la figura 2 se observa la clara predominancia de los fanerófitos, lo que es de esperar por el tipo de formación vegetal que se estudia.

El promedio de especies por censo es de 19.76%, variando desde un mínimo de seis especies a un máximo de 46. Si se considera el número total de

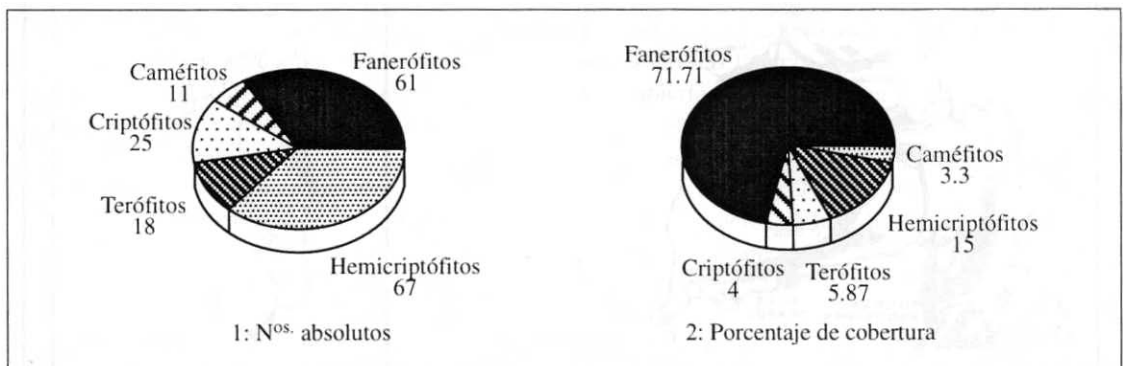


Figura 2. Espectro biológico de los bosques caducifolios, según número de especies (1) y el porcentaje de cobertura (2).

Biological spectrum of the deciduous forest according to the number of species (1), and coverage percentage (2).

especies relevadas se comprueba que el censo con más especies contiene 25.3% del total, y el de menor presencia sólo 3.29%. Esta brecha indica heterogeneidad en la comunidad estudiada, como consecuencia de los numerosos espacios vacíos de la tabla primaria de datos, es decir, que existen pocas especies compartidas en la generalidad de los sitios.

La curva especies/censos (fig. 4) indica que el número de sitios seleccionados en la muestra fue ampliamente suficiente para describir la comunidad relevada. Los primeros 24 censos acumulan el 90% de las especies. Sin embargo, un leve ascenso desde el censo 25 al 35 parece indicar la detección de una nueva comunidad, que no hubiese sido observada con un tamaño muestral menor. La horizontalidad de la curva a partir del censo 35 indica la cantidad de observaciones necesarias para la zona objeto de estudio. En la misma figura la curva de homogeneidad se inicia con un 24% y desciende a 4.4% en el último censo. El recorrido seguido por la curva indica un número considerable de censos con espacios vacíos, lo que significa una menor participación porcentual de las especies, en cada uno de los espacios ocupados de la tabla, en relación al total de espacios de la misma.

La representación del número de especies por censo (fig. 3) presenta una distribución agrupada irregular, así como el número de especies por clases de frecuencias de censos, en que ellas aparecen (fig. 5), indican la heterogeneidad de la comunidad estudiada. Como situación extrema observamos que sólo tres especies están entre un 60-80%

y 155 especies están en menos del 20% de los sitios.

El cálculo del valor de importancia muestra que las especies más importantes del estrato arbóreo son *Nothofagus dombeyi* (14.6) y *N. antarctica* (10), *N. obliqua* (5.7) y *N. alpina* (4.2). En el arbustivo la especie con el máximo valor hallado es *Chusquea culeou* (18.7). Con valores menores pero igualmente significativos para interpretar el ordenamiento vertical de la vegetación figuran: *Maytenus chubutensis* (7), *Berberis darwinii* (4), *Embotrium coccineum* (2.8), *Lomatia hirsuta* (2.7), *Ribes magellanicum* (2.6) y *Pernettya poeppigii* var. *linearifolia* (2). En el estrato herbáceo las especies más importantes son *Osmorrhiza chilensis* (6.8), *Holcus lanatus* (5.1), *Acaena ovalifolia* (4.3), *Alstroemeria aurantiaca* (3.8) y *Blechnum chilense* (2.9).

Análisis fitosociológico. El análisis de componentes principales de *sitios* y *especies* del distrito estudiado permitió estimar cuáles serían los factores ambientales de mayor influencia en la distribución de los mismos. Esta técnica permite además describir los posibles agrupamientos con comportamientos correlacionados.

La distribución de las 182 especies registradas en los dos primeros componentes principales (fig. 6) muestra que la mayoría de las especies (126) se agruparon en la intersección de los ejes, lo que determinó su eliminación del análisis, por no presentar mayor diferenciación con los mismos.

El primer componente (PRN1) separó, en el lado izquierdo, a especies típicas del sotobosque de luga-

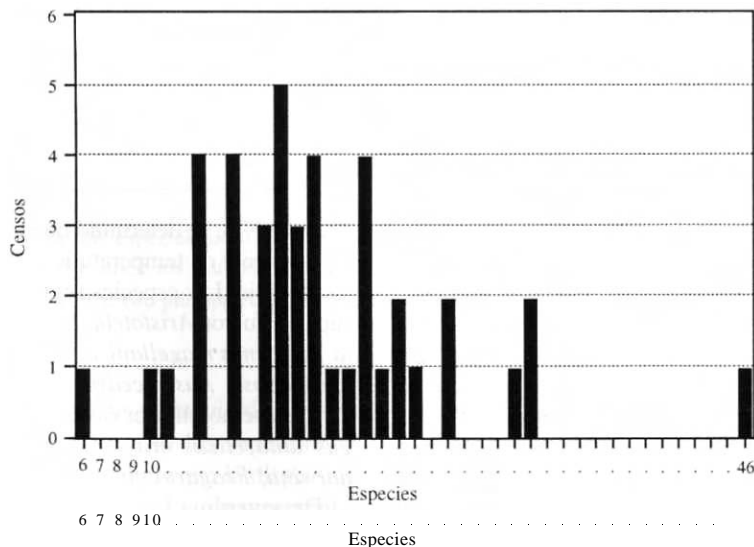


Figura 3. Histograma de grupos de censos ordenados por el número de especies presentes en ellos. Histogram of the sample groups, ordered according to the number of species found in each sample.

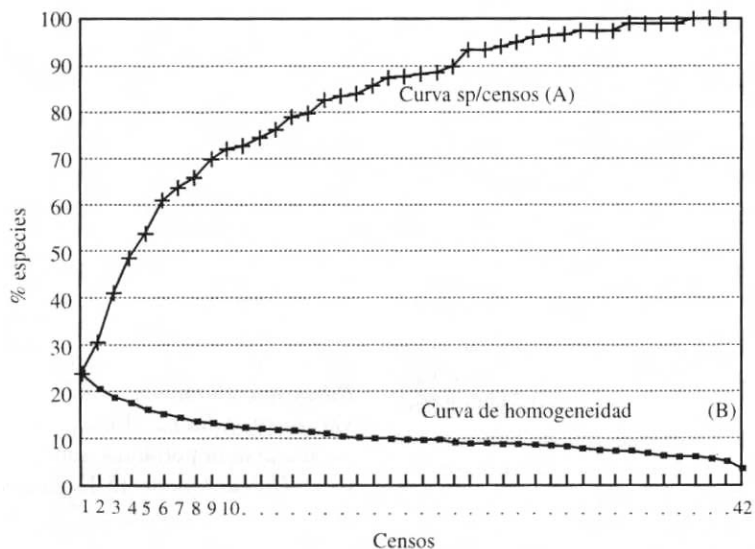


Figura 4. Curva de homogeneidad (A) y especies/censos (B) que forman la tabla fitosociológica. Homogeneity curve (A) and (B) number of species/sample curve, derived from the phytosociological table.

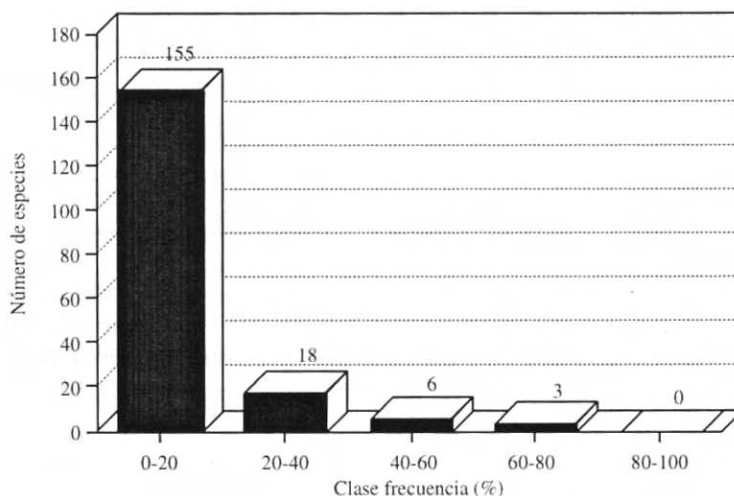


Figura 5. Histograma de especies ordenadas en clases de frecuencia. Histogram of species ordered according to frequency classes.

res húmedos, tales como *Drimys winteri*, *Azara lanceolata*, *Nothofagus alpina*, *N. dombeyi*, *Vale- riana lapathifolia*, entre otras, mientras que en el extremo derecho se sitúan las especies caracterís- ticas de lugares menos húmedos, como *Nothofagus antártica*, *Maytenus chubutensis*, *Trifolium repens*, *Berberis linearifolia*, *Rumex acetosella*. Por esto se puede considerar que el primer componen- te representa un gradiente de humedad que aumenta de derecha a izquierda.

Sobre la base de las características ecológicas de las especies que se distribuyen a lo largo del eje ver-

tical (PRN2), se determinó que el mismo representa un gradiente de temperatura que aumenta de arriba hacia abajo. Las especies segregadas en su extremo superior fueron *Aristotelia chilensis*, *Azara lanceola- ta*, *Maytenus magellanica*, *Balbisia gracilis*, *Buddl- eja globosa*, *Austrocedrus chilensis*, entre otras, y en su extremo inferior especies tales como *Nothofa- gus antártica*, *Maytenus chubutensis*, *Berberis darwinii*, *Fragaria chilensis* y *Festuca pascua*.

De acuerdo a lo anterior, el plano formado por los dos primeros componentes podría separarse en cuatro cuadrantes con diferentes condiciones

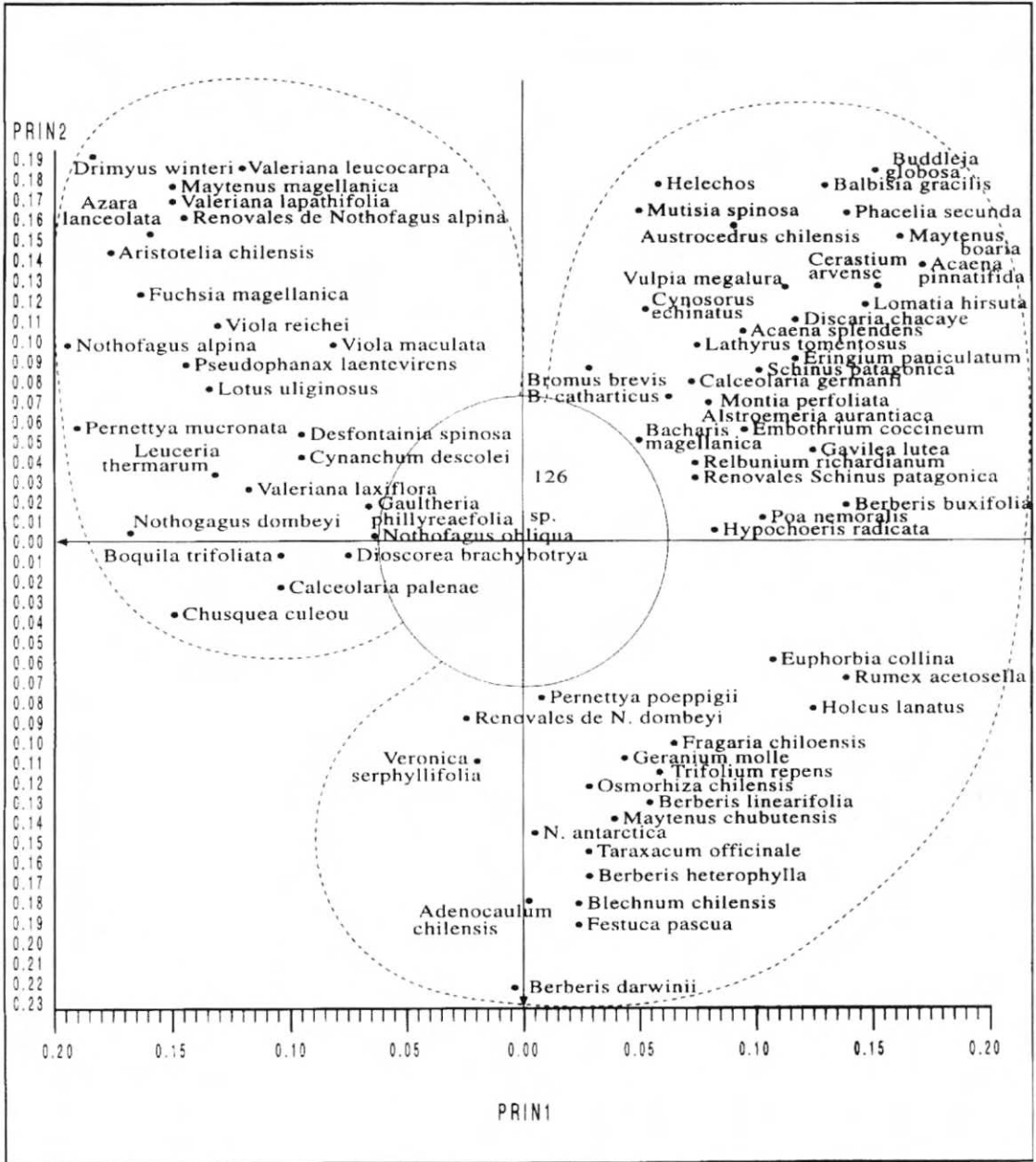


Figura 6. Distribución de las especies en los dos primeros componentes principales. El círculo central reúne 126 especies, las líneas cortadas unen los grupos formados.

Distribution of species in the first two principals components. The central circle contains 126 species. The dotted lines link the groups formed.

ecológicas: húmedos los de la izquierda y poco húmedos los de la derecha; frío los superiores y cálidos, los inferiores. Se aprecia que la dispersión de las especies forma dos grupos, uno representado en el cuadrante frío-húmedo y, el otro, en los cuadrantes frío-seco y cálido-seco.

La distribución de los 42 censos registrados en el plano formado por los dos primeros ejes de las componentes (fig. 7) forma dos grupos bien diferenciados, con dos subgrupos claramente visibles, dos de ellos corresponden a lugares más secos y los dos restantes a lugares húmedos. Esta distribu-

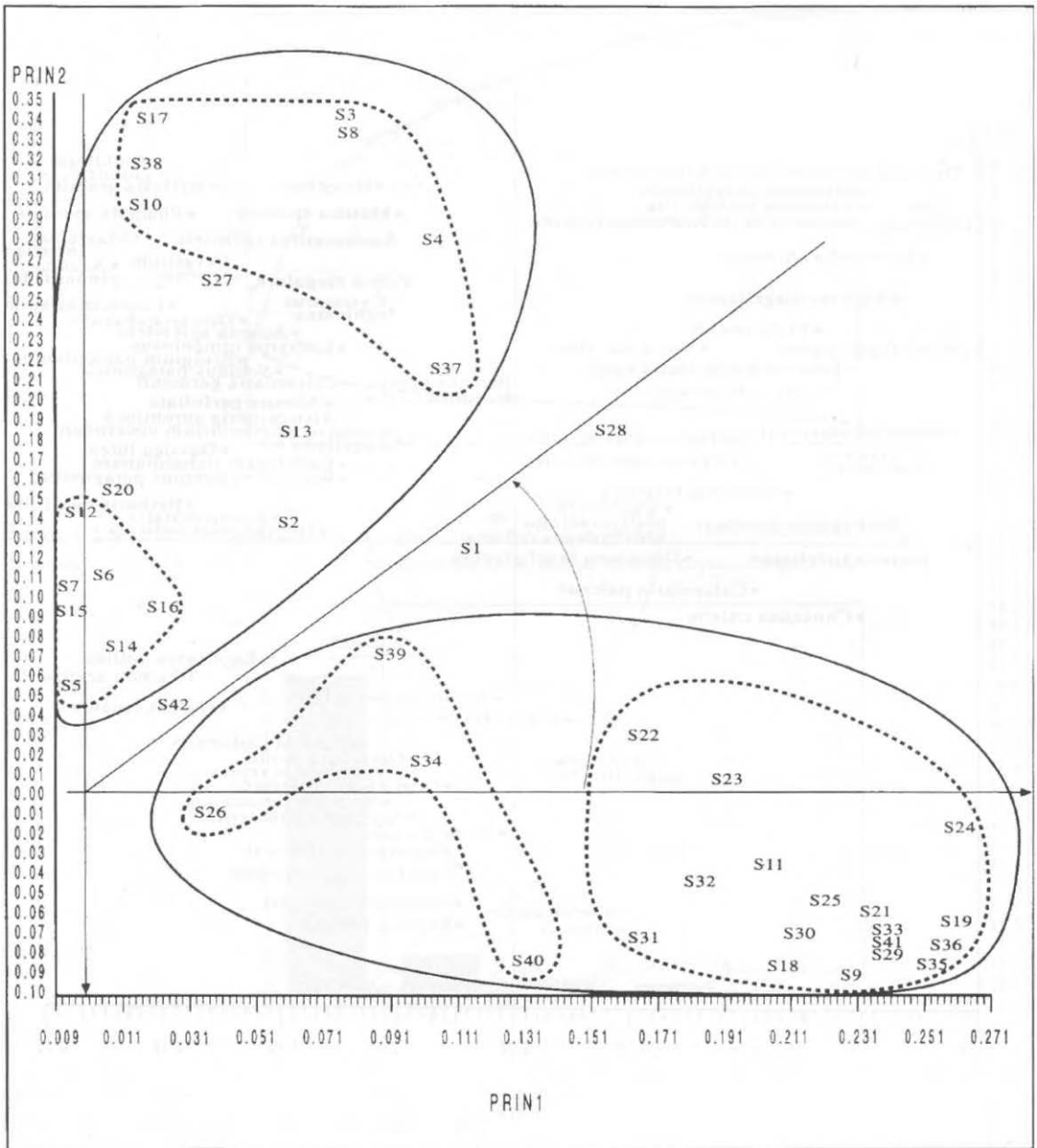


Figura 7. Distribución de los 42 censos en los dos primeros componentes principales. Las líneas continuas representan los grupos formados. Las líneas cortadas unen los subgrupos resultantes del análisis de conglomerados graficados en la figura 8.

Distribution of the 42 sample for the first two principal components. The full lines indicate the groups formed. The dotted lines link the subgroups resulting from of the cluster analysis graphed in figure 8.

ción indica un desplazamiento del eje respecto a la horizontal, donde los dos subgrupos superiores izquierdos caracterizan a una zona de menor humedad estival, representada por sitios con bosques abiertos de vegetación heliófila y menor temperatura. Los subgrupos inferiores derechos corres-

ponden a lugares húmedos, fríos y umbríos, con un dosel arbóreo dominado por *Nothofagus dombeyi*, *N. alpina*, *N. obliqua*, y un estrato arbustivo representado por *Chusquea culeou*. Estos subgrupos coinciden con la distribución de las especies en base a sus requerimientos ecológicos.

Es notable destacar la distribución lineal que presentan los censos 28, 1 y 42 que se segregan del resto de los sitios, lo que hace suponer una tercera componente, representada por el factor altura, debido a la presencia de *Nothofagus pumilio*.

Agrupaciones florísticas. El dendrograma aplicado a sitios complementa el análisis de componentes principales (fig. 8). Los censos 28, 1 y 42 no fueron considerados en el análisis de las agrupaciones florísticas, por la presencia y abundancia de *Nothofagus pumilio*, no objeto de estudio.

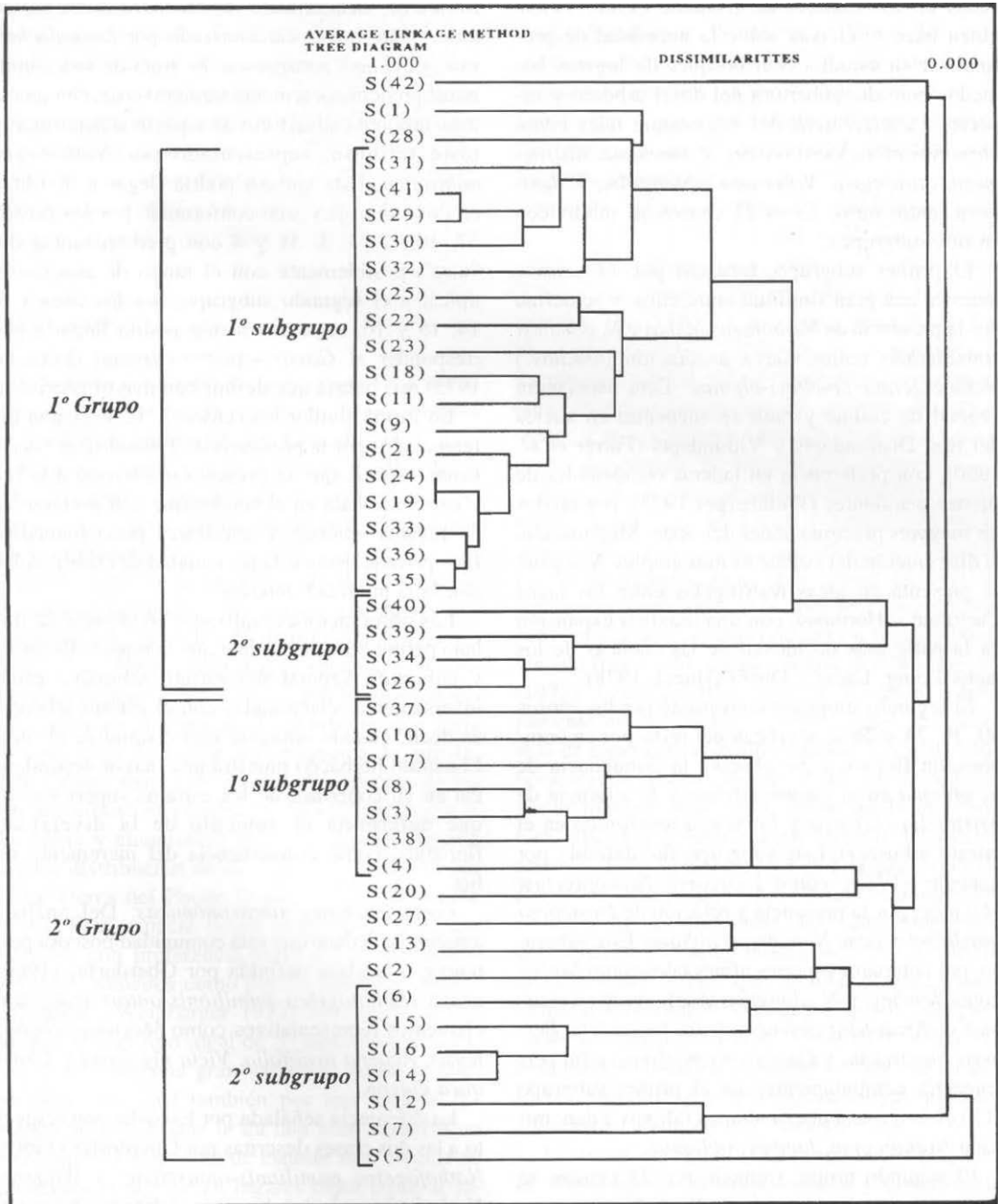


Figura 8. Dendrograma de similitud florística entre los 42 censos de bosque. Los corchetes indican los grupos y subgrupos considerados.

Dendrogram of floristic similarity among of the forest. The clasps ([]) show the groups and subgroups considered.

El primer grupo formado por 21 censos, caracterizado por la presencia y abundancia de *Nothofagus dombeyi*, *N. alpina* y *N. obliqua*, corresponde al orden *Nothofagetalia pumilionis-dombeyi* (Oberdorfer, 1960). Las diferencias estructural, fisonómica y florística de estos bosques son marcadas en los trabajos de Eskuche (1968, 1973), quien hace referencia sobre la necesidad de profundizar su estudio. Son bosques de lugares húmedos con alta cobertura del dosel arbóreo y especies características del sotobosque tales como *Drimys winteri*, *Viola reichei*, *V. maculata*, *Alstroemeria aurantiaca*, *Valeriana laphatifolia*, *V. laxiflora*, entre otras. Estos 21 censos se subdividen en dos subgrupos.

El primer subgrupo, formado por 17 censos, muestra una gran similitud entre ellos, y se define por la presencia de *Nothofagus alpina* y *N. dombeyi* considerado como nueva asociación (ass.nov.) *Nothofagetum dombeyi-alpinae*. Esta asociación vegetal de coihue y raulí se encuentra en suelos del tipo Distrandeps y Vitrandeps (Ferrer *et al.* 1990), con preferencia en laderas occidentales de fuertes pendientes (Weinberger 1973), por recibir las mayores precipitaciones del oeste. Mientras que la distribución del coihue es más amplia, *N. alpina* se presenta en áreas restringidas entre los lagos Curruhué y Hermoso, con una máxima expansión en la parte más occidental de las cuencas de los lagos Lolog, Lácar y Queñi (Hueck 1978).

El segundo subgrupo constituido por los censos 40, 39, 34 y 26 se segregan del resto por su composición florística. Se observa la dominancia de *N. obliqua* en el estrato arbóreo y la ausencia de *Aristotelia chilensis* y *Pernettya mucronata* en el estrato arbustivo. Este subgrupo fue definido por Eskuche (1973), como *Dioscoreo Nothofagetum obliquae*, por la presencia y relación de *Dioscorea brachybotrya* con *Nothofagus obliqua*. Este subgrupo, por compartir especies afines tales como *Nothofagus dombeyi* y *N. alpina* en el arbóreo y en el arbustivo *Aristotelia chilensis*, *Azara lanceolata*, *Berberis linearifolia* y *Gaultheria phillyreaefolia* pertenecería conjuntamente con el primer subgrupo (17 censos) a una nueva alianza (all.nov.) denominada *Nothofagion dombeyi-obliquae*.

El segundo grupo, formado por 18 censos, se caracteriza por la presencia de *Nothofagus antártica*, *Berberis darwinii*, *B. buxifolia* y *Austrocedrus chilensis* entre otras. Este tipo de formación vegetal fue descrita por Pérez Moreau (1944) como

una comunidad del piso inferior de la montaña y definida como nuevo orden *Berberido-Nothofagetalia-antarcticae* por Eskuche (1968). Al analizar esta comunidad por su fisonomía e inventario florístico se deduce un rango sintaxonómico considerado all.nov. del orden mencionado anteriormente, denominado *Austrocedro-Nothofagion antarcticae* prov., caracterizado por *Lomatia hirsuta* y *Schinus patagónica*. Se trata de una comunidad predominantemente siempreverde, con un estrato arbóreo caducifolio de aspecto achaparrado y fuste tortuoso, representado por *Nothofagus antarctica*. Esta sintaxa podría llegar a dividirse en dos subgrupos, uno conformado por los censos 37, 10, 17, 8, 3, 38 y 4 con predominancia del "ñaire", posiblemente con el rango de asociación típica, y el segundo subgrupo, por los censos 6, 14, 15 y 16, cuya asociación podría llegar a corresponder al *Gavileo-Austrocedretum* (Eskuche 1973) que habría que definir con mayor precisión.

En forma similar los censos 7, 12 y 5 están diferenciados por la presencia de *Embothrium coccineum*, especie que se presenta indiferente a la luz y entremezclada en el sotobosque con preferencia de lugares abiertos y ambientes poco húmedos. Esto permite deducir la proximidad de estos rodales con la comunidad anterior.

Las observaciones realizadas en el lugar de trabajo permitieron determinar que la riqueza florística y cobertura vegetal del estrato arbustivo están inversamente relacionadas con el estrato arbóreo, es decir, cuando aumenta uno disminuye el otro. El estrato herbáceo muestra una mayor dependencia en su cobertura de los estratos superiores, lo que determina el aumento de la diversidad florística, como consecuencia del incremento de luz.

Comparaciones sintaxonómicas. Del análisis anterior se deduce que esta comunidad boscosa pertenece a la clase definida por Oberdorfer (1960) como *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*, con elementos representativos como *Maytenus chubutensis*, *Acaena ovalifolia*, *Vicia nigricans* y *Chasquea culeou*.

La diferencia señalada por Eskuche con respecto a las dos clases descritas por Oberdorfer (1960), *Nothofagetea pumilionis-antarcticae* y *Wintero-Nothofagetea* de los bosques del lado chileno y los patagónicos, queda nuevamente demostrada con estos resultados, que señalan elementos en común entre las comunidades boscosas de ambos lados,

tales como *Nothofagus dombeyi*, *Chasquea culeou*, *Azara lanceolata*, *Desfontainea spinosa* y *Osmorrhiza chilensis*.

Conforme a lo consignado por Eskuche, estas especies conviven en las comunidades de ambas clases, lo que haría suponer reunirías en una sola clase, pero al tener en cuenta las relaciones florísticas entre todos los bosques en cuestión, no queda duda que tal solución no es practicable.

La composición florística de las nuevas sintaxas que se proponen debería permanecer en la sintaxa *Nothofagetea pumilionis-antarcticae* (Oberdorfer 1960), órdenes *Nothofagetalia pumilionis-dombeyi* (Oberdorfer 1960) y *Berberido Nothofagetalia antarcticae* (Eskuche, 1968), respectivamente.

DISCUSION

Con estos resultados de ordenación y clasificación se presenta la interpretación fitosociológica de los censos en la tabla final (cuadro 1).

Para su mejor comprensión se partió de la sintaxa superior correspondiente a clase, con las especies características que la definen y los censos que comprende.

En la parte superior izquierda de la tabla se encuentran agrupados los censos y especies correspondientes al orden *Berberido-Nothofagetalia antarcticae*. Esta comunidad se encuentra en condiciones xéricas y está formada por bosques abiertos, caracterizados por un dosel arbóreo que varía en función de la acción antropogénica, lo que determina una mayor diversidad de especies de los estratos arbustivo y herbáceo. Se caracteriza por la presencia y abundancia de "ñire", que posee una amplia distribución desde 38° S en dirección sur hacia Tierra del Fuego (Urban 1934, Skottsberg 1916). Esta especie ocupa diversos y extremos biotopos con preferencia tanto por suelos hidromórficos húmedos como por los secos de cenizas volcánicas (Weinberger 1973). Este autor señala además que el tipo ideal de *N. antártica* está caracterizado por una gran variación diaria de temperatura como así también por una notable demanda de luz, lo que le da una gran variedad de morfotipos. En la zona de estudio esta especie se encuentra localizada en lugares bajos o pie de laderas, con una altura aproximada de 8 metros, como arbusto achaparrado. Se asocia positivamente con especies vegetales propias de zonas con menor disponibilidad de agua, tales como *Berberis buxifo-*

lia y *Ribes magellanicum* propias de matorrales secundarios con síntomas de alteración.

En este orden se encuentra un grupo de censos con especies mesomorfas como *Austrocedrus chilensis*, *Lomatia hirsuta* y *Schinus patagónica* que constituyen un índice de menor precipitación ambiental, y forman bosques siempreverdes con menor degradación. Weinberger (1973) señala este comportamiento que ocupa el flanco este de los Andes, caracterizados por un alto déficit de saturación atmosférica. A esta comunidad le compete el rango de "nueva alianza" denominada *Austrocedro Nothofagion-antarcticae*. "prov".

La parte inferior derecha de la tabla reúne a los censos y especies del orden *Nothofagetalia pumilionis-dombeyi*. Esta comunidad caracteriza a los bosques caducifolios de zonas más húmedas con una alta cobertura del dosel arbóreo, lo que determina una menor estratificación del sotobosque. Se presenta en las laderas montañosas orientadas hacia el oeste, que reciben las mayores precipitaciones y se encuentran ubicadas en el límite occidental del distrito del bosque caducifolio.

Esta sintaxa presenta dos asociaciones; la primera considerada nueva para la ciencia y denominada *Nothofagetum dombeyi-alpinae*, caracterizada por *Nothofagus alpina*, que posee exigencias ecológicas semejantes a *N. dombeyi*, con el cual convive y se asocia formando densos bosques. Este vínculo fitosociológico es señalado por Weinberger (1973), quien establece que *N. dombeyi* estuvo presente en 2/3 de los registros muestrales, además de constatar la similitud de las curvas de temperaturas de ambas especies. Esta comunidad posee un marcado grado de variabilidad de su cobertura arbustiva y herbácea en función del estrato arbóreo. Esto se comprueba por la presencia de *Pernettya mucronata*, *Osmorrhiza depaupérala*, *Codonorchis lessonii*, entre otras, que aumentan o disminuyen su abundancia debido al efecto climático del follaje que atenúa las diferencias térmicas y lumínicas. Otro factor que incide en el aumento o disminución de los estratos inferiores es la disponibilidad de humedad edáfica, cuyo efecto se demuestra por la dominancia que adquiere *Chasquea culeou* en los "stands".

La diferencia entre la nueva asociación propuesta, *Nothofagetum dombeyi-alpinae*, y la propuesta por Oberdorfer (1960), *Nothofagetum procerae-alpinae*, radica en que este autor la incluye en la clase *Wintero Nothofagetea*, citando como especies características de la clase y orden: *Laurelia philippia-*

Tabla fitosociológica final de censos y especies ordenada por las sintaxas presentes en la t
 La última columna representa las s
 Final phytosociological table. Column values are cover past

Especies/censos	14	15	16	6	5	7	12	2	13	27	20	4	38	3
Clase Nothofagetea pumilionis-antarcticae Oberd.60														
<i>Osmorrhiza chilensis</i>	2		15	+		r		20	30		+	5	+	20
<i>Chusquea culeou</i>										3		10		5
<i>Maytenus chubutensis</i>	r			+		10	2	5	+			40		20
<i>Acaena ovalifolia</i>	+			5	5			+	r	6	5	5	12	+
<i>Alstroemeria aurantiaca</i>			+	10		+	+		r	+		+	2	1
<i>Berberis darwinii</i>								20			2	5		40
<i>Holcus lanatus</i>		+		17		20	2	10	30	50	1	10	3	10
<i>Fragaria chilensis</i>				+	+		5	+	1	5		+	5	2
<i>Embothrium coccineum</i>				5		30	20					+	8	
<i>Pernettya poeppigii</i>				+				10	+			10	10	
<i>Vicia nigricans</i>									1					
<i>Hypochoeris radicata</i>			r		+				1			+		
Orden Berberido-Nothofagetalia antarcticae Esk.68														
<i>Nothofagus antarctica</i>					5	10	5	5	5	30	30	20	80	80
Renovales de <i>Nothofagus antarctica</i>					20		+			5		5	8	
<i>Ribes magellanicum</i>	1	r		r		+	10	r			1	5		2
<i>Berberis buxifolia</i> var <i>buxifolia</i>		+	+	5	5	10	10		2	10				
<i>Rumex acetosella</i> tg.	1	3		3	+	5	5	15	5	1	+	+		3
<i>Acaena pinnatifida</i>		+		5	+	r	+	+	2	+	r	1		
<i>Lathyrus magellanicus</i>					r	r	+	+				+		
<i>Geranium molle</i>	+	+				2	1	20	+	18				
<i>Phacelia secunda</i> var <i>secunda</i> tg.		1	+	+					r			r		
<i>Trifolium repens</i> tg.					+	+		+		10				5
<i>Taraxacum officinale</i> tg.				r	+							+	r	5
<i>Gavilea lutea</i>			r		+	+	r							
<i>Festuca pascua</i>						40								50
<i>Mutisia spinosa</i>		+		5						+				
<i>Calceolaria germanii</i>	+	1	2		+				r					
<i>Buddleja globosa</i>		+	+	4					r					
<i>Euphorbia collina</i>					+	r		+	+					
<i>Cerastium arvense</i> tg.				+			+	+	+					
<i>Ovidia andina</i>								r		1				2
<i>Maytenus boaria</i>				20		10			5					
<i>Mutisia decurrens</i> var. <i>decurrens</i>								+	r					
<i>Montia perfoliata</i>		+				+								
<i>Rosa rubiginosa</i> tg.						r								
<i>Erodium cicutarium</i> tg.						r								
Alianza Austrocedro-N.ion-antarcticae														
<i>Austrocedrus chilensis</i>	50	20	10	20					20					
<i>Lomatia hirsuta</i>	20		20	20	5			1	7	5				
<i>Schinus patagonicus</i>		6	+	10			3			r		10	r	
Orden Nothofagetalia pumilionis-dombeyi Oberd.60														
<i>Viola maculata</i> var. <i>maculata</i>		2												
<i>Adenocaulum chilense</i>								+				+	5	+
<i>Blechum chilense</i>														
<i>Berberis linearifolia</i>														
<i>Ribes valdivianum</i>														
<i>Valerina laxiflora</i>														
<i>Drimys winteri</i>														
<i>Viola reichei</i>														
<i>Valeriana lapathifolia</i>														

en la real bosque caducifolio. Los valores de cada columna corresponden a porcentajes de cobertura.
 a las copas de las especies. tg = Transgresiva.
 ver porcentas column have constancy of the species. tg = transgressive.

	8	17	10	37	26	34	39	40	25	22	32	35	36	33	19	24	9	21	23	11	18	29	30	31	41	28	1	42	Cos
	+		+	+	+	35		5				10	7	+		2	+	30	5	10	3				3		20	2	28
	10		10	20	r	15		5	25	+	78	50	60	60	80	90	20	45	7	10	15	95	60	76	70	60	50	40	26
				10	r	+	50	5		3		+	r	+	1		+	+	+	2	r	2	2	+	+	20	5	10	26
	+			1	r	3		5		5		12	10			1	8	1	1	1	2	+	+	1		+	7	7	24
					+	+		+	+	+		r				+	+	+	5	2	15	+	+	r	+	+	5	10	20
				1	r		1							+		+			1	35	+						+	10	17
				2	r	15		5						+		+				+	r		+				+	10	16
							+	2						+	2					+		1	+				+	+	12
										+				20		1											2	+	11
																r							+			2	+	+	9
																													7
																													14
	95	50	70	15																									10
	+	30	+	10		r		r																			2		10
	r	8		r					1											+	1	r						+	15
	+		+		+																							+	12
			1			+																							10
																													7
																													7
																													6
																													5
																													5
																													5
																													4
																													4
																													3
																													3
																													2
																													1
																													1
																													9
		30							15					1			15												11
		1	5					5	1																		2	2	14
																													12
						5		10	+		8		+		1		+		1	+						+		5	11
							5	40																					9
																													7
																													6
																													3
																													2
																													2
																													2

Continuación Cuadro 1

Especies/censos	14	15	16	6	5	7	12	2	13	27	20	4	38	3
Alianza <i>Nothofagion dombeyi-obliquae</i>														
<i>Fuchsia magellanica</i>														
<i>Gaultheria phillyreaefolia</i>										+				
<i>Aristolelia chilensis</i>														
<i>Azara lanceolata</i>														
Asc. <i>Nothofagetum dombeyi-alpinae</i>														
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Preferente)														
Renovales de <i>Nothofagus dombeyi</i>														
<i>Osmorrhiza depauperata</i>											+			
<i>Nothofagus alpina</i>														
Renovales de <i>Nothofagus alpina</i>														
<i>Pernettya mucronata</i> (Preferente)														
<i>Pseudopanax laetevirens</i> (Preferente)														
<i>Codonorchis lessonii</i> (Preferente)														
Asc. <i>Dioscoreo-Nothofagetum-obliquae</i> Esk.73														
<i>Nothofagus obliqua</i>														
<i>Dioscorea brachybotrya</i>														
<i>Azara microphylla</i>														
<i>Desfontainea spinosa</i>														
<i>Maytenus magellanica</i>														
<i>Asplenium dareoides</i>														
<i>Boquila trifoliata</i>														

Además: *Digitalis purpurea* (r en 13); *Geranium sessiliflorum* (+ en 1); *Thlaspi magellanicum* (+ en 2); *Cardamine vulgare* (+ en 1); *Geranium core-core* (2 en 3); *Pernettya pumilia* var. *crassifolia* (5 en 5); *Hierochloa juncifolia* (5 en 5); *Adesmia corimbosa* (+ en 5); *Poa compressa* (17 en 6); *Verbascum thapsus* (r en 6); *Euphorbia collina* var. *nahuelhuapina* (+ en 6); *Mitraria coccinea* (r en 36); *Empetrum rubrum* (+ en 8); *Mutisia linearifolia* (+ en 17); *Senecio bracteolatus* var. *bracteolatus* (+ en 12); *Senecio bracteolatus* var. *valderramae* (+ en 12); *Valeriana crispa* (r en 12); *Plantago myosurus* (+ en 12); *Quinchamalium chilense* (r en 13); *Trifolium dubium* (+ en 13); *Eleocharis albibracteata* (r en 13); *Eleocharis melanostachys* (r en 13); *Berberis buxifolia* var. *antucoana* (+ en 14); *Mimulus luteus* (+ en 14); *Elymus gayanus* (+ en 14); *Discaria articulata* (+ en 15); *Diostea juncea* (3 en 15); *Valeriana philippiana* (+ en 15); *Festuca cabrerea* (r en 15); *Festuca argentina* (r en 15); *Gamochoaeta munnozii* (+ en 15); *Sisyrinchium patagonicum* (+ en 17); *Clarkia tenella* ssp. *tenella* (+ en 15); *Rhodophiala elwesii* (r en 16); *Acaena argentea* (+ en 23); *Berberis michay* (r en 25); *Escallonia rubra* (r en 25); *Gunnera tinctoria* (1 en 25); *Loasa argentina* (+ en 25); *Hordeum murinum* (2 en 25); *Colletia hystrix* (1 en 27); *Mutisia retrorsa* (r en 28); *Lithospermum arvense* (+ en 28); *Lathyrus multiceps* (1 en 28); *Lathyrus cabrerianus* (r en 30); *Ranunculus chilensis* (+ en 35); *Stachys gillesii* (r en 36); *Hymenophyllum pectinatum* (+ en 40); *Silene andicola* (+ en 37); *Prunella vulgaris* (+ en 37); *Bromus lithobius* (+ en 37); *Hypochoeris arenaria* (+ en 39); *Tristerix tetrandrus* (r en 41); *Mutisia subulata* (+ en 15); *Berberis empetrifolia* (r en 1 y 5 en 37); *Ourisia racemosa* (+ en 1 y r

na, *Mitraria coccinea*, *Chasquea quila*, *Weinmannia trichosperma*, *Hydrangea integerrima*. Elementos florísticos no presentes en la zona de estudio, y con un único elemento en común, *Azara lanceolata*.

La segunda asociación, denominada *Dioscoreo-Nothofagetum-obliquae* (Eskuche 1973) está caracterizada por la dominancia de *Nothofagus obliqua*, presencia de *Dioscorea brachybotrya* y ausencia de *Pernettya mucronata*, que permiten distinguirla de los bosques con *N. dombeyi*.

La primera especie (*Nothofagus obliqua*) es una fanerófito que se encuentra concentrada únicamente

en la provincia de Neuquén, en su límite oriental, entre las latitudes 36° 50' y 40° 15' (Hueck 1978); es un árbol que exhibe un seguro continentalismo y gran amplitud térmica, con preferencia de sitios llanos, e indicador de suelos fértiles tal como lo señalado por Weinberger y Hueck (1978) debido a que es una especie exigente en agua y temperatura. *Dioscorea brachybotrya* es una hemicriptófito nativa que se comporta como enredadera de zonas húmedas del sotobosque.

Oberdorfer (1960), San Martín y Ramírez (1987) estudiaron las comunidades boscosas nativas domi-

8	17	10	37	26	34	39	40	25	22	32	35	36	33	19	24	9	21	23	11	18	29	30	31	41	28	1	42	Cos
							25	+			1	5				5				10								6
							5		+		+	10		1		5				5		1						6
																r							r	1				5
																								+				4
				5		10	30	35	25	15	85	70	95	50	70	30	60	50	50	50	20	14	10	25				20
			10			3	2	1	1	+		+			2	1		15	2	2	+	30	2	30				12
	+				5		15				10			1		20					30	10	80	25				10
					+		2		+		r				5	r			+	20	1	5	r	r				9
							+								r	r												7
																												8
																												4
																												3
							70	80	50	5	30	5	50								20							8
							1	1	+	+		+	+							+	+							7
							10					1											1	+				6
							+																					5
			r				+				r					r												5
																												3
																												3

en 35); *Berberis heterophyllia* (5 en 3 y + en 4); *Berberis chillanensis* (+ en 5 y 1 en 10); *Anemone multifida* 5 en 5 y r en 14); *Vulpia megalura* (+ en 6 y 17); *Balsipia gracilis* (3 en 6 y + 15); *Poa nemoralis* (+ en 7 y r en 13); *Geranium magellanicum* (+ en 22 y 23); *Lathyrus tomentosus* (1 en 13 y 3 en 15); *Poa ligularis* (+ en 13 y 4 en 16); *Relbunium hypocarpium* (7 en 14 y + en 36); *Mutisia oligodon* (+ en 15 y 17); *Festuca pallescens* var *pallescens* (4 en 15 y 80 en 20); *Bromus brevis* (3 en 15 y 2 en 25); *Carex andina* (+ en 15 y 17); *Cynanchum descolei* (5 en 18 y + en 41); *Oxalis valdiviensis* (+ en 20 y 25); *Cardamine hirsuta* (r en 20 y 23); *Loasa acanthifolia* (+ en 24 y 40); *Solanum valdiviensis* (+ en 25 y r en 36); *Bromus unioides* (5 en 26 y 1 en 27); *Chrysosplenium valdivicum* (+ en 34 y 5 en 40); *Veronica serpyllifolia* (+ en 2 y 3, 2 en 21, r 23); *Lotus uliginosus* (+ en 4, 8 y 9); *Baccharis magellanica* (15 en 5, r en 13 y 5 en 15); *Cynosorus echinatus* (+ en 6 y 16, 1 en 25); *Discaria trinervis* (r en 8 y 13, + en 14); *Eryngium paniculatum* (2 en 6, 10 en 12, 10 en 13, 3 en 15, r en 39); *Relbunium richardianum* (3 en 12, + en 13, 1 en 16); *Valerina leucocarpa* (r en 12, + en 18 y 19); *Acena splendens* (r en 13, + en 15 y 16); *Stellaria media* (+ en 13 y 26, 2 en 14); *Ribes cucullatum* (1 en 14 y 18, + en 16 y 22); *Cynoglossum creticum* (5 en 14, r en 16 y 27); *Urtica magellanica* (1 en 15, + en 16 y 20, r en 27); *Agrostis tenuis* (r en 35, + en 37 y 1 en 38); *Poa pratensis* (2 en 22, 1 en 23 y + en 28); *Nothofagus pumilio* (15 en 28, 30 en 1 y 70 en 42).

nadas por especies del género *Nothofagus* en la zona mesomórfica chilena. Entre las entidades taxonómicas se mencionan las asociaciones *Nothofagetum obliquo-alpineae* prov. (San Martín y Ramírez, 1987) y *Elymo-Nothofagetum-obliqua* (Oberd. 1960). Si bien las especies diferenciales de la estructura de estas asociaciones son comunes a las del lado argentino, no se las puede incluir en la asociación mencionada anteriormente, por presentar especies acompañantes tales como *Quillaja saponaria*, *Peumus boldus*, para la primera asociación, y *Cryptaria alba*, *Lomatia dentata* para la segunda, entre otras,

ausentes en las asociaciones de la zona estudiada. Cabe destacar, además, que estos autores incluyen estas sintaxas en la clase *Wintero-Nothofagetea*.

Por las afinidades florísticas de las dos asociaciones antes descritas y en base a las observaciones realizadas y los resultados obtenidos, se interpreta que las mismas están incluidas en la nueva alianza denominada *Nothofagion dombeyi-obliquae*. Las especies que lo caracterizan son: *Nothofagus dombeyi*, *N. alpina*, *N. obliqua*, *Fuchsia magellanica*, *Aristolelia chilensis*, *Azara lanceolata*, *Gaultheria phillyreaefolia* y *Berberis linearifolia*.

Esta nueva alianza confirma la hipótesis planteada por Oberdorfer (1960) sobre la necesidad de una alianza propia para el "raulí", teniendo en cuenta la distribución que posee dicha especie. Pollo que proponemos que la misma esté incluida en la clase *Nothofagetea pumilionis-dombeyi* para los bosques argentinos.

CONCLUSIONES

De los resultados presentados, analizados y discutidos se desprenden las siguientes conclusiones:

1. La zona objeto de estudio pertenece, por su composición florística y fisonomía, al distrito del bosque caducifolio, correspondiente a la clase *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*.

2. En el espectro biológico el predominio de fanerófitos confirma que se trata de una comunidad boscosa. La dominancia de hemicriptófitos demuestra la existencia de formaciones secundarias.

3. La acción antrópica se evidencia por la presencia de especies introducidas y abundancia de terófitos.

4. La humedad y temperatura son los factores ambientales de mayor influencia en la distribución de especies vegetales, y en tercer lugar la altura.

5. Se determinaron tres sintaxas nuevas para la ciencia. Una tiene el rango de asociación: *Nothofagetum dombeyi-alpinae*. Las dos restantes son alianzas: *Nothofagion dombeyi-obliquae* y *Austrocedro Nothofagion-antarcticae* prov.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó con el aporte del proyecto Leg. 22MJ19191 del Consejo Nacional Investigación Científica y Técnica.

Los autores desean agradecer profundamente a los M.Sc. Omar Alvarez y M.Sc. Sergio Bramardi la valiosa colaboración en el procesamiento y análisis estadístico.

Al Ing. Agr. F. Roig por la lectura del manuscrito y las sugerencias aportadas.

BIBLIOGRAFIA

ANDERBERG, M. 1973. *Cluster analysis for applications*. Academic Press.
 BRAUN BLANQUET, J. 1950. *Sociología vegetal. Estudio de las comunidades vegetales*. Acme, Buenos Aires, 444 pp.

_____. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume, Madrid, 820 pp.
 BARKMAN, J., J. MORAVEC, S. RAUSCHERT. 1986. *Code of Phytosociological Nomenclature. Vegetatio* 67: 145-195.
 CABRERA, A. L. 1971. "Fitogeografía de la República Argentina", *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14 (1-2): 1-42.
 _____. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 2° ed. 2(1): 1-85. Acme, Buenos Aires.
 CORREA, M. N. 1969. Flora patagónica. Parte II. Monocotyledoneae excepto Gramineae. Colecc. cient. INTA. Tomo VIII. Buenos Aires, 451 pp.
 _____. 1971. Flora patagónica. Parte VII. Compositae. Colecc. cient., INTA, Tomo VIII, Buenos Aires, 373 pp.
 _____. 1978. Flora patagónica. Parte III. Gramineae. Colecc. cient., INTA, Tomo VIII, Buenos Aires. 563 pp.
 _____. 1984a. Flora patagónica. Parte IVa. Salicaceae a Cruciferae, Colecc. cient., INTA, Tomo VIII, Buenos Aires, 373 pp.
 _____. 1984b. Flora patagónica. Parte IVb. Droseraceae a Leguminosae. Colecc. cient., INTA, Tomo VIII, Buenos Aires, 89 pp.
 CAPUA, C. O. 1980. Areas y unidades fisiogeográficas. En: *Atlas de la provincia de Neuquén. Gobierno de la Pcia. del Neuquén - U.N. del Comahue*, 46-49 pp.
 CUADRAS, C. 1981. Métodos de análisis multivariante. Laboratorio de Cálculo, Universidad de Barcelona.
 DONOSO, C. 1982. "Reseña ecológica de los bosques mediterráneos de Chile", *Bosque* (4)2: 117-146.
 DIMITRI, J. M. 1972. La Región de los bosques Andino-Patagónicos. Colecc. cient., INTA, Tomo X, Buenos Aires, 381 pp.
 _____. 1979. Aspectos fitogeográficos del Parque Nacional Lanín. *Anales de Parques Nacionales*. Tomo VIII. Buenos Aires.
 ESKUCHE, U. 1968. "Fisonomía y sociología de los bosques de *Nothofagus dombeyi* en la región de Nahuel Huapi", *Vegetatio* XVI (1-4): 192-204.
 _____. 1969. "Berberitzengebusche und *Nothofagus antarctica*-Walder in Nordwest- patagonien", *Vegetatio* 19(1-6): 264-285.
 _____. 1973. "Estudios fitosociológicos en el norte de Patagonia. I. Investigación de algunos factores de ambiente en comunidades de bosque y de chaparral", *Phytocoenologia* 1(1): 64-113.
 FREIBERG, H. 1985. *Vegetationskundliche Untersuchungen an sudchilenischen Vulkanen*, Bonner Geographische Abhandlungen Heft 70: 1-170.
 FERRER, J., J. IRIZARRI, J. MENDIA. 1990. Mapa de suelos de la provincia de Neuquén. CFI-COPAIDE. Neuquén.
 GAJARDO, R. 1994. *La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*. Ed. Universitaria, Santiago, Chile, 165 pp.
 HILDEBRAND-VOGEL, R. 1984. "Acerca de la vegetación de los matorrales de tierras bajas en la región del bosque laurifolio valdiviano en el sur de Chile", *Phytocoenologia* 12(2/3): 251-259.
 _____. 1983. "Die Vegetation der Tieflandsgebüsche des südchilenischen Lorbeerwaldgebiets unter besonderer Berücksichtigung der Neophytenproblematik", *Phytocoenologia* 11(2): 145-223.
 HUECK H. 1978. *Los bosques de Sudamérica. Ecología, composición e importancia económica*. G.T.Z., R.F.A.
 KNAPP, R. 1954. *Experimentelle Soziologie der höheren Pflanzen*. Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 202 pp.
 _____. 1984. Considerations on quantitative parameters and qualitative attributes in vegetation and phytosociological relevés. En: *Sampling methods and tazon analysis in vegetation science* de R. Knapp 1: 77-100.

- LEBEDEFF, N. 1942. Boletín Forestal. Dirección de Parques Nacionales. Buenos Aires.
- MUELLER-DOMBOIS, D., H. ELLEMBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons, New York, 547 pp.
- Mc QUEEN, D.R. 1976. "The ecology of *Nothofagus* and Associated vegetation in South America", *Tuatara* 222(1): 38-68.
- MOVIA, C. 1982. Estudio de la vegetación natural de la provincia del Neuquén. Tomos I, II, III. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales. Neuquén.
- MORRISON, D. 1976. *Multivariate Statistical Methods*. Mc. Graw Hill.
- ORLOCI, L., N. KENKEL. 1985. *Introduction to Data Analysis*. International Co-operative Publishing House. Maryland.
- _____. 1978. *Multivariate analysis in vegetation research*. 2^a ed. Dr. W. Junk, The Hague.
- OBERDORFER, E. 1960. "Pflanzensoziologische Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa", *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 1-208.
- PEREZ MOREAU, R. A. 1944. "La provincia Antartánica", *Holmbergia* 3, 7: 93-105. Buenos Aires.
- PLA, L. 1986. *Análisis multivariado: método de componentes principales*. Monografía de la OEA.
- ROTHKUGEL, Max. 1916. Los bosques patagónicos. Dirección Gral. de Agricultura y Defensa Agrícola. Buenos Aires.
- RAUNKIAER, C. 1934. *Life forms and terrestrial plant geography*. Clarendon Press. Oxford, 137 pp.
- RAMIREZ, C., R. WESTERNEIER. 1976. "Estudio de la vegetación espontánea del Jardín Botánico de la Universidad Austral de Chile (Valdivia). Como ejemplo de tabulación fitosociológica", *Rev. Agro Sur*. 4(2): 93-105.
- SKOTTSBERG, C. 1916. "Die Vegetationsverhältnisse langs der Cordilleren de los Andes s. von 41°s". Br. Kungl. Vetenskapsakademiens Handlingar 56 N° 5, 1-336.
- SAN MARTIN, J., C. RAMIREZ C. 1987. "Fitosociología de los *Nothofagus* de la zona mesomórfica chilena", *Bosque* 8(2): 121-125.
- SEBER, G. 1984. *Multivariate Observations*. J. Wiley.
- TUXEN, R. 1977. "Zur Problem der Homogenitat von Assoziations-Tablen", *Documents Phytosociologiques* 1 : 305-320.
- URBAN, O. 1934. Botánica de las plantas endémicas de Chile. Concepción.
- VAN DER MAAREL, E. 1979. "Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity", *Vegetatio* 39(2): 97-114.
- VILLAGRAN, C. 1980. "Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen Vicente Pérez Rosales Nationalpark (Chile)", *Dissertationes Botanicae* 54: 1-165.
- WIKUM, D., G. F. SCHANHOLTZER. 1978. "Application of the Braun-Blanquet. cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies". *Environmental Management* 2(4): 323-329.
- WEINBERGER, P. 1973. Beziehungen zwischen mikroclimatischen factoren und natürlicher verjüngung araukano-patagonischer *Nothofagus*-Arten *Flora* 162(8): 157-179.
- _____. 1973. "The Regeneration of the Arauco-Patagonic *Nothofagus* Species in relation to microclimatic conditions", *Tuatara* 22(3): 245-265.
- YUDELEVICH, M. K. *et al.* 1967. Clasificación preliminar del bosque nativo de Chile. Instituto Forestal. Informe Técnico N° 27. Santiago Chile.