

Estudio fitosociológico de los bosques pantanosos nativos de la Cordillera de la Costa en Chile central*

Phytosociological study of the native swamp forests
of the coastal mountain range in central Chile

C.D.O.: 182.3

JOSE SAN MARTIN

Area de Ciencia y Tecnología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 617, Talca.

ALEJANDRO TRONCOSO

Departamento de Biología y Química, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca.

CARLOS RAMIREZ

Instituto de Botánica, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia.

SUMMARY

Drimys winteri and *Myrtaceae* native swamp forests growing in twenty five ravines in the coastal mountain range (VII Región of Chile) were studied. The study area is located between río Mataquito (35°7' L.S. and 72°5' L.W.) and Tregualemu (35°59' L.S. and 72°41' L.W.).

101 samples were studied using the European phytosociological method. In the initial table, the number frequency, cover and the value of relative importance of the species were calculated. The degree of association of the species with the dominant tree, *Drimys winteri*, and the phytosociological similarity, among the samples were determined. Beside the geographical origin, the life forms of the species and their biological spectrum were studied. Also, the layers of the stand were analyzed. Lastly, plant associations were determined using the differential species of the vegetational table.

Of the 158 species appearing in the phytosociological table 72% are native. The forest are stratified. Their degradation is confirmed by the abundant herbs, climbers and, as well aloctonos and species of the nearest neighbor and secondary communities. The shrubs layer and herbaceous vegetation exceeded in number the species at the tree layer. It was confirmed that humid coastal gorges give refuge to austral floristic and endemic elements of the region, as well as to typical elements of the mesomorphic Chilean zone. Six forest syntaxa are phytosociologically described: *Myrceugenietum exsuccae*, *Myrceugenietum exsuccae* variante con *Amomyrtus luma*, *Myrceugenietum exsuccae* with *Luma gayana*, *Temo-Myrceugenietum exsuccae*, *Scirpo-Nothofagetum antarcticae* and *Pitavio-Myrceugenietum exsuccae*. The two variants and the last association are new for the science.

RESUMEN

Se estudiaron los bosques pantanosos de *Drimys winteri* y *Myrtaceae*, presentes en 25 quebradas de la Cordillera de la Costa de la Séptima Región de Chile, entre el río Mataquito por el norte (35°7' lat. S. y 72°5' long. W.) y Tregualemu por el sur (35°59' lat. S. y 72° 41' long. W.).

Con la metodología fitosociológica del sur de Europa se levantaron 101 censos de vegetación. En la tabla fitosociológica inicial se analizó el número, la frecuencia, la cobertura y el valor de importancia relativo de cada especie y se determinó el grado de asociación de ellas con la especie dominante, *Drimys winteri*. Además, se calculó la afinidad fitosociológica entre los censos. También se determinó el origen fitogeográfico de las especies y sus formas de vida. Con estas últimas se confeccionó el espectro biológico y se analizó la estratificación de los rodales. Finalmente se determinaron los sintaxas presentes en la tabla, mediante la selección de especies diferenciales.

De las 158 especies presentes en la tabla fitosociológica el 72% es nativo. Los bosques se presentaron estratificados y su estado de degradación se comprobó por la abundancia de hierbas y trepadoras, así como de elementos alóctonos, venidos de comunidades secundarias vecinas. Los estratos arbustivos y herbáceos superaron el número de especies arbóreas. Se confirmó que las húmedas quebradas costeras estudiadas sirven de refugio a elementos australes, endémicos de la región y a otros típicos de la zona mesomórfica chilena. Se describieron 6 sintaxa boscosos: *Myrceugenietum exsuccae*, *Myrceugenietum exsuccae* variante con *Amomyrtus luma*, *Myrceugenietum exsuccae* variante con *Luma gayana*, *Temo-Myrceugenietum exsuccae*, *Scirpo-Nothofagetum antarcticae* y *Pitavio-Myrceugenietum exsuccae*.

INTRODUCCION

En la accidentada topografía de la Cordillera de la Costa de la VII Región de Chile, los faldeos de las montañas presentan

profundas disecciones que actúan como vías de drenaje, siguiendo la pendiente, para confluir en estrechas quebradas colectoras, las que finalmente desembocan

* Proyecto de Fomento Interno N° 7/1986, Sede Maule, Pontificia Universidad Católica de Chile.

en el Océano Pacífico (Weischet, 1970). Según el grado de inclinación y la profundidad de la napa freática, en algunas de estas quebradas de altura se forman condiciones edáficas y de microhábitat locales, que favorecen el desarrollo de una vegetación boscosa, higrófila y siempreverde, dominada por el canelo (*Drimys winteri*) y varias mirtáceas. Estas comunidades azonales contrastan notablemente con las típicas formaciones boscosas caducifolias de hualo (*Nothofagus glauca*) determinadas por el macroclima mediterráneo que predomina en la zona (San Martín *et al.*, 1985).

Los bosques de canelo pueden definirse como pantanosos, siempreverdes y templados (Ellenberg y Mueller-Dombois, 1966). Su presencia en Chile fue destacada en el pasado por Reiche (1907), Berninger (1929) y Schmithüsen (1956). Pisano (1954) les atribuye un rol de marginalidad costera y los incluye en la asociación vegetal *Myrceugenietum*. La más completa revisión de ellos fue realizada por Oberdorfer (1960), que además creó el sintaxón *Temo-Myrceugenietum exsurcae*. Mayores antecedentes sobre el área austral de estos bosques fueron aportados por Cárdenas (1976), Edding (1977), Serey y Villaseñor (1977) y Ramírez *et al.*, (1983). Estos últimos autores estudian los bosques pantanosos (hualves) del Centro-Sur de Chile y confirman la asociación de Oberdorfer (1960). Los primeros antecedentes sobre los bosques pantanosos de Chile Central se encuentran en Looser (1944) y Mann (1951). Donoso (1982) los considera como bosques higrófilos de quebradas y suelos húmedos. Finalmente, Villagrán (1982) estudia el origen, la composición florística y la vegetación de bosques pantanosos costeros del Norte Chico y de Chile Central (V y VI Región de Chile), proponiendo la asociación *Drimo-Myrceugeniellatum chequen* para los primeros y *Drimo-Myrceugenietum exsurcae*, para los segundos.

El presente trabajo estudia la flora y la vegetación de los bosques de canelo y mirtáceas ubicados en la Cordillera de la Costa de la Región del Maule (Chile), para conocer su estructura, distribución y posición sintaxonómica. Con esta investigación se pretende dar a conocer un

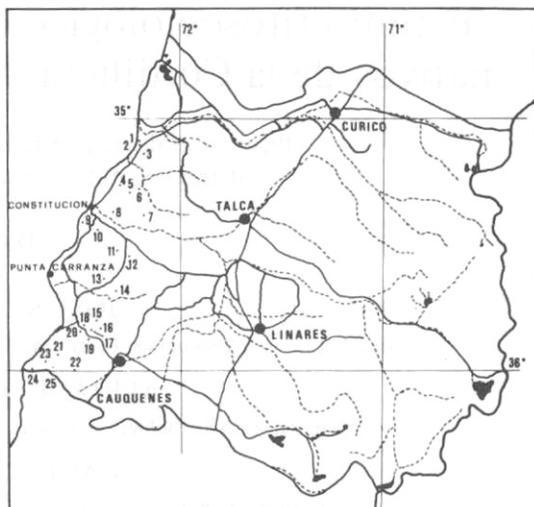


Fig. 1: VII Región de Chile. Los puntos indican los lugares de trabajo del Cuadro 1.

VII Region of Chile. Points indicate work-sites of Table 1.

recurso natural renovable casi desconocido, que actualmente está sometido a una fuerte presión antrópica, por el avance de los monocultivos forestales en la zona.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio fitosociológico se realizó en la Cordillera de la Costa de la VII Región de Chile (Fig. 1), desde el río Mataquito por el norte (35°7' lat. S.) hasta el sector de Tregualemu por el sur (35°59' lat. S.). El clima de la zona tiene tendencia mediterránea, con características subhúmedas por la influencia oceánica (Di Castri y Hajek, 1976). Los veranos son secos y calurosos, y los inviernos, fríos y lluviosos (Fig. 2). En estos últimos períodos son frecuentes las inundaciones por el desborde de los ríos. La precipitación promedio anual alcanza a 774 mm y la temperatura a 14°C. Esta última oscila entre 8,6°C como temperatura media mínima y 19°C como media máxima (Hajek y Di Castri, 1975). Los suelos corresponden al tipo pardo no cálcicos con transición a lateritas pardo rojizas, que yacen sobre un sustrato geológico de tipo metamórfico (Roberts y Díaz, 1963).

Entre los años 1984 y 1987 se visitaron 25 quebradas en las cuales se levantaron 101 censos de vegetación (Cuadro 1). En

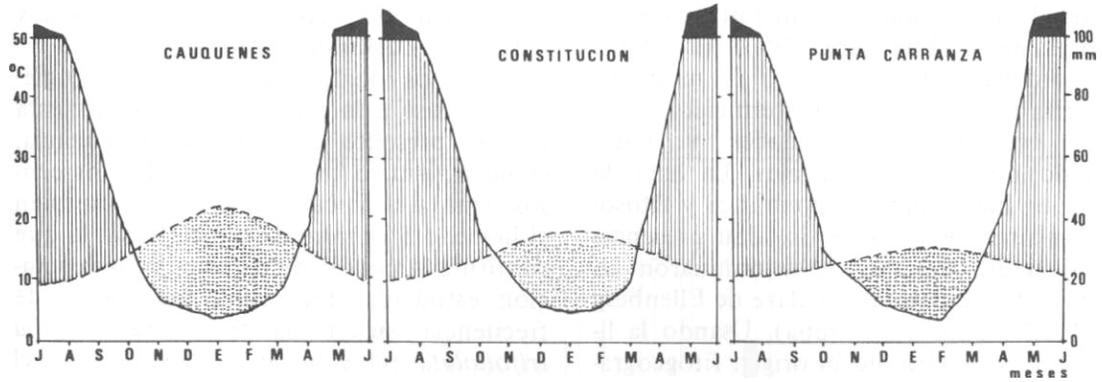


Fig. 2: Diagramas climáticos típicos de la región investigada según Hajek y Di Castri (1975).

Climatic diagrams typical of the region studied according to Hajek and Di Castri (1975).

CUADRO 1

Ubicación geográfica, número de censos y promedio de especies en los lugares investigados.

Geographical location, number of samples average number of species of places studied.

Lugar	Latitud	Longitud	Altitud	Censos	Especies
Quebrada Nini	35°7'	72°5'	350	6	15,6
La Piragua	35°7'30"	72°5'	400	6	22,6
Los Cruceros	35°9'30"	72°5'	580	4	21,0
Carrizal Solo	35°15'	72°14'	400	6	18,5
Loma Limpia	35°16'	72°9'	560	6	19,0
Agua Buena	35°17'	72°9'30"	490	2	17,0
Camino a Toconey	35°21'	71°54'	400	1	15,0
Manquimávida	35°22'	72°5'	550	3	19,0
Costa Azul	35°21'	72°26'34"	300	9	17,0
Quebrada Los Coihues	35°26'	72°20'	350	4	15,5
Sector Pangalillo	35°30'	72°17'	250	3	19,0
Sector Pellines	35°32'30"	72°17'30"	380	2	16,0
Camino Empedrado-Chanco	35°35'	72°20'	380	3	16,0
Porvenir	35°40'	72°20'30"	340	3	25,0
Matanza	35°49'	72°27'	625	1	35,0
La Aguada	35°50'15"	72°28'	600	8	29,0
Paso Mora	35°50'30"	72°28'30"	500	12	27,0
Quebrada Los Tepúes	35°50'	72°29'	400	4	24,0
Reserva Los Ruiles	35°50'	72°29'30"	340	2	11,0
Río Curanilahue	35°50'	72°20'30"	150	4	17,0
Camino Chovellén	35°56'	72°39'	400	1	16,0
Canelillos	35°57'30"	72°39'	500	3	21,0
Tregualemu	35°58'	72°43'	300	11	24,0

rodales bien conservados se trabajó con un área muestral de 144 m² (12 x 12 m) y en aquellos más intervenidos con 80 m² (10 x 8 m). En cada muestreo se registraron las especies presentes, determinando la cobertura-dominancia de los individuos de cada una en porcentaje, según la metodología fitosociológica de Braun-Blanquet (1964), reactualizada por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974), Kreeb (1983) Knapp (1984). Para valores de cobertura inferiores a 1% se usaron los signos + y r (cruz y ere)

con los valores indicados por Knapp (1984). En cada lugar de muestreo se determinó, además, la cobertura por estrato, la altitud, la inclinación y la exposición.

Con todos los censos levantados se confeccionó una tabla fitosociológica inicial, la cual sirvió para calcular un valor de importancia relativo para cada especie, según Wikum y Shanholtzer (1978), para determinar la afinidad florística entre los censos usando el coeficiente de similitud de Jaccard (Saiz, 1980) y para establecer el

grado de asociación de las distintas especies con el canelo (Ellenberg, 1956). Esta tabla fue ordenada de acuerdo a la metódica descrita por Ramírez y Westermeier (1976) para establecer comunidades vegetales usando especies diferenciales. La lista de especies fue analizada sistemática y fitosociológicamente de acuerdo a su presencia y cobertura. En ella se determinaron las formas de vida usando la clave de Ellenberg y Mueller-Dombois (1966a). Usando la literatura se determinó el origen fitogeográfico de ellas. La nomenclatura científica se basa en Marticorena y Quezada (1985) y la vulgar en Baeza (1930), Muñoz (1966) y en observaciones de terreno, consultando a los lugareños.

RESULTADOS

En los 101 censos realizados se encontró un total de 158 especies vegetales (ver anexo), de las cuales 122 son nativas (77,32%) y 36 introducidas (22,78%). Este último grupo se desglosa en especies de origen americano-europeo (8,22%), centroamericano (11,39%) y cosmopolitas (3,16%), como lo indica el Cuadro 2. Aunque el contingente alóctono es reducido, indica cierto grado de intervención antrópica en los rodales. La mayoría de estas especies son plantas de pantanos, tales como *Mentha pulegium*, *Gratiola peruviana* y *Prunella vulgaris*. También hay especies leñosas alóctonas que penetran en los rodales muy alterados por la acción humana, entre las que destacan *Pinus radiata*, *Teline monspessulanus*, *Rosa moschata* y *Rubus ulmifolius*. La primera escape de los cultivos invadiendo rodales de

bosque nativo, y las otras colonizan sitios ruderales y suelos degradados.

Como los rodales muestreados se escogieron en base a la presencia del canelo, esta especie presentó un 100% de frecuencia, es decir, estuvo presente en todos los censos. Una alta frecuencia presentó también el helecho *Blechnum chilense* (95%), lo que confirma la condición palustre de la vegetación estudiada. En orden decreciente de frecuencia siguen la trepadora *Boquila trifoliolata* que sólo faltó en 24 censos y el árbol *Luma chequen*, ausente en 43 censos. En cuarto lugar se presenta *Myrceugenia exsucca*, que fue captada en 55 censos.

El número promedio de especies por relevamiento fue de 19 con un mínimo de 9 y un máximo de 35, lo que por un lado demuestra la heterogeneidad de los rodales, y por otro, el estado de degradación en que se encuentran. Estas diferencias en el número de especies por censo indican la presencia de varias comunidades vegetales (Fig. 3). La reducción de la cubierta arbórea en lugares de mayor humedad edáfica permite la colonización con especies de carácter méxico, tales como: *Aextoxicon punctatum*, *Luma apiculata*, *Citronella mucronata*, *Lomatia dentata* y *Gevuina avellana*. En lugares más xéricos penetran elementos esclerófilos a los rodales estudiados. Entre ellos destacan *Peumus boldus*, *Lithraea caustica*, *Azara integrifolia* y *Cryptocarya alba*.

Entre las especies arbóreas con mayor valor de importancia, que acompañan a *Drimys winteri*, se encuentran *Myrceugenia exsucca*, *Nothofagus antarctica*, *Blepharocalyx crukshanksii*, *Escallonia revoluta*, *Amomyrtus luma*, *Luma apiculata* y *Aristotelia chilensis*. Entre los arbustos fitosociológicamente importantes figuran *Luma chequen*, *L. gayana*, *Desfontainia espinosa*, *Myrceugenia parvifolia* y *Azara serrata*. Las hierbas con más altos valores de importancia son *Blechnum chilense*, *Gunnera chilensis*, *Scirpus cernuus*, *Greigia sphacelata*, *Uncinia erinacea* y *U. phleoides*. Las tres primeras son típicas de lugares húmedos y pantanosos, y las restantes de biotopos sombríos bajo el dosel arbóreo. En las numerosas trepadoras destacan *Boquila trifoliolata*, *Chusquea* sp., *Luzuriaga polyphylla*, *Lapageria rosea* y *Cissus striata*. En la re-

CUADRO 2

Origen geográfico de las especies de los bosques pantanosos.

Geographical origin of the swamp forest species.

Origen	Especies	Porcentaje
Nativas	122	77,33
Americano-europeas	13	8,22
Centro-sudamericanas	18	11,39
Cosmopolitas	5	3,16
	158	99,99

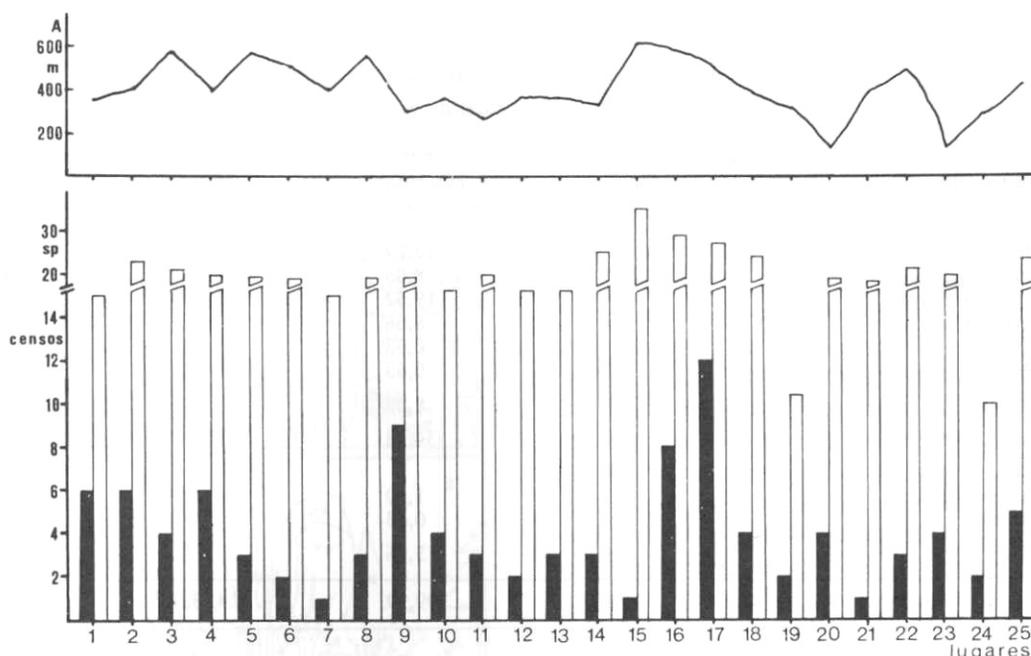


Fig. 3: Altitud (A), número de censos (barras negras) y promedio de especies (barras blancas) en cada lugar de trabajo.

Altitude (A), number of samples (black bars) and average number of species (white bars) of each work-site.

gión de estudio todas estas especies importantes prefieren hábitat protegidos, en quebradas húmedas. Las principales especies ordenadas por valor de importancia se señalan en el Cuadro 3.

En los rodales boscosos estudiados se encontraron todas las formas de vida del espectro (Cuadro 4). Las mejor representadas fueron la fanerofítica y la hemicriptofítica, en desmedro de la criptofítica y la terofítica, que deberían dominar en un clima de tipo mediterráneo. Esta constitución del espectro biológico confirma la azonalidad de los bosques estudiados. Los caméfitos tuvieron un 80% de representatividad. Estos resultados están de acuerdo con la estructura de una formación boscosa, donde dominan los fanerófitos. En este caso los arbustos fueron más numerosos que los árboles. También es destacable la presencia de un gran número de trepadoras (14 sp.), lo que está en directa relación con el grado de alteración del dosel arbóreo.

Las formas de vida mencionadas anteriormente se disponen en diferentes alturas, dando una clara estratificación a los rodales. En el estrato arbóreo superior se en-

CUADRO 3

Especies con los más altos valores de importancia.
Species with the highest importance values.

Especies	Valor de importancia
<i>Drimys winteri</i>	37,80
<i>Blechnum chilense</i>	11,74
<i>Luma chequen</i>	10,80
<i>Luma gayana</i>	6,80
<i>Myrceugenia exsucca</i>	6,31
<i>Nothofagus antarctica</i>	4,97
<i>Desfontainia spinosa</i>	4,62
<i>Myrceugenia parvifolia</i>	4,31
<i>Boquila trifoliolata</i>	4,21
<i>Gunnera chilensis</i>	3,83
<i>Chusquea sp.</i>	3,73
<i>Scirpus cernuus</i>	3,69
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	3,42
<i>Escallonia revoluta</i>	3,27
<i>Amomyrtus luma</i>	2,96
<i>Greigia sphacelata</i>	2,94
<i>Uncinia erinacea</i>	2,93
<i>Uncinia phleoides</i>	2,89
<i>Luma apiculata</i>	2,67
<i>Luzuriaga polyphylla</i>	2,65
<i>Aristotelia chilensis</i>	2,51
<i>Juncus procerus</i>	2,47
<i>Lapageria rosea</i>	2,39
<i>Cissus striata</i>	2,39
<i>Carex fuscula</i>	2,19
<i>Azara serrata</i>	2,16
<i>Persea lingue</i>	2,10
<i>Pitavia punctata</i>	2,02

Hay 130 sp. con valores de importancia 2.

CUADRO 4

Espectro biológico de los bosques pantanosos estudiados.
Biological spectrum of the studied swamp forests.

Forma de vida	Especies	Porcentaje	Cobertura	Porcentaje
Fanerófitos				
Mesofanerófitos	21	13,29	6237	43,67
Microfanerófitos	14	8,86	3263	22,84
Nanofanerófitos	31	19,62	1398	9,79
Trepadoras	14	8,66	621	4,35
Epífitos	1	0,63	1	0,00
Hemiparásitos	1	0,63	5	0,04
Caméfitos	13	8,23	92	0,64
Hemicriptófitos	54	34,18	2638	18,47
Cripto fitos				
Geófitos	3	1,90	19	0,13
Hidrófitos	1	0,63	1	0,00
Terófitos	5	3,16	8	0,05
Total	158	99,99	14282	100,00

cuentran 21 especies leñosas. En los estratos arbustivo y herbáceo hay mayor cantidad de especies, 45 y 76 respectivamente. Sin embargo, la cubierta arbórea domina sobre aquella de los estratos inferiores. La altura del dosel arbóreo no supera los 12 m y los árboles no alcanzan un DAP de 30 cm. A menor altura aumenta la diversidad, aunque no así la cobertura. Los arbustos se ubican en el centro de los rodales, mientras que las hierbas tienden a situarse en la periferia de ellos. La baja densidad de los árboles y su cobertura discontinua permite la penetración de luminosidad difusa a los estratos inferiores, por lo que las especies que colonizan el piso del bosque son tolerantes y umbrófilas.

Los bosques de canelo y mirtáceas mejor conservados se ubican en el límite sur de la región estudiada, en el sector de Tregualemu (Fig. 4-A). Allí el bosque alcanza su mayor altura, con un dosel formado en base a *Drimys winteri* y *Myrceugenia exsucca*, en menor cantidad. Los estratos inferiores están bien desarrollados aunque con poca cobertura. En este lugar la humedad del suelo es óptima para el desarrollo de bosques pantanosos. El sector de Paso Mora presenta una mayor degradación que se refleja en la menor altura del bosque (Fig. 4-B) y en una mayor riqueza de

especies. En este lugar se presenta un anegamiento prolongado que permite el desarrollo de un alto número de especies australes que tienen aquí su límite boreal de distribución. En este sector aparecen pequeños bosquetes de *Nothofagus antarctica*, que tienen una gran importancia fitogeográfica. En el sector de Paso Mora los bosques de canelo y mirtáceas presentan escaso desarrollo de los estratos inferiores y las hierbas tienden a ubicarse en el borde de los rodales. En las laderas que rodean los rodales estudiados se presentan cultivos de *Pinus radiata* y algunas especies esclerófilas, típicas de Chile Central. Los rodales de Curepto (Fig. 4-C) se encuentran rodeados por bosques de pino y por ello presentan también cierto grado de intervención, que se refleja en una mayor riqueza de especies. Este lugar presenta un menor grado de anegamiento, lo que permite la incursión de especies de sectores más secos. Los estratos arbustivo y herbáceo presentan un desarrollo intermedio.

En varios rodales investigados se encontró una relación inversa entre el desarrollo en cobertura del dosel arbóreo con aquel de los estratos inferiores, arbustivo y herbáceo. De manera que un aumento en la cobertura de los estratos inferiores demuestra una alteración del dosel superior por la acción antrópica.

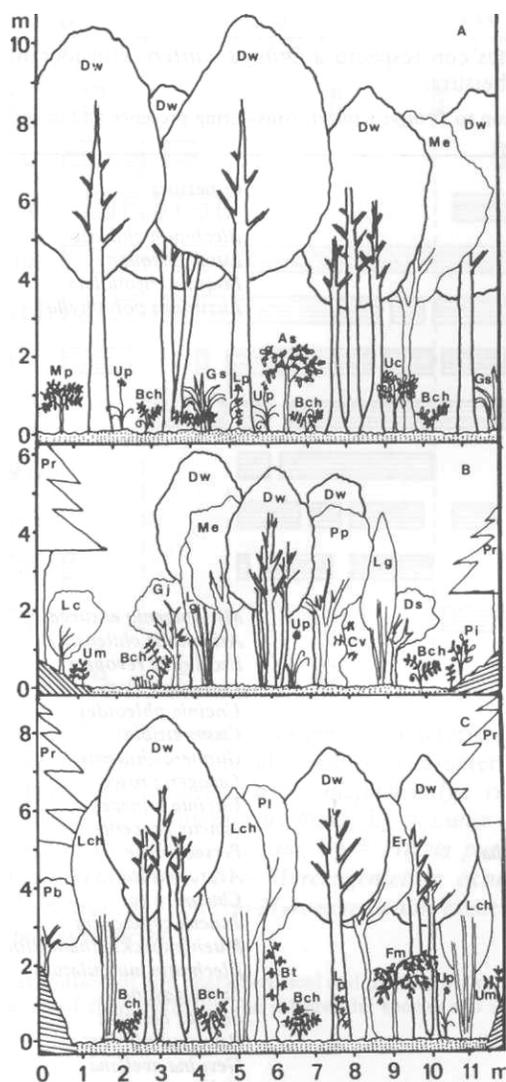


Fig. 4: Esquema de la distribución vertical y horizontal de las especies en los bosques estudiados. Lugares: A = Tregulemu, B = Paso Mora, C = Curepto. Especies vegetales: Dw = *Drymys winteri*, Me = *Myrceugenia exsucca*, Lg = *Luma gayana*, Lc = *Lithraea caustica*, Um = *Ugni molinae*, Gj = *Griselinia jodinifolia*, Bch = *Blechnum chilense*, Up = *Uncinia phleoides*, Pp = *Pitavia punctata*, Ds = *Desfontainia spinosa*, Pi = *Pernettya insana*, Pr = *Pinus radiata*, Pb = *Peumus boldus*, Lch = *Luma chequen*, Pl = *Persea lingue*, Er = *Escallonia revoluta*, Bt = *Boquila trifoliolata*, Lp = *Luzuriaga polyphylla*, Fm = *Fuchsia magellanica*, Mp = *Myrceugenia parvifolia*, Gs = *Greigia sphacelata*, As = *Azara serrata*, Uc = *Ugni candollei*, Cv = *Campsidium valdivianum*.

Outline of the vertical and horizontal distribution of the plant species of the forest studied. Work-sites: A = Tregulemu, B = Paso Mora, C = Curepto. For names of plant species see Spanish legend.

Las especies con mayor afinidad hacia el canelo fueron *Blechnum chilense* y *Luma chequen*, la primera tanto en presencia como en cobertura, y la segunda sólo por esta última variable (Cuadro 5). *Blechnum chilense* es una especie higrófila frecuente en las formaciones ribereñas de los cuerpos de agua lóticos de Chile Central. *Luma chequen* es un arbusto típico de pantanos en la depresión intermedia y de quebradas protegidas en las cordilleras de Chile Central. *Boquila trifoliolata* presentó también alto grado de asociación con el canelo. Esta trepadora prospera en lugares sin anegamiento y su abundancia se debe más que nada a la reducción antropogénica del dosel arbóreo. En cuarto lugar figura *Luzuriaga polyphylla* que crece en los lugares más sombríos, trepando por los troncos de los árboles. Con menor afinidad figuran *Myrceugenia exsucca* y varias especies leñosas y herbáceas, propias de comunidades palustres, y que se distribuyen principalmente hacia el Centro-Sur de Chile.

Para el análisis fitosociológico de la tabla inicial se seleccionó a *Drymys winteri* y a *Blechnum chilense* como especies características de los bosques estudiados, por presentar las más altas frecuencias. Para separar sintaxa se ubicaron luego las siguientes especies diferenciales: *Blepharocalyx cruckshanksii*, *Luma chequen*, *Myrceugenia exsucca*, *Amomyrtus luma*, *Luma gayana*, *Nothofagus antarctica*, *Desfontainia spinosa*, *Carex fuscula* y *Pitavia punctata*. Estas especies se ordenaron como se indica en la Fig. 5, logrando establecer 6 unidades fitosociológicas: *Myrceugenetum exsuccae*, *Myrceugenetum exsuccae* variante con *Amomyrtus luma*, *Myrceugenetum exsuccae* variante con *Luma gayana*, *Temo-Myrceugenetum exsuccae*, *Scirpo-Nothofagetum antarcticae* y *Pitavio-Myrceugenetum exsuccae*. Las tres primeras comunidades del *Myrceugenetum exsuccae* presentan alrededor de 17 a 18 especies como promedio (Cuadro 6). El mejor desarrollo de todos los estratos lo presentó la variante con *Luma gayana*. La asociación típica, en cambio, presentó un escaso desarrollo de los estratos inferiores, lo que puede deberse a la intervención antrópica o a un excesivo anegamiento. La menor cobertura

CUADRO 5

Porcentaje de asociación de las especies más importantes con respecto a *Drimys winteri*, considerando presencia y cobertura.

Association percentage of the most important species in relation to *Drimys winteri*, considering presence and cover.

% Asociación	Presencia	Cobertura
80 – 100	<i>Blechnum chilense</i>	<i>Blechnum chilense</i>
60 – 79	<i>Boquila trifoliolata</i>	<i>Luma chequen</i> <i>Boquila trifoliolata</i>
49 – 59	<i>Luma chequen</i> <i>Myrceugenia exsucca</i> <i>Uncinia phleoides</i> <i>Chusquea</i> sp. <i>Aristolelia chilensis</i> <i>Luma apiculata</i> <i>Luzuriaga polyphylla</i> <i>Juncus procerus</i> <i>Lapageria rosea</i> <i>Cissus striata</i> <i>Escallonia revoluta</i> <i>Scirpus cernuus</i>	<i>Luzuriaga polyphylla</i>
20 – 39	<i>Greigia sphacelata</i> <i>Gunnera chilensis</i> <i>Juncus cyperoides</i> <i>Azara serrata</i> <i>Blechnum auriculatum</i> <i>Myrceugenia parvifolia</i> <i>Luma gayana</i> <i>Amomyrtus luma</i> <i>Uncinia erinacea</i> <i>Persea lingue</i> <i>Muehlenbeckia thamnifolia</i> <i>Relbunium hypocarpium</i> <i>Lomatia ferruginea</i> <i>Centella triflora</i> <i>Gevuina avellana</i> <i>Rubus ulmifolius</i> <i>Azara integrifolia</i> <i>Desfontainia spinosa</i> <i>Blepharocalyx crukshanksii</i> <i>Equisetum bogotense</i> <i>Gaultheria tennifolia</i>	<i>Myrceugenia exsucca</i> <i>Aristolelia chilensis</i> <i>Escallonia revoluta</i> <i>Luma apiculata</i> <i>Uncinia phleoides</i> <i>Cissus striata</i> <i>Gunnera chilensis</i> <i>Lapageria rosea</i> <i>Uncinia erinacea</i> <i>Juncus procerus</i> <i>Persea lingue</i> <i>Azara serrata</i> <i>Chusquea</i> sp. <i>Juncus cyperoides</i> <i>Muehlenbeckia thamnifolia</i> <i>Blechnum auriculatum</i> <i>Luma gayana</i> <i>Scirpus cernuus</i> <i>Rubus ulmifolius</i> <i>Gevuina avellana</i> <i>Relbunium hypocarpium</i>

del dosel arbóreo se presentó en la variante con *Amomyrtus luma*, sin un incremento de los estratos arbustivos y herbáceos, lo que hace pensar en un reciente raleo del bosque. El *Temo-Myrceugenietum exsuccae* presentó un promedio de 17 especies, lo que demuestra su afinidad con las comunidades del *Myrceugenietum exsuccae*. El anegamiento prolongado condiciona cierta pobreza de la cubierta herbácea. Las dos últimas asociaciones se diferencian por presentar un mayor número promedio de especies, entre 23 y 24. El *Scirpo-Nothofagetum antarcticae* es una comunidad abierta, baja y caducifolia, que sólo presentó un 53% de cobertura en el dosel supe-

rior, valor que fue levemente superado por el estrato arbustivo de ella. La cubierta herbácea también es alta, ya que alcanza a un 29%. Por último, el *Pitavio-Myrceugenietum exsuccae* se presentó como una comunidad boscosa densa y siempreverde, que, sin embargo, tiene un estrato herbáceo muy desarrollado. Los grupos fitosociológicos determinados se encuentran también en la curva de similitud preparada en relación con el primer censo (Fig. 6).

Los rodales de la asociación *Myrceugenietum exsuccae* se presentan en condiciones degradadas y son los más frecuentes en toda la región estudiada. Se encuentran desde Quebrada Nini (Curepto) por el nor-

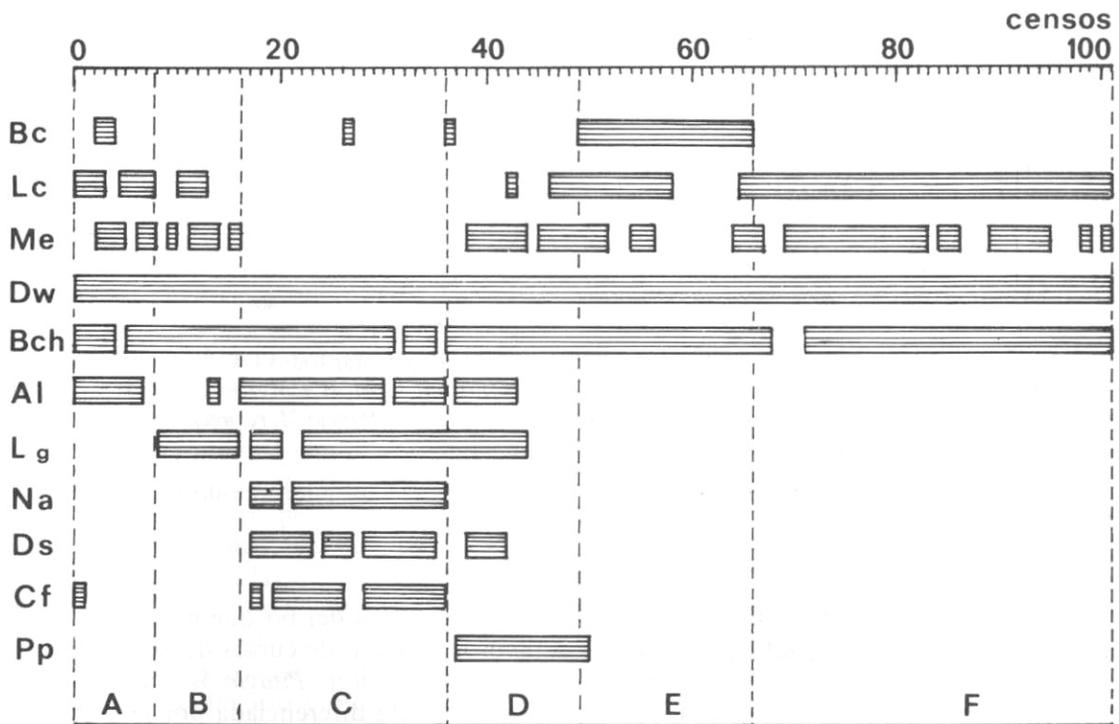


Fig. 5: Distribución de las especies características y diferenciales en los censos de vegetación de los bosques pantanosos estudiados. Especies características: Dw = *Drimys winteri*, Bch = *Blechnum chilense*. Especies diferenciales: Bc = *Blepharocalyx cruckshanksii*, Lc = *Luma chequen*, Me = *Myrceugenia exsucca*, Al = *Amomyrtus luma*, Lg = *Luma gayana*, Na = *Nothofagus antarctica*, Ds = *Desfontainia spinosa*, Cf = *Carex fuscula*, Pp = *Pitavia punctata*. Sintaxa: A = *Myrceugenietum exsuccae* var. con *Amomyrtus luma*, B = *Myrceugenietum exsuccae* var. con *Luma gayana*, C = *Scirpo-Nothofagetum antarcticae*, D = *Pitavio-Myrceugenietum exsuccae*, E = *Temo-Myrceugenietum exsuccae*, F = *Myrceugenietum exsuccae*.

Distribution of the characteristic and differential species in the vegetation samples of the swamp forest studied. For names of characteristic and differential species and syntaxa see Spanish legend.

CUADRO 6

Cobertura arbórea, arbustiva y herbácea (en %) y promedio de especies en las distintas unidades sintaxonómicas.

Tree, shrub and herb cover (in %) and average of species in the different syntaxonomical units.

Sintaxa / Cobertura	Arbórea	Arbustiva	Herbácea	/ Especies
<i>Myrceugenietum exsuccae</i>	92,9	18,1	21,5	18,42
<i>Myrceugenietum exsuccae</i> var. con <i>Amomyrtus luma</i>	37,5	21,5	25,3	18,00
<i>Myrceugenietum exsuccae</i> var. con <i>Luma gayana</i>	97,5	22,5	42,7	17,37
<i>Temo-Myrceugenietum exsuccae</i>	85,9	19,4	15,8	17,00
<i>Scirpo-Nothofagetum antarcticae</i>	53,1	53,4	29,0	23,48
<i>Pitavio-Myrceugenietum exsuccae</i>	94,3	39,7	49,0	24,21

te, hasta Tregualemu por el sur. Se le prospectó en La Piragua, Carrizal Solo, Agua Buena, Loma Limpia, Los Cruceros, Reserva Los Ruiles, Camino Chanco-Empedrado y Canelillo. Los rodales se sitúan en quebra-

das de altura, como también en terrenos anegados, con suelos mullidos, en menor altitud. La variante con *Amomyrtus luma* de esta asociación se presenta al sur del río Maule, ocupando suelos húmedos y poco

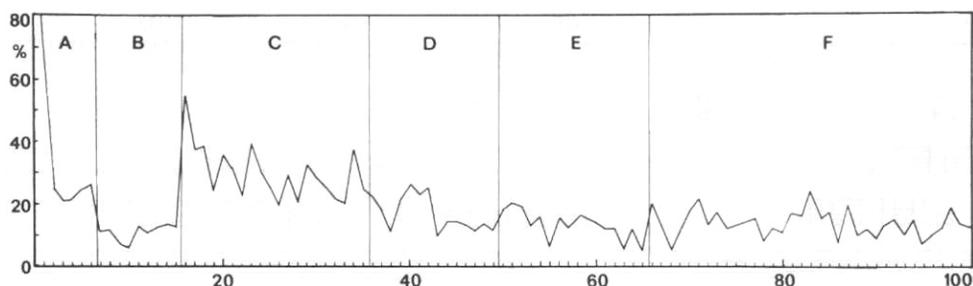


Fig. 6: Coeficiente de comunidad de Jaccard (% de similitud) al comparar todos los censos con el primero. Sintaxa: A = *Myrceogenietum exsuccae* var. con *Amomyrtus luma*, B = *Myrceogenietum exsuccae* var con *Luma gayana*, C = *Scirpo-Nothofagetum antarcticae*, D = *Pitavio-Myrceogenietum exsuccae*, E = *Temo-Myrceogenietum exsuccae*.

Jaccard community coefficient (% of similitude) when all the samples were compared with the first. Syntaxa: see Spanish legend.

anegados, próximos al litoral y en altitudes de 150 a 600 m, recibiendo la influencia del viento oceánico, frío y húmedo. Es frecuente en Costa Azul, donde se le agrega la especie arbustiva *Luma chequen*, propia de Chile Central. En Paso Mora, Tregualemu y Reserva Los Ruiles aparece como ribereña a cursos de agua. La variante con *Luma gayana* tiene la misma área de distribución que la anterior. Es abundante en quebradas con suelos pantanosos y en lugares degradados y soleados, donde es mayor su cobertura arbórea.

La asociación *Scirpo-Nothofagetum antarcticae* corresponde a los bosques de ñirre, restringidos a las quebradas de Paso Mora, Matanza, La Aguada y Los Tepúes, en altitudes de 400 a 625 m sobre el nivel del mar. La especie diferencial, *Nothofagus antarctica*, tiene su límite boreal de distribución en el área costera de Cauquenes. Característico en ella es la presencia de un estrato herbáceo dominado por *Scirpus cernuus*, en suelos húmedos y pantanosos en invierno. Las quebradas donde crecen no tienen exposición definida, pero siguen la dirección Este-Oeste, perpendicular al cordón montañoso costero, que por ser de baja altitud permite la entrada del viento húmedo y frío del Océano Pacífico. La mayoría de las especies de esta comunidad son elementos australes, tales como *Pinguicula antarctica*, *Weinmannia trichosperma*, *Tepualia stipularis* y *Desfontainia spinosa*. Este último arbusto se localiza en

bordes y claros del bosque y en suelos pantanosos, a orillas de cursos de agua.

La asociación *Pitavio-Myrceogenietum exsuccae* está diferenciada por la presencia de *Pitavia punctata*, especie arbórea que prospera en la Cordillera de la Costa, desde el río Maule hasta el sur de la Novena Región. Esta comunidad se presenta en quebradas muy húmedas, con suelos pantanosos, como también a orillas de cursos de agua permanentes.

La asociación *Temo-Myrceogenietum exsuccae* se diferencia por la presencia de *Blepharocalyx cruckshanksii* (sin. *Temudivariatum*) y tiene una amplia distribución desde quebrada Nini por el norte a Tregualemu por el sur. Se presenta en altitudes inferiores a 500 m y sobre suelos de humedad variable. Los rodales investigados son de poca altura y están muy degradados.

DISCUSION

En el presente estudio se comprueba que los bosques de canelo y mirtáceas tienen una distribución muy amplia pero fragmentada en la cordillera de la costa de la VII Región de Chile. Sus rodales son pequeños y están restringidos a quebradas de altura, en lugares con condiciones de anegamiento estacional. Si estas condiciones se mantienen, los árboles del bosque muestran una buena capacidad de regeneración. La especie característica de ellos es *Drimys winteri*,

la que pierde importancia en comunidades pantanosas del norte Chico (Villagrán, 1982) y del Centro-Sur de Chile (Ramírez *et al.*, 1983).

La acción antrópica sobre estos bosques se manifiesta a través del roce con fuego, el floreo de ejemplares para combustible doméstico y con el establecimiento de pequeñas praderas (Cunill, 1970; Donoso, 1983). Actualmente están expuestos a una total extinción por el avance de los monocultivos forestales en la región, los cuales además de ocupar el espacio de la vegetación nativa también bajan el nivel del agua freática (Huber y Oyarzún, 1983). Esto último incluso hace peligrar la permanencia de los lugareños, ya que les seca las vertientes de agua, las que precisamente se ubican en lugares donde abunda el canelo y su vegetación acompañante. Por otro lado, los bosques pantanosos de canelo y mirtáceas atrapan sedimento y ayudan a detener la erosión cuando crecen en la orilla de ambientes lóticos (Ramírez *et al.*, 1982).

Aunque los bosques de canelo de la región costera de Chile Central parecen muy homogéneos a simple vista, con un detallado muestreo no lo son, ya que en ellos es posible diferenciar por lo menos 6 sintaxa, perfectamente definidos por especies diferenciales de alta cobertura. Entre estas especies, *Luma gayana* es la que mejor soporta un anegamiento prolongado. *Pitavia punctata*, además de mezclarse con el canelo, presenta una morfología y fisonomía muy semejante a él, por lo cual es fácil confundirlos. Esta especie se encuentra a menudo junto a cursos de agua, en quebradas húmedas. *Amomyrtus luma* y *Blepharocalyx cruckshanksii* presentan un comportamiento parecido a esta especie. *Myrceugenia exsucca* también presenta una especial adaptación morfofisiológica para soportar el anegamiento prolongado (Debus, 1987). La diferenciación de estos sintaxa sugiere un origen no coetáneo de los elementos florísticos que los integran.

Villagrán (1982) demostró que los bosques costeros del Norte Chico y Chile Central corresponden a una fase final de una sucesión inicialmente hidroxérica, lo que supone la existencia de un clima más húmedo en el pasado (Van Der Hammen y Cleef,

1983). Esto les da un carácter azonal en el sentido de Walter (1970), ya que los hace dependientes del agua edáfica. Este carácter se comprueba al comparar los resultados de este estudio con los de otros autores. Efectivamente, de las especies citadas por Villagrán (1982) el 86% se presenta también en los rodales de la VII Región, y de aquellas citadas por Ferriere (1982) para el sur de Chile, el 51%. Con esta comparación se confirma que la similitud florística de las comunidades boscosas pantanosas del Norte Chico, Centro y Centro-Sur de Chile es muy alta, debido a la igualdad en la humedad edáfica de sus biótopos, lo cual depende más de condiciones locales que del macroclima (Ramírez, 1982).

Es notable que los bosques higrófilos donde participa el canelo tengan una gran cantidad de especies comunes, a pesar de su amplia distribución geográfica (entre Coquimbo y Puerto Montt). Con esto se demuestra el rol conservador de las quebradas, donde se acantonan muchos elementos florísticos que aseguran así su supervivencia a lo largo del tiempo, especialmente si tienen una distribución tan discontinua (Troncoso y San Martín, 1988). Por lo anterior, al aceptar que las características topográficas y climáticas de Chile Central se han modificado a lo largo del tiempo (Looser, 1937), de manera que en el pasado pudo ocurrir un avance hacia el norte de especies australes, y hacia el sur de aquellas propias de la región investigada (Villagrán *et al.*, 1979), las quebradas y laderas húmedas de la Cordillera de la Costa pueden haber servido de refugio para elementos de tipo higrófilo venidos al sur y para aquellos propios de la región que emigraron hacia el sur al establecerse el clima mediterráneo que actualmente domina en Chile Central.

El elemento florístico más importante de las asociaciones determinadas es el canelo, que requiere condiciones templado frías y cuyos antepasados llegaron a Sudamérica, vía Antártica (Troncoso *et al.*, 1980). Le siguen en orden decreciente varias Mirtáceas de los géneros *Luma* y *Myrceugenia*, que constituyen un aporte neotropical más antiguo. Ambos elementos son característicos de los bosques relictos

del Norte Chico y Chile Central (Villagrán y Armesto, 1980). Un elemento florístico propio de los bosques estudiados es *Nothofagus antarctica*, el cual debe haber arribado desde el sur, junto con *Drimys winteri*, durante la época más fría del Mioceno (Fuenzalida, 1980). De acuerdo a lo anterior, los bosques descritos tendrían un origen mixto con elementos tropicales antiguos y australes, más recientes, y deben haberse desarrollado como tales y en un área mucho más amplia a partir del Mioceno. Con posterioridad a las glaciaciones Pleistocénicas (Heusser, 1981, 1984), y con el aumento de la sequía, su área se ha reducido a las quebradas indicadas, ante el avance de los bosques esclerófilos y caducifolios templados, que en la actualidad prosperan en la depresión intermedia y cordillera costera (Troncoso *et al.*, 1980). El factor humedad necesario para mantener estas comunidades es entregado por las neblinas en los relictos tratados por Villagrán y Armesto (1980) y por el anegamiento, en los estudiados en este trabajo. Esta última condición es tolerada sin inconvenientes por *Nothofagus antarctica* (Ramírez *et al.* 1985).

Para los bosques pantanosos del Centro-Sur de Chile, Oberdorfer (1960) definió el Orden *Palud-Myrceogenetalia* y la alianza *Myrceugenion exsuccae*. Villagrán (1982) integra al último grupo dos asociaciones: una de *Drimys winteri-Luma chequen* propia del Norte Chico, y otra de *Drimys winteri-Myrceogenia exsucca*, como típica de Chile Central. Ramírez *et al.* (1983) proponen para estas mismas comunidades las denominaciones de *Lumetum (Myrceogeniellatum) chequenis* y de *Myrceogenietum exsuccae*, respectivamente, ya que el canelo por estar presente en muchos bosques no es una buena especie diferencial. Adoptando el criterio de estos últimos autores, se han incluido las comunidades pantanosas estudiadas en el grupo fitosociológico del *Myrceogenietum exsuccae*, modificando la denominación con el prefijo de la especie diferencial, cuando se trata de una asociación distinta. Así se nombran entonces el *Myrceogenietum exsuccae*, el *Temo-Myrceogenietum exsuccae*, y el *Pitavio-Myrceogenietum exsuccae*. Las dos

variantes de la primera asociación y la última asociación son proposiciones nuevas. El *Temo-Myrceogenietum exsuccae*, que fue descrito por Oberdorfer (1960), se presenta en el valle central de la región estudiada y es muy abundante en el sur de Chile (Ramírez *et al.*, 1983). La nomenclatura de la mayoría de los sintaxa boscosos siempreverdes del Centro-Sur de Chile fue corregida por Tomaselli (1981), de acuerdo a las normas fitosociológicas vigentes; sin embargo, con los nuevos sinónimos propuestos por Marticorena y Quezada (1985) para la flora chilena, se hace necesario corregir nuevamente el *Temo-Myrceogenietum exsuccae*, que correctamente debería llamarse *Temo-Blepharocalo-Myrceogenietum exsuccae*. Por último, el *Scirpo-Nothofagetum antarcticae* es una asociación nueva que fuera descrita por San Martín *et al.* (1986) y que corresponde a la clase fitosociológica *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*, de Oberdorfer (1960). La presencia de esta asociación subantártica caducifolia en Chile Central plantea un interesante problema fitogeográfico (Ramírez y Figueroa, 1985).

El alto número de elementos australes que componen las comunidades estudiadas demuestra el importante rol conservador de las quebradas húmedas en la Cordillera de la Costa de Chile Central. En todo caso, aún queda mucho por dilucidar sobre la época de arribo de estas especies y los factores ecológicos que han asegurado su permanencia hasta el presente.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la ayuda en terreno del Prof. Dr. R. Cisternas y de los señores J. Espejo y C. Bertoni de Tecnología Forestal, el apoyo financiero del Proyecto de Fomento Interno N° 7/1986 de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Maule, y la transcripción del manuscrito hecha por la señorita P. Vargas y la señora M. Andrade, que colaboró en la traducción del resumen al inglés. Este trabajo contó además con el apoyo parcial de un Proyecto de Enlace CONICYT 1988.

REFERENCIAS

- BAEZA, V.M. 1930. *Los nombres vulgares de las plantas silvestres de Chile y su concordancia con los nombres científicos*. Imprenta El Globo, 2a. ed., Santiago, 270 pp.
- BERNINGER, O. 1929. "Wald und offenes Land in Südchile seit der spanischen Eroberung". *Geogr. Abh. Stuttgart* 3: 1-130.

- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. *Pflanzensoziologie-Grundzüge der Vegetationskunde*. 3^a ed., Springer, Viena, 865 pp.
- CARDENAS, R. 1976. *Flora y vegetación del fundo San Martín*, Valdivia, Chile. Tesis, Escuela de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 96 pp.
- CUNILL, P. 1970. "Factores en la destrucción del paisaje chileno, caza y tala coloniales". *Informaciones Geográficas* 1: 235-264.
- DEBUS, R. 1987. "Untersuchungen zum Wasserhaushalt von *Myrceugenia exsucca* und *Temu divaricatum* in Relation zur Morphologie und Anatomie der Wurzel am Überflutungsstandorten". *Dissertationes Botanicae* 100: 1-151.
- DI CASTRI, F. y HAJEK, E. 1976. *Bioclimatología de Chile*. Universidad Católica de Chile, Santiago, 128 pp.
- DONOSO, C. 1982. "Reseña ecológica de los bosques mediterráneos de Chile". *Bosque* 4 (2): 117-146.
- DONOSO, C. 1983. "Modificaciones del paisaje forestal chileno a lo largo de la historia". I *Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente Chileno, Versiones Abreviadas* 1: 109-113.
- EDDING, M. 1977. "La vegetación ribereña del lago Cayutue, Parque Nacional Vicente Pérez Rosales, Llanquihue". *Medio Ambiente* 2 (2): 149-153.
- ELLENBERG, H. 1956. "Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde". En: H. Walter (ed.). *Einführung in die Phytologie* 4: 1-136.
- ELLENBERG, H. y MUELLER-DOMBOIS, D. 1966. "Tentative physiognomic-ecological classification of plants formations of the earth". *Ber. Geob. Inst. ETH*. 37: 21-59. Stiftung Rubel Zürich.
- ELLENBERG, H. y MUELLER-DOMBOIS, D. 1966a. "A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions". *Ber. Geob. Inst. ETH*. 37: 56-73. Stiftung Rubel, Zürich.
- FERRIERE, F. 1982. *Distribución, flora y ecología de los bosques pantanosos de Mirtáceas en la región de Los Lagos, Chile*. Tesis, Escuela de Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 80 pp.
- FUENZALIDA, H. 1980. "Historia vegetacional de Chile". *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 15 (287): 16-27.
- HAJEK, E. y DI CASTRI, F. 1975. *Bioclimatografía de Chile*. Universidad Católica de Chile, Santiago, 107 pp.
- HEUSSER, C.J. 1981. "Palynology of the last interglacial-Glacial cycle in midlatitudes of southern Chile". *Quaternary Research* 16: 293-321.
- HEUSSER, C.J. 1984. "Late-Glacial Holocene climate of the lake district of Chile". *Quaternary Research* 22: 77-90.
- HUBER, A. y OYARZUN, C. 1983. "Precipitación neta e intercepción en un bosque adulto de *Pinus radiata* D. Don". *Bosque* 5 (1): 13-20.
- KNAPP, R. 1984. "Considerations on quantitative parameters and qualitative attributes in vegetation analysis and phyto-sociological relevés". En: R. KNAPP (ed.) *Sampling methods and taxon analysis in vegetation science* 1: 77-100.
- KREEB, K.H. 1983. *Vegetationskunde*. E. Ulmer, Stuttgart, 331 pp.
- LOOSER, G. 1937. "Vegetación y cambio de clima en Chile Central en tiempos geológicos recientes". *Rev. Sudamericana de Botánica* 3 (4/6): 115-118.
- LOOSER, G. 1944. "Anotaciones fitosociológicas sobre la región de Quintero". *Revista Universitaria* 29 (1): 27-33.
- MANN, G. 1951. "Ecología de un bosque relicto de Quintero, Prov. de Valparaíso, Chile". *Investigaciones Zoológicas* 1 (5): 3-8.
- MARTICORENA, C. y QUEZADA, M. 1985. "Catálogo de la flora vascular de Chile". *Gayana Botánica* 42 (1/2): 1-157.
- MUELLER-DOMBOIS, D. y ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of Vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York, 547 pp.
- MUÑOZ, C. 1966. *Sinopsis de la flora chilena*. Ediciones Universidad de Chile, Santiago, 840 pp.
- OBBERDORFER, E. 1960. "Pflanzensoziologische Studien in Chile-Ein Vergleich mit Europa". *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 1-208.
- PISANO, E. 1954. "La vegetación de las distintas zonas geográficas chilenas". *Revista Geográfica de Chile* 11: 95-106.
- RAMIREZ, C. 1982. "Pasado, presente y futuro de la vegetación nativa del sur de Chile". *Creces* 3 (6/7): 40-45.
- RAMIREZ, C. y FIGUEROA, H. 1985. "Delimitación ecosociológica del bosque nativo valdiviano (Chile) mediante análisis estadísticos multivariados". *Studio Oecologica* 6: 69-81.
- RAMIREZ, C. y WESTERMEIER, R. 1976. "Estudio de la vegetación espontánea del Jardín Botánico de la Universidad Austral de Chile (Valdivia) como ejemplo de tabulación fitosociológica". *Agro Sur A* (2): 93-105.
- RAMIREZ, C.; FERRIERE, F. y FIGUEROA, H. 1983. "Estudio fitosociológico de los bosques pantanosos templados del sur de Chile". *Revista Chilena de Historia Natural* 56: 11-26.
- RAMIREZ, C.; CORREA, M.; FIGUEROA, H. y SAN MARTIN, J. 1985. "Variación del hábito y hábitat de *Nothofagus antarctica* en el Sur de Chile". *Bosque* 6 (2): 55-73.
- RAMIREZ, C.; GODOY, R.; CONTRERAS, D. y STEGMAIER, E. 1982. *Guía de plantas acuáticas y palustres valdivianos*. Inst. de Botánica, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 52 pp.
- REICHE, K. 1907. "Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile". *Vegetation der Erde* 8: 1-374.
- ROBERTS, R. y DIAZ, C. 1963. "Los grandes grupos de suelos de Chile". *Agr. Téc.* 20: 1-60.
- SAIZ, F. 1980. "Experiencias en el uso de criterios de similitud en el estudio de comunidades". *Arch. Biol. Med. Exp.* 13: 387-402.
- SAN MARTIN, J.; TRONCOSO, A. y RAMIREZ, C. 1986. "Fitosociología de *Nothofagus antarctica* (Forst.) Oerst. en la Cordillera Costera de Cauquenes (Chile)". *Bosque* 7 (2): 65-78.
- SAN MARTIN, J.; FIGUEROA, H.; CONTRERAS, D. y RAMIREZ, C. 1985. "Clasificación de los bosques de *Nothofagus* de la Séptima Región de Chile". *Arch. Biol. Med. Exp.* 18 (2): 167.
- SCHMITHUSEN, J. 1956. "Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation". *Bonner Geogr. Abh.* 17: 1-89.
- SEREY, I. y VILLASEÑOR, R. 1977. "La vegetación boscosa de la costa y del valle central de la provincia de Llanquihue (X Región)". *Anal. Mus. Hist. Nat. Valparaíso* 10: 39-44.
- TOMASELLI, R. 1981. "The longitudinal zoning of Vegetation in the southern sector of the Andes". *Studi Trentini di Scienze Naturali Acta Biologica* 58: 471-484.
- TRONCOSO, A. y SAN MARTIN, J. 1988. "Ampliación de área para diversas especies de plantas chilenas". *Boletín Museo Nacional Historia Natural Santiago* (En prensa).

- TRONCOSO, A., VILLAGRAN, C. y MUÑOZ, M. 1980. "Una nueva hipótesis acerca del origen y edad del bosque de Fray Jorge (Coquimbo, Chile)". *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* Santiago, Chile 37: 117-152.
- VAN DER HAMMEN, T. y CLEEF, A. 1983. "Datos para la historia de la flora andina". *Revista Chilena de Historia Natural* 56 (2): 97-107.
- VILLAGRAN, C. 1982. "Estructura florística e historia del bosque pantanoso de Quintero (Chile, V Región) y su relación con las comunidades relictuales de Chile Central y Norte Chico". *Resúmenes III Congreso Geológico Chileno*: 371-402.
- VILLAGRAN, C. y ARMESTO, J. 1980. "Relaciones florísticas entre las comunidades relictuales del Norte Chico y la zona Central con el bosque del Sur Chileno". *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* Chile 37: 87-101.
- VILLAGRAN, C; TRONCOSO, A. y MUNOZ, M. 1979. "Bosques relictos de Chile Central y sus relaciones con la flora sur y Austral". *Arch. Biol. Med. Exp.* 12 (4): 485-486.
- WALTER, H. 1970. *Vegetationszonen und Klima*. E. Ulmer, Stuttgart. 244 pp.
- WEISCHET, W. 1970. "Chile: Seine länderkundlichen Individualität und Struktur". *Wissenschaftl. Länder.* 2/3: 1-618.
- WIKUM, D. y SHANHOLTZER, G.F. 1978. "Application of the Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies". *Environmental Management* 2 (4): 323-329.

ANEXO

Catálogo florístico de los bosques pantanosos de la Cordillera de la Costa de la VII Región de Chile.

Floristic checklist of the swamp forest of the coastal mountain range, VII region of Chile.

Especie	Familia	Nombre común	Or.	Fv.
<i>Acaena ovalifolia</i> R. et P.	Rosaceae	cadillo, amor seco	n	Hc
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf	Adiantaceae	palito negro	n	Hc
<i>Adiantum sulfureum</i> Kaulf	Adiantaceae	no conocido	n	Hc
<i>Aextoxicon punctatum</i> R. et P.	Aextoxicaceae	olivillo	n	F
<i>Amomyrtus luma</i> (Mol.) Legr. et Kaus.	Myrtaceae	luma	n	F
<i>Anagallis alternifolia</i> D'Urv.	Primulaceae	no conocido	sa	Hc
<i>Argythamnia tricuspidata</i> (Lam.) Muell.-Arg.	Euphorbiaceae	ventosilla	n	F
<i>Aristolotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz	Elaeocarpaceae	maqui	n	F
<i>Asplenium dareoides</i> A. N. Dev.	Aspleniaceae	no conocido	sa	Hc
<i>Aster vahlilii</i> (Gaud.) H. et A.	Asteraceae	no conocido	sa	Hc
<i>Azara integrifolia</i> R. et P.	Flacourtiaceae	corcolén	n	F
<i>Azara serrata</i> R. et P.	Flacourtiaceae	aromo	n	F
<i>Baccharis bezanilleana</i> Remy	Asteraceae	romerillo del monte	n	F
<i>Baccharis concava</i> (R. et P.) Pers	Asteraceae	vautro	n	F
<i>Baccharis obovata</i> H. et A.	Asteraceae	vautro	n	F
<i>Baccharis rosmarinifolia</i> H. et A.	Asteraceae	romerillo	n	F
<i>Baccharis sagittalis</i> (Less.) DC	Asteraceae	verbena de tres esquinas	n	F
<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	Blechnaceae	no conocido	n	Hc
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Blechnaceae	costilla de vaca	n	Hc
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Blechnaceae	palmilla	n	Hc
<i>Blepharocalyx cruckshankii</i> (H. et A.) Nied	Myrtaceae	temu	n	F
<i>Bomarea salsilla</i> (L.) Herb.	Amaryllidaceae	copihuillo	n	G
<i>Boquila trifoliolata</i> (DC.) Dcne.	Lardizabalaceae	voqui-blanco	n	Ft
<i>Campsidium valdivianum</i> (Phil.) Skottsb.	Bignoniaceae	pilpil, voqui-blanco	n	Ft
<i>Carex acutata</i> Boot	Cyperaceae	no conocido	sa	Hc
<i>Carex fuscula</i> D'Urv. var. <i>distenta</i> (Kunze) Kuek.	Cyperaceae	no conocido	as	Hc
<i>Centella triflora</i> (R. et P.) Nanf.	Apiaceae	oreja de oso	sa	Hc
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	cardo negro	e	T
<i>Cissus striata</i> R. et P.	Vitaceae	voqui colorado	n	Ft
<i>Citronella mucronata</i> (R. et P.) D. Don	Icacinaceae	naranjillo	n	F
<i>Coriaria ruscifolia</i> L.	Coriariaceae	mata ratones	n	F
<i>Crinodendron patagua</i> Mol.	Elaeocarpaceae	patagua	n	F
<i>Cryptocarya alba</i> (Mol.) Looser	Lauraceae	peumo	n	F
<i>Cyperus conceptionis</i> (Steud.)	Cyperaceae	lleivún	sa	Hc
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cyperaceae	lleivún, cortadera	a	Hc
<i>Chlorea</i> sp.	Orchidaceae	orquídea	n	C
<i>Chusquea</i> sp.	Poaceae	quila	n	Ft
<i>Desfontainia spinosa</i> R. et P.	Desfontainiaceae	taique	n	F
<i>Digitalis purpurea</i> L.	Scrophulariaceae	dedalera	e	T
<i>Discorea auriculata</i> Poepp.	Dioscoreaceae	no conocido	n	C
<i>Drimys winteri</i> J. R. et G. Foster	Winteraceae	canelo	n	F
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) R. Br.	Cyperaceae	no conocido	cos.	Hc
<i>Eleocharis bonariensis</i> Nees	Cyperaceae	no conocido	csa	Hc
<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) R. Br.	Cyperaceae	no conocido	csa	Hc
<i>Epilobium puberulum</i> H. et A.	Onagraceae	no conocido	n	Ca
<i>Equisetum bogotense</i> H. B. K.	Equisetaceae	limpia plata	csa	Hc
<i>Escallonia florida</i> Poepp. ex DC.	Saxifragaceae	saúco cimarrón	n	F
<i>Escallonia leucantha</i> Remy	Saxifragaceae	luncillo, lún	n	F
<i>Escallonia revoluta</i> (R. et P.) Pers.	Saxifragaceae	lún, siete camisa	n	F
<i>Francoa sonchifolia</i> Cav.	Saxifragaceae	hierba del pasmo	n	Hc
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam. var. <i>macrostema</i> (R. et P.) Munz	Onagraceae	chilco	m	F
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Onagraceae	chilco	n	F
<i>Galium</i> aff. <i>eriocarpium</i> Bartl. ex DC.	Rubiaceae	no conocido	n	Ca
<i>Galium</i> sp.	Rubiaceae	no conocido	n	Ca
<i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer	Ericaceae	chaura	n	F
<i>Gautheria tenuifolia</i> (Phil.) Sleumer	Ericaceae	no conocido	n	F
<i>Gevuina avellana</i> Mol.	Poteaceae	avellano	n	F
<i>Gnaphalium</i> sp.	Asteraceae	vira-vira	n	Hc
<i>Gomortega keule</i> (Mol.) Baillón	Gomortegaceae	queule	n	F
<i>Gratiola peruviana</i> L.	Scrophulariaceae	contrayerba	sa	Ca

Anexo (Cont.)

Especie	Familia	Nombre común	Or.	Fv.
<i>Greigia sphacelata</i> (R. et P.) Regel	Bromoliaceae	chupón	n	Hc
<i>Griselinia jodinifolia</i> (Griseb.) Taub.	Cornaceae	tribillo	n	F
<i>Gunnera chilensis</i> Lam.	Gunneraceae	pangue	n	Hc
<i>Hedyotis salzmännii</i> (DC.) Steud.	Rubiaceae	no conocido	n	Hc
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae	pasto miel	e	Hc
<i>Hydrangea serratifolia</i> (H. et A.) F. Phil.	Hydrangeaceae	canelilla	n	Ft
<i>Hydrocotyle marchantioides</i> Clos	Apiaceae	no conocido	sa	Hc
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	Apiaceae	no conocido	sa	Hc
<i>Hymenophyllum peltatum</i> (Poir.) A. N. Desv.	Hymenophyllaceae	no conocido	n	Hc
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Cichoriaceae	hierba del chancho	e	Hc
<i>Hypolepis rugosula</i> (Labill.) J. E. Sm.	Dennstaedtiaceae	no conocido	n	Hc
<i>Juncus balticus</i> Willd.	Juncaceae	junquillo	cos	Hc
<i>Juncus cyperoides</i> Lah.	Juncaceae	no conocido	sa	Hc
<i>Juncus microcephalus</i> H. B. K. var. <i>intermedius</i> Kunth	Juncaceae	junquillo	csa	Hc
<i>Juncus microcephalus</i> H. B. K. var. <i>microcephalus</i>	Juncaceae	junquillo	sa	Hc
<i>Juncus planifolius</i> R. Br.	Juncaceae	no conocido	sa	Hc
<i>Juncus procerus</i> E. Mey	Juncaceae	junquillo	n	Hc
<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae	lechuguilla	e	T
<i>Lapageria rosea</i> R. et P.	Philesiaceae	copihue	n	Ft
<i>Lardizabala biternata</i> R. et P.	Lardizabalaceae	cóguil	n	Ft
<i>Lathyrus</i> sp.	Fabaceae	clarín	n	T
<i>Laurelia sempervirens</i> (R. et P.)	Monimiaceae	laurel	n	F
<i>Leontodon taraxicoides</i> (Vill.) Mérat	Cichoriaceae	chinita	e	Hc
<i>Libertia sessiliflora</i> (Poepp.) Skottsb.	Iridaceae	trique-trique	n	Hc
<i>Litrea caustica</i> (Mol.) H. et A.	Anacardiaceae	litre	n	F
<i>Loasa acanthifolia</i> Desr.	Loasaceae	ortiga brava	n	Ca
<i>Lobelia</i> sp.	Campanulaceae	tabaco del diablo	n	F
<i>Lomatia dentata</i> (R. et P.) R. Br.	Proteaceae	avellanillo	n	F
<i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br.	Proteaceae	romerillo	n	F
<i>Lophosoria cuadrifida</i> (J. F. Gmel) C. Chr.	Lophosoriaceae	helecho arbóreo	n	Hc
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Fabaceae	lotera	e	Ca
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	Fabaceae	alfalfa chilota	e	Ca
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Myrtaceae	arrayán	n	F
<i>Luma chequen</i> (Mol.) A. Gray	Myrtaceae	chequén	n	F
<i>Luma gayana</i> (Barn.) Burret	Myrtaceae	arrayán de hoja chica	n	F
<i>Luzuriaga polyphylla</i> (Hook) Macbr.	Philesiaceae	palma	n	Ft
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	Lythraceae	romerillo	cos	T
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	Celastraceae	maitén	n	F
<i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae	poleo	e	Ca
<i>Mitrasia coccinea</i> Cav.	Gesneriaceae	botellita	n	Ft
<i>Muehlenbeckia thamnifolia</i> H. B. K.	Polygonaceae	quilo	n	Ft
<i>Mutisia</i> sp.	Asteraceae	clavel del campo	n	Ft
<i>Myoschilos oblonga</i> R. et P.	Santalaceae	orocoi	n	F
<i>Myrceugenia exsucca</i> (DC.) Berg	Myrtaceae	pitra	n	F
<i>Myrceugenia lanceolata</i> (Jaume) Kausel	Myrtaceae	arrayancillo	n	F
<i>Myrceugenia obtusa</i> (DC.) Berg	Myrtaceae	arrayán	n	F
<i>Myrceugenia parvifolia</i> (DC.) Kausel	Myrtaceae	chilquillo	n	F
<i>Nassella chilensis</i> (Trin.) Desv.	Poaceae	coirón	n	Hc
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce	Rubiaceae	coralito	n	Hc
<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forster) Oerst.	Fagaceae	ñirre	n	F
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	Fagaceae	coigüe	n	F
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	Fagaceae	roble	n	F
<i>Pernettya insana</i> (Mol.) Gunckel	Ericaceae	murtillón	n	F
<i>Pernettya mucronata</i> (L. f.) Gaud. ex Spreng	Ericaceae	chaura	n	Ca
<i>Persea lingue</i> (R. et P.) Nees ex Kopp	Lauraceae	lingue	n	F
<i>Peumus boldus</i> Mol.	Monimiaceae	boldo	n	F
<i>Pinguicula antarctica</i> Vahl	Lentibulariaceae	flor del pantano	n	Hc
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pinaceae	pino	a	F
<i>Pitavia punctata</i> Mol.	Rutaceae	pitao, canelillo	n	F
<i>Plantago aff. australis</i> Lam.	Plantaginaceae	no conocido	n	Hc
<i>Podocarpus saligna</i>	Podocarpaceae	mañío de hoja larga	n	F
<i>Polypogon hydropiperoides</i> Michx.	Polygonaceae	duraznillo	a	Ca
<i>Polypodium feuillei</i> Bert.	Polypodiaceae	hierba del lagarto	n	Hc
<i>Polypogon</i> sp.	Poaceae	no conocido	n	Hc
<i>Polystichum chilense</i> (Christ) Diels	Aspidiaceae	no conocido	n	Hc
<i>Proustia pyrifolia</i> Lag.	Asteraceae	parrilla blanca	n	Ft
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Lamiaceae	hierba mora	e	Ca

Anexo (Cont.)

Espece	Familia	Nombre común	Or.	Fv.
<i>Pteris chilensis</i> A. N. Desv.	<i>Adiantaceae</i>	no conocido	n	Hc
<i>Ranunculus minutiflorus</i> Bert. ex Phil	<i>Ranunculaceae</i>	no conocido	n	Hc
<i>Relbunium hypocarpium</i> (L.) Hemsl.	<i>Rubiaceae</i>	relbún	n	Ca
<i>Rhamnus diffusus</i> Clos	<i>Rhamnaceae</i>	murta negra	n	F
<i>Rhaphithamnus spinosus</i> (A. L. Juss) Mold.	<i>Verbenaceae</i>	espino negro	n	F
<i>Ribes punctatum</i> R. et P.	<i>Saxifragaceae</i>	zarzaparrilla	n	F
<i>Ribes</i> sp.	<i>Saxifragaceae</i>	zarzaparrilla	n	F
<i>Rosa moschata</i> Herrm.	<i>Rosaceae</i>	mosqueta	e	F
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	<i>Rosaceae</i>	mora	e	Ft
<i>Sarmienta repens</i> R. et P.	<i>Gesneriaceae</i>	medallita	n	Ft
<i>Saxegothaea conspicua</i> Lindl.	<i>Podocarpaceae</i>	mañío hembra	n	F
<i>Scirpus cernuus</i> Vahl	<i>Cyperaceae</i>	no conocido	n	Hc
<i>Scirpus inundatus</i> (R. Br.) Poir.	<i>Cyperaceae</i>	no conocido	sa	Hc
<i>Scheonus rhynchosporoides</i> (Steud.) Kuek.	<i>Cyperaceae</i>	no conocido	n	Hc
<i>Senecio cymosus</i> Remy	<i>Asteraceae</i>	palo de yegua	n	F
<i>Senecio fistulosus</i> Peop. ex Less	<i>Asteraceae</i>	hualtata	n	Hc
<i>Senna stipulaceae</i> (Aiton) Irw. et Berneby	<i>Caesalpinaceae</i>	alcaparra	n	F
<i>Solanum gayanum</i> Remy	<i>Solanaceae</i>	natre	n	F
<i>Sophora macrocarpa</i> J. E. Sm.	<i>Fabaceae</i>	mayo	n	F
<i>Teline monspessulanus</i> (L.) K. Koch	<i>Fabaceae</i>	arrayán, lluvia de oro	e	F
<i>Tepualia stipularis</i> (H. et A.) Griseb.	<i>Myrtaceae</i>	tepú	n	F
<i>Teucrium bicolor</i> J. E. Sm.	<i>Lamiaceae</i>	oreganillo	n	F
<i>Triglochin palustris</i> L.	<i>Juncaginaceae</i>	hierba de la paloma	cos	Hc
<i>Tristerix tetrandus</i> (R. et P.) Mart.	<i>Loranthaceae</i>	quintral	n	F
<i>Ugni candollei</i> (Barn.) Berg.	<i>Myrtaceae</i>	murtilla blanca	n	F
<i>Ugni molinae</i> Turcz.	<i>Myrtaceae</i>	murtilla	n	F
<i>Uncinia erinacea</i> (Cav.) Pers.	<i>Cyperaceae</i>	no conocido	n	Hc
<i>Uncinia phleoides</i> (Cav.) Pers.	<i>Cyperaceae</i>	quiquín	n	Hc
<i>Utricularia tenuis</i> Cav.	<i>Lentibulariaceae</i>	bolsita de agua	n	C
<i>Valeriana floribunda</i> Phil.	<i>Valerianaceae</i>	no conocido	n	Hc
<i>Vicia</i> aff. <i>nigricans</i> H. et A.	<i>Fabaceae</i>	arvejilla	n	Ft
<i>Viola portalesia</i> Gay	<i>Violaceae</i>	violeta	n	Ca
<i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.	<i>Cunoniaceae</i>	tineo	n	F

a = norteamericanas; e = europeas; csa = centro sudamericanas; cos = cosmopolitas; sa = sudamericanas; as = austrosudamericanas; n = nativas; F = fanerófitas; Ft = fanerófitas trepadoras; Ca = caméfitas; Hc = hemicriptófitas; C = criptófitas; T = terófitas.