

## LA BIODIVERSIDAD VEGETACIONAL DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA «RÍO CRUCES» (VALDIVIA, CHILE)

Cristina SAN MARTÍN PADOVANI, Ricardo MEDINA JARAMILLO, Pedro OJEDA NEMPU y Carlos RAMÍREZ GARCÍA

RESUMEN. *La biodiversidad vegetal del santuario de la naturaleza "Río Cruces" (Valdivia, Chile).* Se ha realizado un estudio fitosociológico de la vegetación acuática y palustre del Santuario de la Naturaleza del río Cruces en Valdivia, Chile. Se determinaron tres asociaciones sumergidas (*Potametum lucentis*, *Egerietum densum* y *Myriophylletum aquaticum*), tres natantes (*Polygono-Ludwigietum peploidis*, *Myriophyllo-Potametum linguatii* y *Utriculario-Nymphaetum albae*) y tres emergentes (*Scirpetum californiae*, *Alismo-Sagittarietum montevidensis* y *Loto-Cyperetum eragrostidae*). Además, se describen dos asociaciones pratenses (*Juncetum microcephalii* y *Juncetum procerii*) y una boscosa (*Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae*) y se constató la presencia de una arbustiva (*Rubo-Blechnetum chilensis*). Se analiza la posición sintaxonómica y espacio-temporal en la zonación y sucesión litoral.

Palabras clave. Tierras húmedas, vegetación hidrófila, fitosociología, zonación, sucesión, Valdivia, Chile.

ABSTRACT. *The vegetational diversity of the «Río Cruces» Nature Sanctuary (Valdivia, Chile).* A phytosociological study of the aquatic and swampy vegetation of the Nature Sanctuary of «Río Cruces» in Valdivia, Chile is given. Three submersed associations (*Potametum lucentis*, *Egerietum densum* and *Myriophylletum aquaticum*), three floating associations (*Polygono-Ludwigietum peploidis*, *Myriophyllo-Potametum linguatii* and *Utriculario-Nymphaetum albae*) and three emerged associations (*Scirpetum californiae*, *Alismo-Sagittarietum montevidensis* and *Loto-Cyperetum eragrostidae*) were determined. Also, two prairies associations (*Juncetum microcephalii* and *Juncetum procerii*) and one forest association (*Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae*) were described and the presence of one scrub association (*Rubo-Blechnetum chilensis*) were established. Finally, the syntaxonomical and spatial-temporal position of each plant association in the littoral zonation and succession were analyzed.

Key words. Wetland, hydrophylic vegetation, phytosociology, zonation, succession, Valdivia, Chile.

### INTRODUCCIÓN

Las zonas húmedas templadas de la tierra albergan una variada fauna silvestre, especialmente avícola, que encuentra refugio, alimento y lugar de nidificación, en la abundante vegetación que las cubre (Ramírez y San

Martín, 1984). Aunque la flora hidrófila (hidrófitos y helófitos) es pobre en especies, ella crece formando extensas poblaciones, que producen mucha biomasa, en vástagos aéreos de corta vida estacional, los que una vez muertos y transformados en necromasa, se van incorporando al sustrato (Ramírez y Añazco, 1982).

Para proteger y conservar las regiones húmedas de la tierra, con toda la diversidad biológica que albergan, se celebró la Convención de Ramsar (Irán) en 1971. A esta convención adhirió Chile, con el Santuario de la Naturaleza del Río Cruces, extensa zona de bañados, ubicada en la provincia de Valdivia (Salazar, 1989; Schlatter *et al.*, 1991). El presente estudio, realizado con la metodología fitosociológica tradicional de la Escuela Sigmatasta (Braun-Blanquet, 1964), da a conocer la composición de la vegetación de dicho Santuario.

El Santuario de la Naturaleza del río Cruces se ubica entre el puerto de Locuche cerca de la ciudad de San José de la Mariquina y el lugar de origen del río Cau-Cau, al Norte de la Isla Teja, en Valdivia. Posee una extensión de 25 km y un ancho promedio de 2 km e incluye los lechos, islas, riberas y bañados de los ríos Cruces y Chorocamayo (fig. 1). Su superficie alcanza a 4877 hectáreas (Salazar, 1988). Ac-

tualmente, la Corporación Nacional Forestal de Chile (CONAF), gestiona ante el Gobierno Central, la inclusión en él de los ríos Cau-Cau, Pichoy y Cayumapu; el primero en toda su extensión bordeando la Isla Teja, y sólo los tramos inferiores de los otros dos, desde la carretera Panamericana (Ruta 5) hasta la desembocadura común, en el río Chorocamayo.

En toda la extensión del Santuario, los ríos presentan características de potamon, en el sentido de Illies (1961), con cauces de aguas tranquilas y profundas (Campos, 1985), y con sustrato fangoso constituido por arena, limo y abundante sedimento orgánico (Barrera, 1986). Estos ambientes lóticos, están bordeados por bañados, lugares inundados permanentemente, con aguas someras, de mucho sedimento orgánico en el sustrato, y con una abundante vegetación acuática y palustre (Barrera y Ramírez, 1986; Campos, 1985). Estos bañados, que tienen mayor extensión que los mismos cauces (Ramírez *et al.*, 1991), se forma-

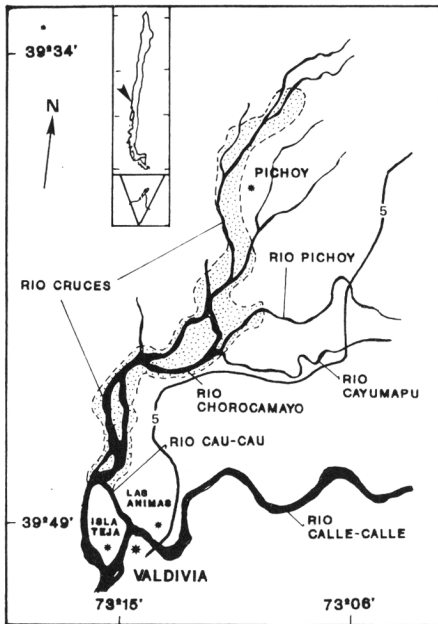


Figura 1. Ubicación del Santuario del Río Cruces (área punteada) en la provincia de Valdivia, Chile.

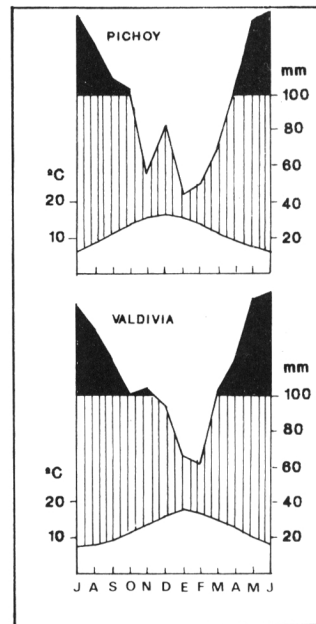


Figura 2. Diagramas climáticos ombrotérmicos de Pichoy y Valdivia, según Hajek y Di Castri (1975).



ron por inundación de vegas agrícolas y ganaderas, que descendieron casi 2 m, durante los sismos que asolaron el Centro-Sur de Chile, en el mes de mayo de 1960 (Watanabe y Karzulovic, 1960). Ellos están bajo la influencia periódica de aguas oceánicas por acción de las mareas y son mantenidos, como tales, por la abundante precipitación de la región (Huber, 1975).

El clima del Santuario, húmedo y templado, es equilibrado, con escasas oscilaciones térmicas e inviernos poco rigurosos, aunque muy lluviosos (fig. 2). En el sistema de Köppen (Di Castri, 1964) corresponde al tipo Csb3. La temperatura promedio anual supera levemente los 11°C y la precipitación promedio anual llega a los 2415 mm (Huber, 1970) y aunque no existen meses secos, las lluvias se concentran en la época invernal, cuando las temperaturas descienden cerca del punto de congelación, pero sin que se presenten heladas.

La vegetación terrestre que rodea el Santuario, corresponde a la que cubre la depresión intermedia de la Región Valdiviana (Oberdorfer, 1960), es decir, rodales remanentes de los bosques originales de Roble-Laurel-Lingue (*Nothofago-Perseetum linguae*), de Olivillo (*Lapagerio-Aextoxiconetum punctatii*), Parque de Roble-Laurel, resultante de la degradación del primero y praderas antropogénicas de Chépica-Hierba de San Juan (*Hyperico-Agrostidetum capillariae*), mantenidas como tales, con pastoreo permanente (Montaldo, 1975). Además, a orillas de los caminos y en las cercas que dividen los potreros, se forman matorrales de Zarzamora (*Alstroemerio-Aristoteliatum chilensis*) (Hildebrand, 1983).

## METODOLOGÍA

Se trabajó con la metodología fitosociológica de la Escuela Zürich-Montpellier, levantando censos de vegetación, en áreas florística-, fisonómica- y

ecológicamente homogéneas (Kreeb, 1983). El tamaño de las parcelas de muestreo fue de 4 m<sup>2</sup> para la vegetación sumergida, 20 m<sup>2</sup> para la natante, 40 m<sup>2</sup> para la pantanosa y de 100 m<sup>2</sup> para la vegetación boscosa. El pequeño tamaño de las parcelas para censar la vegetación sumergida, obedece a la pobreza de especies de esa formación vegetal (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). La forma de las parcelas de muestreo casi siempre fue rectangular, para adecuarse a la forma de franjas en que se disponen las comunidades en la zonación litoral. La abundancia de los individuos de cada especie se expresó en porcentaje de cobertura hasta 1 %. Bajo dicha cobertura, se usaron los signos «+» y «r» (cruz y erre), el primero para varios individuos y el segundo, cuando sólo había un individuo de la especie censada (Knapp, 1984). Los inventarios se distribuyeron en toda la extensión del santuario, tratando de abarcar la totalidad de la variación de cada comunidad, delimitada a simple vista.

Con los censos se confeccionó una tabla fitosociológica inicial, la cual fue ordenada en forma tradicional, usando especies diferenciales, para determinar sintaxa (Braun-Blanquet, 1964). En esta tabla inicial se analizó también la flora del Santuario, y los resultados fueron publicados anteriormente (Ramírez *et al.*, 1991). Por cada sintaxón determinado se confeccionó una tabla fitosociológica, en la cual, las especies se ordenaron por valor de importancia, de acuerdo a Wikum y Shanholtzer (1978), usando la frecuencia y la cobertura relativa.

## RESULTADOS

Se describen a continuación las asociaciones vegetales determinadas en la tabla fitosociológica, tratando en primer lugar la formación sumergida, luego la natante, posteriormente la emergida pantanosa y por último, la boscosa.

1. **Potametum lucentis** Oberdorfer 1949. (Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 1949 E. Ulmer, Stuttgart).

Se trata de una comunidad acuática sumergida (tab. 1), que se ubica en aguas profundas y con corriente. Corresponde a la zona de plantas sumergidas, en la zonación litoral de ambientes lóticos profundos. Coloniza fondos pedregosos con escaso sedimento. Esta asociación, de estructura muy simple, es pobre en especies, con un máximo de tres, y un mínimo de una por censo. Del total de especies presentes en los 6 censos que forman la tabla, dos son nativas y una, introducida. En su espectro biológico sólo figuran dos hidrófitos y un helófito.

La especie más importante es *Potamogeton lucens* L. («huirio verde»), presente en todos los censos y con altos valores de cobertura. Esta planta presenta rizomas arraigados en el fango, de los cuales nacen vástagos sumergidos, que crecen hacia la superficie, llevando numerosas hojas lanceoladas, verde-traslúcidas, de estructura hidromórfica muy simple. En verano, cuando la planta florece, estos tallos alcanzan la superficie. Los frutos maduros se diseminan con los extremos de los vástagos, que se desprenden de la planta madre. *P. lucens* se desarrolla, en forma óptima, en profundidades de 1 a 3 m, de manera que, nunca queda en seco, aún cuando la influencia de mareas bajas, llega a sus biótopos. La otra especie importante es *Egeria densa* Planch. («luchecillo»), que se le une en las zonas de menor profundidad.

Especies / censos	1	2	3	4	5	6	V.I.
<i>Potamogeton lucens</i>	80	60	70	70	70	40	137.3
<i>Egeria densa</i>	.	.	10	30	30	10	53.4
<i>Scirpus californicus</i>	.	.	.	.	+	.	9.3

Tabla 1. Estructura de una comunidad de *Potametum lucentis*. (V.I.: Valor de importancia).

2. **Egerietum densum** Steubing, Ramírez y Alberdi 1980. [Energy content of water- and bogplant associations in the region of Valdivia (Chile). *Vegetatio* 43(3): 153-161. 1980].

Es una comunidad acuática sumergida, de alta cobertura, que ocupa aguas someras, con sustrato fangoso, en ambientes lóticos, pero de poca corriente (tab. 2). Es muy abundante en todo el Santuario del Río Cruces y, en especial, en remansos formados por construcciones humanas que desvían la corriente.

Esta asociación es pobre en especies, ya que en la tabla fitosociológica, formada por 20 censos de vegetación, se encontró un total de 13 especies. Sin embargo, el número máximo de especies por censo fue de 6 y el mínimo, de uno. El promedio de la tabla fue de 2,9 especies por censo. Del total de especies encontradas en esta asociación, 11 son nativas y sólo 2, introducidas, pero una de estas últimas, es dominante en cobertura.

En el espectro biológico de esta asociación, dominan 8 hidrófitos. Sólo se encontraron 3 helófitos y 2 algas verdes filamentosas (*Chlorophyta*). Estas últimas, llamadas comúnmente «babas de sapo», forman extensas masas algodonosas, en los meses de primavera y verano, desapareciendo en las épocas desfavorables.

La especie más importante es *Egeria densa* que, en todos los censos, supera el 90 % de cobertura. Esta es una planta alóctona, originaria del Norte de Argentina y Sur del Brasil, que llegó a la cuenca del Río Valdivia a comienzos del siglo, seguramente introducida como planta de acuario, que en forma fortuita llegó al río, como es común en plantas acuáticas (Ramírez *et al.*, 1982). De esta especie sólo se encuentran pies masculinos, de manera que su reproducción es vegetativa, diseminándose en forma sacócora, por trozos de vástagos que se desprenden de la planta madre, generalmente por efecto de un agente externo. En todo

Especies / censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	V.I.
<i>Egeria densa</i>	90	95	90	99	90	90	95	99	99	99	90	99	90	99	99	99	99	99	99	99	130.5
<i>Potamogeton berteroaenus</i>	5	.	5	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	13.0
<i>Zygnema sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	5	.	10	+	10	+	.	.	.	.	12.3
<i>Potamogeton lucens</i>	+	5	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	9.4
<i>Utricularia gibba</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	9.0
<i>Elatine triandra</i>	r	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7.2
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	+	.	5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.6
<i>Scirpus californicus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.6
<i>Mougeotia sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	2.0
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.9
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.9
<i>Juncus microcephalus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.9
<i>Potamogeton linguatus</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.9

Tabla 2. Estructura de una comunidad de *Egerietum densum* (V.I.: Valor de importancia).

caso, la distribución de esta especie en la cuenca del Río Valdivia está restringida por la profundidad, la salinidad, y las contracorrientes creadas por la marea alta, que posibilitan su dispersión río arriba (Hauenstein y Ramírez, 1986).

La segunda especie más importante es el hidrófito *Potamogeton berteroaenus* Phil. («huiró rojo»), hierba de tallo delgado, muy ramificado, que porta muchas hojas lineares de color rojizo. Esta planta ocupa los ambientes más profundos, donde el luchecillo pierde vitalidad. El Huiró rojo se presenta en forma de individuos aislados, con muy baja sociabilidad. Un tercer lugar en importancia tiene una alga filamentosa del género *Zygnema*, que prolifera en primavera.

El óptimo desarrollo de esta asociación vegetal se presenta en ambientes con profundidades de hasta 1 m, con marea baja. En estas condiciones, la zona más alta del gradiente ribereño queda en seco, muriendo *E. densa*, por desecamiento.

Corresponde a la comunidad dominante en el Santuario del Río Cruces y conforma la franja de vegetación sumergida, que por acopio de sedimento y la consiguiente disminución de la profundidad, permite la colonización del ambiente acuático por especies palustres, en un proceso de sucesión autogénica.

### 3. *Myriophylletum aquaticum* Medina 1988. (Flora y fitosociología del Santuario de la Naturaleza Río Cruces Valdivia, Chile. Tesis de Grado, Fac. Ciencias Forestales, Univ. Austral de Chile, Valdivia, 1988).

Esta comunidad coloniza ambientes lénticos, sin corriente, en profundidades que no superan los 2 m, con sustrato fangoso. La tabla fitosociológica formada por 9 censos de vegetación, presenta 11 especies, de las cuales, 7 son nativas y 4, introducidas. El promedio fue de 3,2 especies por censo, con un mínimo de 2, y un máximo de 5 especies por censo (tab. 3).

El espectro biológico está formado por 6 hidrófitos y 5 helófitos, indicando ambientes someros, con condiciones palustres. La especie más importante es *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. («pinito de agua»), que también presenta alta cobertura. Esta especie arraiga en el sustrato fangoso y emite vástagos que permanecen sumergidos en invierno, y sobresalen a la superficie del agua en primavera y verano, para florecer y fructificar, respectivamente. Le siguen *Egeria densa* y *Utricularia gibba* L. («bolsita de agua»), como especies de menor importancia.

Esta comunidad se presenta en pozas y

Especies / censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	V.I.
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	60	40	40	40	70	80	90	30	90	95.2
<i>Egeria densa</i>	30	30	50	60	40	10	10	40	20	65.6
<i>Utricularia gibba</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	10.7
<i>Juncus microcephalus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	3.5
<i>Juncus bulbosus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3.5
<i>Scirpus californicus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3.5
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3.5
<i>Sagittaria montevidensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3.5
<i>Lilaeopsis macloviana</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3.5
<i>Elatine triandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	3.5
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3.5

Tabla 3. Estructura de una comunidad de *Myriophyllum aquaticum* (V.I.: Valor de importancia).

lagunas adyacentes al Santuario del Río Cruces y, por lo tanto, no interviene en la zonación ni tampoco en la sucesión de sus riberas.

**4. Polygono-Ludwigietum peploidis**  
Steubing, Ramírez y Alberdi 1980. [Energy content of water and bog plant associations in the region of Valdivia (Chile). *Vegetatio* 43(3): 153-161, 1980].

La comunidad natante de *Ludwigia peploides* (H.B.K.) Raven («clavito de agua»), forma extensos bancos en las orillas fangosas del Río Cruces y de sus afluentes, Pichoy y Cayumapu. Al parecer, es propia de ambientes lóticos, de poca corriente y aguas muy someras. Este tipo de ambientes se incrementó, como consecuencia de los hundimientos de terreno, provocados en la región Valdiviana, por los sismos de Mayo de 1960 (tab. 4).

En los 13 censos levantados en rodales de esta asociación, se encontraron 11 especies, aunque en promedio, sólo se presentaron 4,6, con un máximo de 7 y un mínimo de 3 especies por censo. De las 11 especies presentes, 7 son nativas y 4 introducidas. En el espectro biológico dominan los hidrófitos con 6 especies, los helófitos presentan 4 especies y los

hemicriptófitos, una. La presencia de esta última forma de vida, relaciona esta comunidad con los pantanos del Santuario.

La especie más importante de la tabla fitosociológica, resultó ser *L. peploides*, planta nativa de hojas natantes en primavera, y aéreas típicas, en verano, cuando la planta florece con vástagos erguidos y vistosas flores amarillas. Cuando baja el nivel del agua y sube la temperatura, esta especie suele formar abundantes raíces respiratorias, que naciendo en forma adventicia de rizomas que reptan en el fango, emergen a la superficie. En los meses de invierno mueren los vástagos natantes y aéreos, para brotar nuevamente a comienzos de primavera (Ramírez *et al.*, 1982). Estas fluctuaciones estacionales son muy marcadas en el Santuario del Río Cruces. Le siguen en importancia *E. densa*, que crece bajo ella en el fango, *Polygonum hydropiperoides* Michx. («duraznillo de agua») y *Myriophyllum aquaticum*.

Esta asociación vegetal forma la franja natante de la zonación, en las orillas fangosas de ambientes lóticos someros con escasa corriente, abundantes en el Río Cruces y sus tributarios. Ella tiene además, una alta incidencia en el relleno de dichos ambientes, por su alta producción de necromasa.

Especies / censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	V.I.
<i>Ludwigia peploides</i>	70	60	60	90	80	90	50	80	80	60	80	70	60	95.6
<i>Egeria densa</i>	10	10	30	5	15	5	40	10	20	.	40	30	.	35.4
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	5	10	10	5	5	+	5	+	10	+	+	+	+	26.2
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	5	.	5	.	10	.	.	.	.	+	10	5	+	14.6
<i>Juncus microcephalus</i>	.	.	.	.	.	+	.	5	.	+	.	+	+	9.0
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	7.0
<i>Cyperus eragrostis</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	5.2
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.8
<i>Utricularia gibba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.8
<i>Potamogeton linguatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.8
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.8

Tabla 4. Estructura de una comunidad de *Polygono-Ludwigietum peploides*. (V.I.: Valor de importancia).

5. **Myriophyllo-Potametum linguatii** Barrera y Ramírez 1986. (Origen, características y aprovechamiento de los bañados en el Sur de Chile. II Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente, Talca, Versiones Abreviadas 1: 52-56, 1986).

Esta comunidad natante nativa, que nunca presenta una cubierta vegetal continua, coloniza ambientes lénticos, empozados, con profundidades de 1 a 2 m y sustrato fangoso. En el Santuario del Río Cruces es escasa, y se presenta de preferencia en bañados algo retirados del cauce principal (tab. 5).

En los 15 censos de vegetación levantados en rodales de esta asociación, se encontraron 13 especies, de las cuales 10 son nativas y sólo las 3 restantes, introducidas. No obstante lo anterior, el promedio de especies por censo alcanzó a 4,9, con un máximo de 6 y un mínimo de 3 especies por censo. En el espectro biológico hay 6 hidrófitos y 7 helófitos, lo que da a la vegetación un carácter más palustre, que acuático. En todo caso, dominan las formas hidrófitas.

La especie más importante en esta asociación es *Potamogeton linguatus* Hagstr. («huiró»), planta nativa, con dimorfismo foliar (hojas natantes y sumergidas), arraigada al

sustrato fangoso, con rizomas reptantes y largos tallos ramificados. A fines de primavera sus flores asoman sobre la superficie del agua. Le siguen en importancia, las especies sumergidas, *Egeria densa* y *Myriophyllum aquaticum*, cuya abundancia demuestra la cobertura discontinua del estrato natante, que permite el paso de la luz y por consiguiente, el desarrollo de estratos sumergidos.

Esta asociación vegetal no interviene directamente en la zonación o sucesión del hidrosere en las orillas del río Cruces, y sólo contribuye al relleno de pequeñas lagunas satélite, anexas al cuerpo acuático principal.

6. **Utriculario-Nymphaetum albae** Barrera y Ramírez 1986. (Origen, características y aprovechamiento de los bañados en el Sur de Chile. II Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente, Talca, Versiones Abreviadas 1: 52-56, 1986).

Se trata de una comunidad acuática natante, frecuente en ambiente lénticos, en profundidades de hasta 1,5 m y con sustrato fangoso. Se le encuentra en bañados adyacentes al río Cruces y especialmente, en lagunas cerca de la carretera y a orillas de vías fluviales. Esto indica que su dispersión se debe al

Especies / censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	V.I.
<i>Potamogeton linguatus</i>	70	40	60	50	80	60	40	40	80	70	40	40	20	60	40	75.1
<i>Egeria densa</i>	30	30	30	40	20	10	50	30	60	+	50	50	60	30	60	59.4
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	20	5	10	20	5	30	5	10	+	+	+	15	30	15	+	34.5
<i>Utricularia gibba</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	6.6
<i>Sagittaria montevidense</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4.9
<i>Ludwigia peploides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	4.9
<i>Callitriche deflexa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3.2
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	3.2
<i>Polygonum hydroppiperoides</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.7
<i>Scirpus californicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.7
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.7
<i>Juncus microcephalus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.7
<i>Juncus dombeyanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.7

Tabla 5. Estructura de una comunidad de *Myriophyllo-Potametum linguatae* (V.I.: Valor de importancia).

hombre, que arroja los rizomas para ornamentar las lagunas (Ramírez *et al.*, 1980). Los rodales de esta asociación tienen forma circular y presentan una cubierta continua en la superficie del agua, que impide la penetración de luz en profundidad, por lo que muy pocas especies sumergidas, acompañan a la dominante. En el centro de ellos, y por relleno, se suelen formar pequeños islotes de plantas emergentes.

En la tabla de vegetación (tab. 6), formada sólo por 5 censos, se presentan 6 especies, de las cuales, 4 son nativas y 2, introducidas. Sin embargo, entre estas últimas, está la especie dominante en cobertura y biomasa. El promedio alcanzó a 3 especies por censos, con un máximo de 4 y un mínimo de 3. En el espectro biológico sólo se determinaron hidrófitos, es decir, plantas dulciacuícolas; 5 sumergidas y sólo una natante, la dominante.

La especie más importante de esta asociación es *Nymphaea alba* L. («nenúfar») mal llamada «loto» en la región de Valdivia (Ramírez *et al.*, 1979). Esta especie, de origen europeo, crece en ambientes dulciacuícolas lénticos, relativamente profundos (hasta 2 m). Al parecer corresponde a un híbrido de jardín, que muestra preferencia por biótopos

eutroficados. Como no forma semillas viables, sólo se reproduce en forma vegetativa, por trozos del rizoma. Su dispersión actual en el Santuario del Río Cruces es entonces, del tipo antropócara voluntaria. Le siguen en importancia, *Egeria densa* y *Utricularia gibba*. Esta última, es una planta carnívora, que flotando a media agua atrapa microorganismos.

Aunque no interviene en la zonación, ni menos en la sucesión natural de los ambientes acuáticos estudiados, ella puede cubrir y rellenar fácilmente estanques, represas y lagunas, lo que obliga a despejar periódicamente los cuerpos de agua, retirándola en forma mecánica.

Especies / censos	1	2	3	4	5	V.I.
<i>Nymphaea alba</i>	99	99	99	99	90	121.5
<i>Egeria densa</i>	10	10	20	10	.	35.8
<i>Utricularia gibba</i>	+	+	.	.	+	20.5
<i>Potamogeton berteroi</i>	.	.	10	.	.	8.5
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	+	.	.	6.9
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	.	.	.	.	+	6.9

Tabla 6. Estructura de una comunidad de *Utriculario-Nymphaetum albae*. (V.I.: Valor de importancia).

### 7. *Alismo-Sagittarietum montevidensis* comb. nov.

(*Tipus* inv. N° 11 de la tabla 7)

*Sin.*: *Sagittario-Alismetum plantago-aquaticae* Medina 1988. (Flora y fitosociología del Santuario de la Naturaleza Río Cruces (Valdivia, Chile. Tesis de Grado, Fac. Ciencias Forestales, Univ. Austral de Chile, Valdivia).

Asociación emergida que coloniza, en forma muy rápida, los sectores mas altos y retirados del agua de la comunidad sumergida de *Egerietum densum*, que quedan al descubierto con el descenso del nivel del agua, durante la baja marea. En dicha zona disminuye la agresividad del *E. densa* la que, al morir por desecamiento, deja espacio libre, susceptible de ser colonizado por especies palustres. Sin embargo, la comunidad de *Alismo-Sagittarietum montevidensis* Rosa de agua, tiene una vida muy efímera, ya que debido al atrape de sedimento y a su alta productividad, el sustrato es rellenado y levantado en pocos años, bajando en consecuencia el nivel del anegamiento. Esto permite el desarrollo del *Scirpetum californiae* que la desplaza.

Los ambientes en que se presenta son de preferencia lóticos, con poca corriente, someros, pero con alta eutroficación de las aguas. Por lo anterior, se trata de una comunidad frecuente, pero inestable en el tiempo, por lo que resulta difícil de prospectar. La tabla de vegetación formada por 18 censos, cuenta con 13 especies, de las cuales 10 son nativas y sólo 3, introducidas. El promedio de especies por censo fue de 4, con un máximo de 7 y un mínimo de una. El espectro biológico de esta asociación es diversificado, con abundancia de helófitos e hidrófitos (6 y 5 especies, respectivamente). Además se agrega un fanerófito.

La especie más importante de esta asociación es *Sagittaria montevidense* Cham. et Schlecht. («rosa de agua»), robusta hierba palustre en roseta, con heteromorfismo foliar y grandes flores blancas, muy vistosas.

Las hojas pueden ser cilíndricas aguzadas hacia el ápice, o con su extremo distal lanceolado o sagitado. Le siguen en importancia, *E. densa*, cuyo hábitat primitivo es invadido por esta comunidad y puede entonces, ser considerado como un remanente. En el tercer lugar de importancia figura *Alisma plantago-aquatica* («llantén de agua»), hierba en roseta,

Especies / censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	V.I.
<i>Sagittaria montevidense</i>	50	30	30	40	40	30	40	40	30	30	45	50	55	40	60	20	40	50	75.3
<i>Egeria densa</i>	10	70	60	5	10	.	.	20	30	.	40	20	20	60	30	10	30	.	48.4
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	30	.	+	20	5	20	10	15	10	25	5	30	5	+	+	40	5	.	37.8
<i>Scirpus californicus</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	8.7
<i>Juncus microcephalus</i>	+	+	+	.	.	.	.	10	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	7.9
<i>Crassula peduncularis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	5	20	.	+	.	.	.	.	.	.	7.5
<i>Senecio fistulosus</i>	5	.	.	.	.	5	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.6
<i>Triglochin striata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5
<i>Lilaepsis macloviana</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5
<i>Callitriche stagnalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5
<i>Myrceugenia exsucca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.5
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.5
<i>Zygnema sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.5

Tabla 7. Estructura de una comunidad de *Alismo-Sagittarietum montevidensis* (V.I.: Valor de importancia).

con hojas lanceoladas de gran tamaño y con una gran inflorescencia, muy ramificada, que porta pequeñas flores blancas. Esta especie adquiere un gran desarrollo vegetativo en condiciones de alta eutroficación (Ramírez *et al.*, 1991).

De acuerdo a lo expuesto, esta asociación forma parte de la zonación en ambientes lóticos litorales, instalándose como una delgada franja entre la comunidad sumergida de *Egerietum densum* y el *Scirpetum californiae*, que se verá más adelante. También participa activamente en el proceso de sucesión, rellenando el fondo y permitiendo así, el desarrollo de un pantano con vegetación más estable.

8. **Scirpetum californiae** Añázco 1978. (Estudios ecológicos en poblaciones de *Scirpus californicus* (Mey.) Steud. en la provincia de Valdivia. Tesis, Escuela de Biología y Química, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 1978).

Esta asociación (pantano de totora) es la formación palustre más abundante y variable del Centro-Sur de Chile. Coloniza bañados y riberas de cuerpos acuáticos, lóticos y lénticos, de poca profundidad (tab. 8). De manera que, en condiciones de sequía ambiental (o de baja marea), no presenta anegamiento. En su amplia área de distribución, coloniza muchos biótopos con diferentes condiciones de sustrato, anegamiento y trofía del agua, permitiendo la formación de subasociaciones, variantes, y hasta asociaciones diferentes, todas asimilables a la comunidad colectiva *Scirpetum californiae*. En su estado óptimo es muy rica en especies y alcanza hasta 4 m de altura, presentando una clara estratificación (San Martín, 1992).

En la tabla de vegetación, formada por 13 censos, se encontraron 32 especies. El promedio alcanzó a 8,4 especies por censo, con un máximo de 14 y un mínimo de 4. De las 32 especies prospectadas, 19 son nativas y 13, introducidas. En el espectro biológico domi-

nan los helófitos (plantas palustres o paludícolas) con 18 especies. También tienen importancia hemisporófitos y fanerófitos (8 y 5 especies, respectivamente). Además, se encontró un caméfito herbáceo.

La especie más importante de la tabla fitosociológica, es *Scirpus californicus* (Mey.) Steud. («totora»), que domina tanto en frecuencia, como también en cobertura. Se trata de un helófito nativo, con un robusto rizoma que reptan en el fango, del cual nacen culmos aéreos que sólo viven una temporada. La muerte de estos culmos aporta gran cantidad de necromasa, que se agrega al sustrato, elevando su nivel y consecuentemente, disminuyendo la profundidad del agua. Sin embargo, esta especie produce permanentemente nuevos culmos aéreos, de manera que, siempre presenta biomasa asimiladora, lo que le da un alto grado de competitividad y justifica su dominancia en los pantanos valdivianos (Ramírez y Añázco, 1982).

Los siguientes menores valores de importancia, corresponden a *Lycopus europaeus* L. («pata de lobo») y *Lotus uliginosus* Schkuhr («alfalfa chilota»), especies herbáceas, introducidas desde Europa, que muestran un gran desarrollo en los pantanos valdivianos. El cuarto valor de importancia lo tiene *Calystegia sepium* (L.) R. Br. («correhuela»), criptófito herbáceo y trepador, que se enrosca en torno a los culmos de los grandes helófitos, tales como *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. («carrizo») y *Typha angustifolia* L. («vatro»).

Este pantano es la comunidad vegetal más abundante de los bañados y riberas anegadas de los ríos de la cuenca del Valdivia, entre ellos, los que forman el Santuario de la Naturaleza del río Cruces. Con pastoreo puede ser reemplazado por una pradera de *Juncetum procerii* y posiblemente, sin intervención y con suficiente tiempo, permitiría la formación del climax boscoso pantanoso de esos ambientes, el bosque de *Blepharocalyo-Myrceugenetium exsuccae* (Ramírez *et al.*, 1983).



9. **Loto-Cyperetum eragrostidae** ass. nov.  
(*Tipus* inv. N° 5 de la tabla 9)

Esta comunidad vegetal (pantano de «cortadera grande») es muy uniforme en su

aspecto, que sin embargo, muestra marcadas fluctuaciones estacionales, dadas principalmente, por el desarrollo y posterior floración de *L. uliginosus*. Al parecer este pantano ocupa el lugar del Pantano de Totora, en aquellos

Especies / censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	V.I.
<i>Scirpus californicus</i>	80	40	40	70	50	90	90	90	70	60	60	70	70	79.0
<i>Lycopus europaeus</i>	+	5	+	20	+	.	+	+	20	+	40	+	+	18.1
<i>Lotus uliginosus</i>	+	30	+	5	+	.	+	.	+	.	.	+	.	10.4
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	5	.	.	10	10	10	+	5	.	+	.	9.6
<i>Hydrocotyle volckmannii</i>	5	+	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	20	8.7
<i>Rubus constrictus</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	10	.	+	10	.	8.3
<i>Senecio fistulosus</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	+	10	.	.	+	6.6
<i>Cyperus eragrostis</i>	10	+	.	+	20	.	.	.	.	.	.	.	.	6.1
<i>Juncus procerus</i>	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	5.0
<i>Phragmites australis</i>	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.7
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	4.0
<i>Eleocharis macrostachya</i>	+	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4
<i>Agrostis capillaris</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3.0
<i>Juncus dombeyanus</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.0
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	3.0
<i>Carex riparia</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	10	.	2.6
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	2.4
<i>Hydrocotyle chamaemorus</i>	5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3
<i>Galium leptum</i>	+	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3
<i>Juncus microcephalus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.0
<i>Alisma lanceolatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2.0
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	2.0
<i>Blechnum chilense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	2.0
<i>Salix babylonica</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Hedyotis salzmännii</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Salix caprea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Myrceugenia exsucca</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Senecio aquaticus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Triglochin striata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.0
<i>Aster vahlii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.0
<i>Polypogon australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.0

Tabla 8. Estructura de una comunidad de *Scirpetum californiae* (V.I.: Valor de importancia).

biótopos, donde el sustrato corresponde a un suelo orgánico, sometido a anegamiento estacional. En su pleno desarrollo estival, este pantano alcanza hasta 1 m de altura, y se presenta monoestratificado.

En la tabla fitosociológica, formada sólo por cinco censos, se presentaron 12 especies, de las cuales, 5 son nativas y 7, introducidas. Esta preponderancia del elemento alóctono, permite suponer que se trata de una comunidad de reemplazo que se instala en lugares donde el primitivo bosque pantanoso, ha sido cortado y el suelo no se ha intervenido. A pesar del bajo número de especies en la tabla, hay un alto promedio de ellas por censo (6,2), con un máximo de 7 y un mínimo de 5 por censo. Estos valores confirman la uniformidad y homogeneidad florística de la asociación.

En el espectro biológico presentan igual abundancia helófitos y hemicriptófitos, con 5 especies cada uno. Además, hay dos fanerófitos, es decir, dos especies leñosas. Este espectro biológico, sin hidrófitos, caracteriza una típica comunidad pantanosa.

La presencia de fanerófitos, demuestra un origen secundario, resultante de la degradación del bosque.

La especie más importante es *Cyperus*

Especies / censos	1	2	3	4	5	V.I.
<i>Cyperus eragrostis</i>	70	40	60	60	40	71.0
<i>Lotus uliginosus</i>	20	30	20	20	20	38.5
<i>Juncus procerus</i>	10	20	+	10	20	28.5
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	.	.	5	+	+	11.1
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	10	.	10	10.6
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	+	+	10.3
<i>Holcus lanatus</i>	.	10	.	5	.	9.6
<i>Polygonum australe</i>	+	+	.	.	.	6.9
<i>Sambucus nigra</i>	+	.	.	.	.	3.4
<i>Myrceugenia exsucca</i>	.	+	.	.	.	3.4
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	+	.	.	3.4
<i>Hydrocotyle chamaemor</i>	.	.	.	.	+	3.4

Tabla 9. Estructura de una comunidad de *Loto-Cyperetum eragrostidae*. (V.I.: Valor de importancia).

*eragrostis* Lam. («cortadera grande»), hierba nativa, muy robusta, cuyos escapos florales trígono, son usados en artesanía, para confeccionar esteras. Le sigue con menor importancia *L. uliginosus*, hierba europea perenne, que muestra gran reducción de su cuerpo vegetativo en la época invernal desfavorable, por el alto nivel de anegamiento (Ramírez *et al.*, 1989). Altos valores de importancia muestran también *Juncus procerus* E. Mey. («junquillo»), *P. hydropiperoides* y *Ranunculus repens* L. («botón de oro»); la primera de origen nativo, y el resto, introducidas desde Europa.

Esta formación (pantano de cortadera grande) sería entonces una asociación secundaria, que interviene en la zonación y sucesión litoral de los bañados adyacentes al Río Cruces. Hacia el agua limita generalmente, con la comunidad natante *Polygonum-Ludwigietum peploidis*, y hacia la tierra, con restos del bosque que le dió origen o con praderas antropogénicas húmedas del *Juncetum procerii*, que reemplazan al mismo bosque.

#### 10. *Juncetum procerii* Oberdorfer 1960. (Pflanzensoziologische Studien in Chile: Ein Vergleich mit Europa. Flora et Vegetatio Mundi 2: 1-208).

La pradera de *J. procerus* es una comunidad pratense antropogénica, que se mantiene como tal, con el pastoreo (tab. 10). Para Montaldo (1975) en la Décima Región de Chile, ella corresponde a un climax zoo-edáfico antropogénico. Se trata de una asociación secundaria, muy abundante en el Sur de Chile, que reemplaza al bosque pantanoso de *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae* (Ramírez *et al.*, 1983).

La pradera de *Juncetum procerii* es muy rica en especies. En los 11 censos de vegetación que conforman la tabla fitosociológica, se determinaron 36 especies, de las cuales 21 son nativas y 15, introducidas. En cobertura, ambos elementos muestran equilibrio. En prome-

Especies / censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	V.I.
<i>Juncus procerus</i>	60	40	40	40	50	20	50	60	80	30	20	51.2
<i>Agrostis capillaris</i>	30	.	40	.	20	10	.	50	+	60	10	25.8
<i>Lotus uliginosus</i>	+	60	20	.	5	30	.	+	10	.	30	20.3
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	+	20	+	+	10	.	+	+	+	10.9
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	.	.	10	20	.	+	+	.	20	10.7
<i>Polygonum hydroppiperoides</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	7.7
<i>Cyperus eragrostis</i>	.	+	.	.	+	+	.	.	5	10	+	6.8
<i>Ranunculus repens</i>	+	.	.	.	20	.	.	.	5	10	.	6.6
<i>Rubus constrictus</i>	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	+	5.7
<i>Centella asiatica</i>	.	.	.	.	+	10	.	5	.	.	10	5.7
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	.	.	+	.	+	10	.	.	.	.	10	5.4
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	+	10	.	.	20	.	.	.	.	5.2
<i>Scirpus californicus</i>	.	.	5	.	.	.	.	.	10	.	.	3.0
<i>Drimys winteri</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	2.9
<i>Carex fuscula</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	2.9
<i>Hedyotis salzmannii</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	2.9
<i>Juncus microcephalus</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	2.9
<i>Polypogon australis</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	2.9
<i>Senecio aquaticus</i>	10	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2.6
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1.9
<i>Senecio fistulosus</i>	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	1.3
<i>Leontodon taraxacoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	1.2
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Juncus cyperoides</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Blechnum chilense</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Baccharis sagittalis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Limosella australis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Hydrocotyle volckmannii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.0
<i>Juncus lesseurii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.0
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.0
<i>Juncus imbricatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.0
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.0
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.0
<i>Salix viminalis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
<i>Juncus dombeyanus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0

Tabla 10. Estructura de una comunidad de *Juncetum-procerii* (V.I.: Valor de importancia).

dio, se presentaron 10,5 especies por censo, con un máximo de 14 y un mínimo de 6. En el espectro biológico dominan los hemicriptófitos y helófitos con 14 especies cada uno. Además, hay 5 fanerófitos. Caméfitos, hidrófitos y helófitos sólo presentan una especie cada uno. Este espectro biológico completo, caracteriza una típica formación pratense húmeda.

La especie más importante es *J. procerus* hierba nativa, robusta, de alto valor forrajero, pero de baja palatabilidad, por su contenido fibroso. Esta planta es usada en cestería. El resto de las especies importantes que se indican en la tabla 10 son malezas perennes introducidas desde Europa.

Esta comunidad interviene en la zonación de los bañados del Río Cruces, formando la franja palustre superior, que reemplaza al bosque climax, ante una fuerte presión antrópica, especialmente de pastoreo.

### 11. *Juncetum microcephalii* San Martín 1992.

[Flora, vegetación y dinámica vegetacional de la Laguna Santo Domingo (Valdivia, Chile). Tesis, Escuela de Graduados, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 1992].

Esta pradera pantanosa de *Juncus microcephalus* H.B.K. («junquillo chico»), poco frecuente en la región investigada, representa un estadio inicial, a veces permanente, en la formación de una pradera del *Juncetum procerii*, ya sea a partir de un pantano del *Cyperetum eragrostidae*, o de una comunidad natante de *Ludwigietum peploidis*. Ella había sido captada por San Martín (1992) en la laguna de Santo Domingo, al Sur de la ciudad de Valdivia. Su presencia en el Santuario del Río Cruces, confirma su existencia y su importancia en la dinámica de degradación antrópica de la vegetación ribereña valdiviana.

Se trata de una asociación poco frecuente, claramente diferenciable en el proceso de tabulación fitosociológica, pero difícilmente distinguible en terreno, ya que forma una fran-

ja muy delgada. En la tabla formada por 5 censos (tab. 11), se encontró un total de 11 especies, de las cuales 6 son nativas y 5, introducidas. En promedio hay 4,6 especies por censo, con un máximo de 7 y un mínimo de 6.

En el espectro biológico abundan los helófitos con 6 especies, confirmando el carácter palustre de la asociación. Hidrófitos y hemicriptófitos presentaron dos especies cada uno. Por último, se captó un caméfito. La ausencia de fanerófitos corrobora que el origen, de esta asociación se encuentra en comunidades herbáceas pantanosas.

La especie dominante es *J. microcephalus* hierba nativa, de lugares con anegamiento prolongado. Además, son importantes *P. persicaria*, *J. procerus* y *L. peploides*, demostrando el origen y la afinidad florística de la asociación, con aquellas que reemplaza.

Esta comunidad forma parte de la zonación de las riberas de los bañados del Río Cruces, e interviene en la sucesión secundaria de origen antrópico, cediendo su hábitat a la pradera del *Juncetum procerii*, ante la presión de pastoreo.

### 12. *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae* Oberdorfer 1960. (Pflanzensoziologische Studien in Chile: Ein Vergleich mit Europa. Flora et Vegetatio Mundi 2: 1-208, 1960).

Especies / censos	1	2	3	4	5	V.I.
<i>Juncus microcephalus</i>	30	40	90	90	80	107.9
<i>Polygonum hydropperoides</i>	+	10	.	+	5	21.8
<i>Juncus procerus</i>	10	+	.	.	5	17.2
<i>Ludwigia peploides</i>	10	+	.	.	.	11.6
<i>Galium leptum</i>	.	.	+	+	.	9.2
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	+	.	+	9.2
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	+	.	.	.	.	4.6
<i>Juncus dombeyanus</i>	+	.	.	.	.	4.6
<i>Cyperus eragrostis</i>	+	.	.	.	.	4.6
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	+	.	.	4.6
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	+	.	.	4.6

Tabla 11. Estructura de una comunidad de *Juncetum microcephalii*. (V.I.: Valor de importancia).

El bosque pantanoso de *Myrceugenia exsucca* (DC.) Berg. (pitra) y *Blepharocalyx cruckshanksii* (H. et A.) Nied. (temo) forma la comunidad climax que, en en tierras bajas valdivianas, culmina con el hidrosere de am-

bientes dulciacuícolas lénticos. Este bosque coloniza además, depresiones donde se acumula humedad edáfica. Por lo anterior, el área de distribución de esta asociación es amplia y fragmentada, en forma natural. Se trata de una

Especies / censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	V.I.
<i>Myrceugenia exsucca</i>	30	30	60	70	70	50	60	60	70	62.8
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	30	60	25	20	25	30	30	30	25	39.3
<i>Drimys winteri</i>	5	+	.	5	5	.	.	5	+	9.4
<i>Myrceugenia parvifolia</i>	10	30	.	+	.	.	+	.	.	9.2
<i>Cissus striata</i>	.	.	+	+	+	+	+	+	+	9.0
<i>Luma apiculata</i>	.	.	5	.	+	10	.	+	+	7.9
<i>Boquila trifoliolata</i>	+	.	+	+	.	.	+	+	+	7.9
<i>Chusquea quila</i>	.	.	5	.	10	.	.	5	5	7.4
<i>Luzuriaga radicans</i>	.	+	+	+	.	.	.	+	+	6.5
<i>Rhamnus diffusus</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	+	5.2
<i>Tepualia stipularis</i>	15	5	.	.	.	.	.	.	.	4.5
<i>Luma gayana</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	2.6
<i>Fascicularia bicolor</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	2.6
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	2.6
<i>Blechnum chilense</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2.6
<i>Amomyrtus luma</i>	.	10	.	.	.	.	.	.	.	2.2
<i>Aristotelia chilensis</i>	.	.	.	.	.	5	.	.	.	1.7
<i>Escallonia revoluta</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3
<i>Podocarpus salignus</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1.3
<i>Polystichum chilense</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.3
<i>Nertera granadensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.3
<i>Lepidoceras kingii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.3
<i>Hypolepis rugosula</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.3
<i>Mitraria coccinea</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.3
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.3
<i>Leontodon taraxacoides</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.3
<i>Salix viminalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.3
<i>Blechnum hastatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.3
<i>Gratiola peruviana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.3
<i>Juncus cyperoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.3

Tabla 12. Estructura de una comunidad de *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae*. (V.I.: Valor de importancia).

comunidad boscosa perennifolia, monoestratificada, que en su desarrollo óptimo alcanza hasta 18 m de altura. En la flora de esta asociación dominan Mirtáceas leñosas nativas. El piso del bosque que permanece anegado gran parte del año, no permite el desarrollo de una cubierta herbácea (Ramírez *et al.*, 1983).

En la tabla fitosociológica (tab. 12) se determinaron 30 especies, de las cuales 27 son nativas y sólo las 3 restantes, introducidas, confirmando el carácter original y primario de la asociación. El promedio de especies por censo fue de 9,4, con un máximo de 11 y un mínimo de 7. Las especies introducidas corresponden a malezas de origen europeo, que colonizan el borde de los rodales. En el espectro biológico dominan los fanerófitos leñosos con 20 especies. Le siguen los hemicriptófitos con 7 de ellas. Caméfitos y terófitos están escasamente representados. Este espectro es típico de un bosque perennifolio templado.

Las especies dominantes son *M. exsucca* y *B. cruckshanksii* que además, presentan altos valores de importancia. Cuando por hundimientos de terreno, el anegamiento se hace permanente, sólo sobrevive la primera, que es capaz de soportar condiciones anaeróbicas en sus raíces (Debus, 1987).

Cuando el bosque *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae* es destruido, y el hombre no interviene el suelo denudado, se forma un matorral de Quila (*Chusqueetum quilae*) o Quilantal que, a largo plazo puede permitir su regeneración. Por el contrario, cuando después de talado el bosque, se introduce ganado en el terreno despejado, el pastoreo favorece la instalación de una pradera antropogénica húmeda de *Juncetum procerii*.

## CONCLUSIONES

La vegetación acuática y palustre del Santuario del Río Cruces, está formada por tres

asociaciones sumergidas: *Potametum lucentis*, *Egerietum densum* y *Myriophylletum aquaticum*; tres de plantas natantes, arraigadas al sustrato: *Polygono-Ludwigietum peploidis*, *Myriophyllo-Potametum linguatii* y *Utriculario-Nymphaetum albae*; tres comunidades pantanosas emergidas: *Scirpetum californiae*, *Alismo-Sagittarietum montevidensis* y *Loto-Cyperetum eragrostidae*. Además, se determinaron dos asociaciones pratenses: *Juncetum microcephalii* y *Juncetum procerii* y una comunidad boscosa pantanosa, el *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae*. Por último, sólo se constató la presencia de un matorral de *Blechnum chilense* (Kaulf) Mett. («quil-quil») y *Rubus constrictus* Muell. et Lef. («zarzamora») que fuera descrito como *Rubo-Blechnetum chilensis* por San Martín (1992), para la cuenca inferior del río Valdivia, específicamente en la laguna de Santo Domingo.

Las comunidades descritas se pueden incluir en el sistema sintaxonómico de clasificación de la vegetación chilena planteado por San Martín (1992) como se indica en la tabla 13.

En la tabla 13 se establecen además varios sintaxa superiores para delimitar mejor las asociaciones vegetales acuáticas chilenas. Así, fue necesario diferenciar la Alianza *Ludwigion peploidis* por ocupar ambientes de menor profundidad del *Natopotamio* y por presentar condiciones abióticas más palustres que acuáticas. La Alianza *Scirpion californiae* se justifica por la gran extensión territorial que ocupan estos pantanos en el Centro-Sur de Chile, que, al parecer, incluyen varias subasociaciones que aún deben ser definidas. El Orden *Cyperetalia eragrostiae* con la Alianza *Cyperion eragrostiae* se deben separar del Orden *Scirpetalia californiae*, tanto por la composición florística, como también por las condiciones edáficas en que prosperan, que los aproxima más a ambientes típicamente terrestres. Por último, el Orden *Agrostietalia capillari* agruparía todas las praderas antropogénicas del Centro-Sur de Chile.

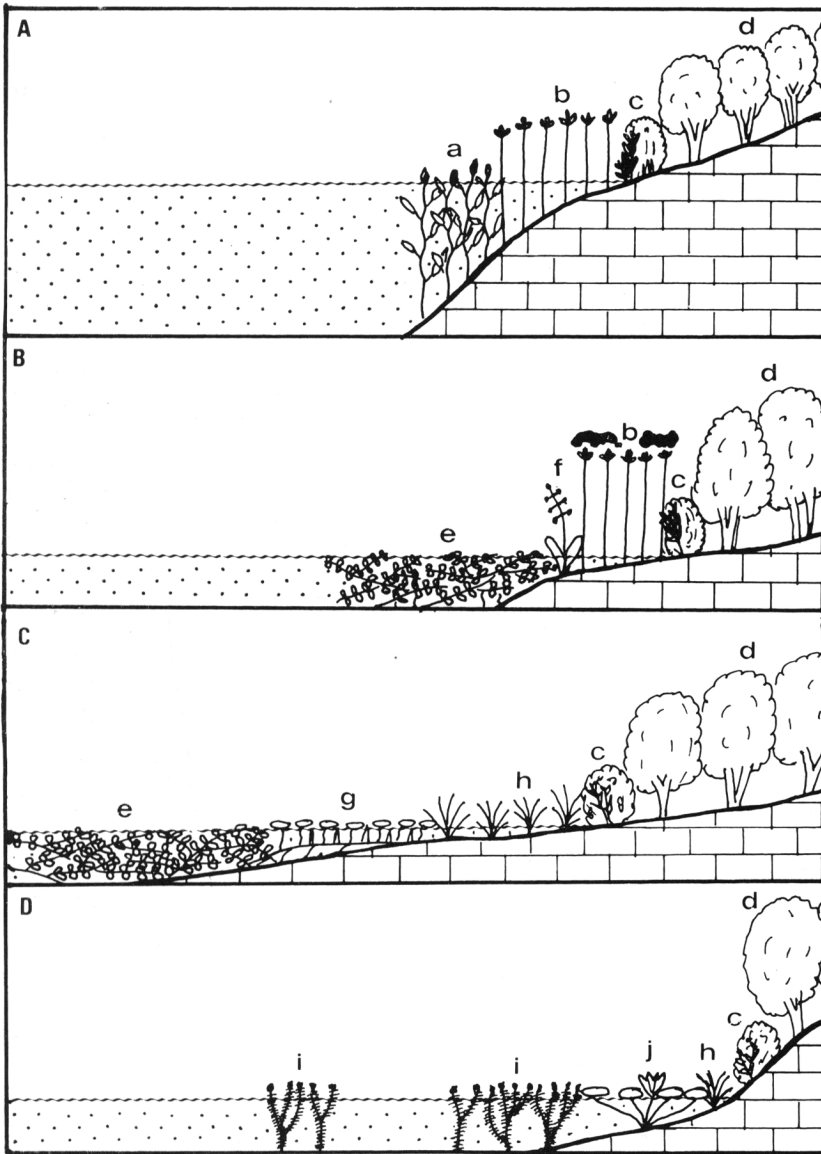


Figura 3. Patrones de zonación en el Santuario del Río cruces. Zonación: A: Ribera profunda y angosta con corriente. B: Ribera somera con corriente. C: Ribera somera sin corriente. D: Laguna o bañado sin conexión directa con el cauce principal. Asociaciones vegetales: a: *Potametum lucentis*; b: *Scirpetum californiae*, c: *Rubo-Blechnetum chilensis*, d: *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae*; e: *Egerietum densum*; f: *Aliso-Sagittarietum montevidensis*; g: *Polygono-Ludwigietum peploidis*; h: *Loto-Cyperetum eragrostidae*; i: *Myriophylletum aquaticum*; j: *Utriculario-Nymphaetum albae*.

- Formación: Vegetación acuática sumergida  
 Clase: *Potametea* Tüxen y Preising 1912  
 Orden: *Magnopotametalia* Den Hartog y Segal 1964  
 Alianza: *Magnopotamion* Vollmar 1947  
 Asociación: *Potametum lucentis* Oberdorfer 1949  
 Alianza: *Parvopotamion* Vollmar 1947  
 Asociación: *Egerietum densum* Steubing, Ramírez y Alberdi 1980  
 Asociación: *Myriophylletum aquaticum* Medina 1988
- Formación: Vegetación acuática natante  
 Clase: *Natopotametea* Den Hartog y Segal 1964  
 Orden: *Natopotametalia* Den Hartog y Segal 1964  
 Alianza: *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957  
 Asociación: *Utriculario-Nymphaetum albae* Barrera y Ramírez 1986  
 Alianza: *Natopotamion* Vollmar 1947  
 Asociación: *Myriophyllo-Potametum linguatii* Barrera y Ramírez 1986  
 Alianza: *Ludwigion peploidis* All. nov.  
 Asociación: *Polygono-Ludwigietum peploidis* Steubing, Ramírez y Alberdi 1980
- Formación: Vegetación palustre emergida (Pantano)  
 Clase: *Phragmitetea* Tüxen y Preising 1942  
 Orden: *Scirpetalia californiae* Ord nov.  
 Alianza: *Scirpion californiae* All. nov.  
 Asociación: *Scirpetum californiae* Añázco 1978  
 Asociación: *Alismo-Sagittarietum montevidensis* as. nov.  
 Orden: *Cyperetalia eragrostiae* Ord. nov.  
 Alianza: *Cyperion eragrostiae* All. nov.  
 Asociación: *Loto-Cyperetum eragrostidae* as. nov.
- Formación: Praderas antropogénicas  
 Clase: *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937  
 Orden: *Agrostidetalia capillari* Ord. nov.  
 Alianza: *Juncion procerii* Oberdorfer 1960  
 Asociación: *Juncetum procerii* Oberdorfer 1960  
 Asociación: *Juncetum microcephalii* San Martín 1992
- Formación: Bosque nativo  
 Clase: *Wintero-Nothofagetea* Oberdorfer 1960  
 Orden: *Palud-Myrceugenetalia* Oberdorfer 1960  
 Alianza: *Myrceugenion exsuccae* Oberdorfer 1960  
 Asociación: *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae* Oberdorfer 1960

Tabla 13.- Sintaxonomía de las comunidades descritas

La presencia de estas 13 asociaciones vegetales, confirma una alta diversidad vegetacional en el Santuario del Río Cruces, en Valdivia. Ellas se disponen en una zonación de franjas paralelas a la orilla, que se van reemplazando en el tiempo en un proceso de sucesión o hidrosere (Rivas-Martínez, 1975; Moor, 1969) que, finalmente, rellenará los

bañados permitiendo la regeneración de la vegetación terrestre, que desapareciera durante los sismos de Mayo de 1960.

El ancho de las franjas y la secuencia de ellas en la zonación litoral, están determinadas principalmente, por la naturaleza del sustrato, la profundidad del agua y la velocidad de la corriente (Ramírez *et al.*, 1982). Para el San-



tuarío estudiado fue posible reconocer cuatro patrones de zonación.

En el cauce del río con corriente, y en riberas abruptas de fuerte inclinación, la zonación se inicia con el *Potametum lucentis*, que crece aún en profundidades de 2 m, formando la franja sumergida. Ella es seguida por el *Scirpetum californiae*, que constituye la franja emergida. Más alejado del cauce, el *Scirpetum californiae* es colonizado por el matorral de *Rubo-Blechnetum chilensis*, que permitiría la instalación del bosque pantanoso de *Blepharocalyo-Myrceugenieta exsuccae* que sería la comunidad climax del lugar (fig. 3A).

En el cauce del río, con orillas someras de gran extensión y siempre con cierta influencia de la corriente, la etapa sumergida del hidrosere la conforma el *Egerietum densum*. En la parte más alejada del cauce, esta comunidad sumergida es invadida por el *Alismo-Sagittarietum montevidensis*, un pantano bajo de hierbas robustas, que es reemplazado rápidamente por el pantano de totora (*Scirpetum californiae*). Desde aquí, el desarrollo del hidrosere es similar al caso anterior, siendo colonizado por un matorral de *Rubo-Blechnetum chilensis*, que permitiría la formación del bosque pantanoso original (hualve) (fig. 3B).

En bañados en contacto directo con el cauce, pero con una ribera amplia y somera y sin corriente, la zonación es más completa y con franjas más anchas, iniciándose con una etapa sumergida de *Egerietum densum*, a la cual sigue una zona de plantas natantes, integrada por el *Polygono-Ludwigietum peploidis*. Mas hacia la orilla esta formación natante es reemplazada por el *Loto-Cyperetum eragrostidae*, que constituye la etapa emergida. Desde aquí, la sucesión sigue el curso ya descrito, hacia la formación boscosa con una etapa intermedia de matorral (fig. 3C).

En lagunas y bañados sin conexión directa con el cauce y, por ello, sin corriente la fase sumergida está formada por el *Myriophylletum aquaticae*. La etapa natante, puede correspon-

der al *Myriophyllo-Potametum linguatii* en aguas someras, o más frecuentemente al *Utriculario-Nymphaetum albae*, en agua más profundas. La etapa emergida, en ambos casos, está formada por el pantano de cortadera (*Loto-Cyperetum eragrostidae*). Desde allí, la sucesión continúa a través del matorral de *Rubo-Blechnetum chilensis*, hacia el bosque pantanoso climax de Mirtáceas (fig. 3D).

Los patrones de zonación y los respectivos hidroseres descritos, corresponden al proceso natural de relleno de los ambientes acuáticos del Santuario de la Naturaleza del río Cruces. Estos patrones de sucesión primaria, pueden ser interrumpidos y desviados por la acción del pastoreo de ganado doméstico sobre el pantano de «cortadera» (*Loto-Cyperetum eragrostidae*). En este caso, esta formación palustre evoluciona hacia una pradera de «junquillo chico» (*Juncetum microcephalii*) que,

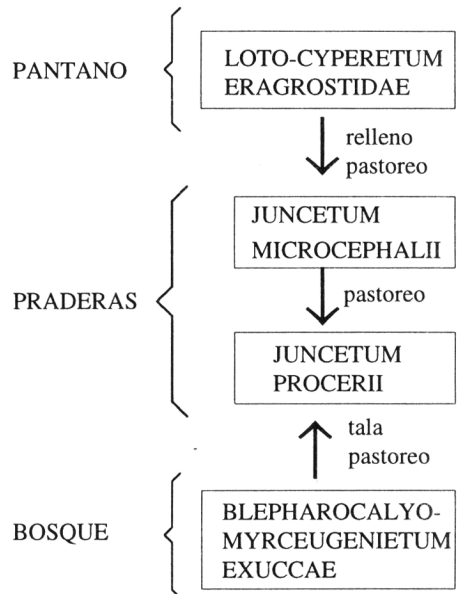


Figura 4. Esquema de la dinámica vegetacional secundaria antropogénica en el Santuario del Río Cruces. Mayores explicaciones en el texto.

con un pastoreo prolongado origina una pradera húmeda de junquillo (*Juncetum procerii*). Esta pradera antropogénica, puede formarse también al talar el bosque pantanoso de Mirtáceas e introducir ganado (fig. 4).

La alta diversidad vegetacional descrita se debe sin duda, a la formación de nuevos biótopos acuáticos y palustres (bañados, lagunas, orillas someras, etc.), como consecuencia de las inundaciones originadas por los hundimientos de terreno durante los sismos de Mayo de 1960. Esta gran variedad de vegetación sirve de lugar de vida, de refugio y nidificación a una rica fauna avícola silvestre. La conservación y protección de estos ambientes, posibilitará la sobrevivencia de esa fauna (Kennedy, 1977).

**AGRADECIMIENTOS.** Los autores agradecen el apoyo financiero de la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile (Valdivia), mediante el Proyecto N° RS-88-22. G. García facilitó la embarcación y M. Aguilar ayudó a los relevamientos en terreno.

## BIBLIOGRAFÍA

- AÑAZCO, N. -1978- *Estudios ecológicos en poblaciones de Scirpus californicus (Mey.) Steud. en la provincia de Valdivia, Chile.* Tesis de Grado (inéd.). Escuela de Biología y Química. Univ. Austral de Chile. Valdivia.
- BARRERA, J. -1986- *Autoecología de Aponogeton distachyon L.f. (Aponogetonaceae, Liliatae) en la Laguna de Santo Domingo (Valdivia, Chile).* Tesis de Grado (inéd.). Escuela de Biología y Química. Univ. Austral de Chile. Valdivia.
- BARRERA, J. y C. RAMIREZ -1986- Origen, características y aprovechamiento de los bañados del Sur de Chile. Versiones Abreviadas II *Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente Chileno, Talca*, 1: 52-56.
- BRAUN-BLANQUET, J. -1964- *Pflanzensoziologie. Gründzüge der Vegetationskunde.* Springer. Viena.
- CAMPOS, H. -1985- Distribution of the fishes in the andean rivers in the South of Chile. *Arch. Hydrobiol.*, 104(2): 169-191.
- 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. -1964- Interpretación bioclimática de las biocoras de Chile de acuerdo a su período de actividad biológica. *Bol. Prod. Animal (Chile)*, 2(2): 173-186.
- HAUENSTEIN, E. y C. RAMIREZ -1986- The influence of salinity on the distribution of *Egeria densa* in the Valdivia river basin, Chile. *Arch. Hydrobiol.*, 107(4): 511-519.
- HAJEK, E. y F. DICASTRI -1975- *Climatografía de Chile.* Universidad Católica de Chile, Santiago.
- HILDEBRAND, R. -1983- Die Vegetation der Tieflandsgebüsche des süd-chilenischen Lorbeerwaldgebiets unter besonderer Berücksichtigung der Neophytenproblematik. *Phytocoenologia*, 11: 145-223.
- HUBER, A. -1970- *Diez años de observaciones climatológicas en la estación Teja-Valdivia (Chile) 1960-1969.* Pub. Fac. Ciencias Nat. y Mat. Univ. Austral de Chile. Valdivia.
- HUBER, A. -1975- *Beitrag zur Klimatologie und Klimaökologie von Chile.* Tesis doctoral (inéd.). Univ. Ludwig Maximilians. Munich.
- KENNEDY, M. E. -1977- Una estrategia multidisciplinaria para el diseño de un plan de manejo de una Reserva Nacional de Aves migratorias en los alrededores del Río Cruces (Valdivia, Chile): un proceso en realización. *Medio Ambiente*, 2(2): 122-142.
- KNAPP, R. -1984- *Sampling methods and taxon analysis in vegetation science.* W. Junk. La Haya.
- KREEB, K-H. -1983- *Vegetationskunde.* E. Ulmer. Stuttgart.
- MEDINA, R. -1988- *Flora y fitosociología del Santuario de la Naturaleza Río Cruces (Valdivia, Chile).* Tesis de Grado, Fac. Ciencias Forestales. Univ. Austral de Chile. Valdivia.
- MONTALDO, P. -1975- Sinecología de las praderas antropogénicas en la provincia de Valdivia, Chile. *Agro Sur*, 3(1): 16-24.
- MOOR, M. -1969- Zonation und Sukzession am

- Ufer stehender und fliessender Gewässer. *Vegetatio*, 17(1/6): 26-32.
- MUELLER-DOMBOIS, d. y H. ELLENBERG - 1974- *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons. New York.
- OBBERDORFER, E. -1949- *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland*. E. Ukmer, Stuttgart.
- OBBERDORFER, E. -1960- Pflanzensoziologische Studien in Chile: Ein Vergleich mit Europa. *Flora et Vegetatio Mundi*, 2: 1-208.
- RAMIREZ, C. y N. AÑAZCO -1982- Variaciones estacionales en el desarrollo de *Scirpus californicus*, *Typha angustifolia* y *Phragmites communis* en pantanos valdivianos. *Chile. Agro Sur*, 10(2): 11-123.
- RAMIREZ, C. y J. SAN MARTIN -1984- Hydrophilous vegetation of a coastal lagoon in Central Chile. *Int. Journal Ecol. Environ. Sci.*, 10: 93-110.
- RAMIREZ, C., FERRIERE, P. y H. FIGUEROA - 1983- Estudio fitosociológico de los bosques pantanosos templados del Sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 56: 11-26.
- RAMIREZ, C., SAN MARTIN, C. y J. SEMPE - 1989- Cambios estacionales de tamaño de plantas, biomasa y fenología en una pradera antropogénica del Centro-Sur de Chile. *Agro Sur*, 17(1): 19-28.
- RAMIREZ, C., ROMERO, M. y M. RIVEROS - 1979- Habit, habitat, origin and geographical distribution of Chilean vascular hydrophytes. *Aquatic Botany*, 7: 241-253.
- RAMIREZ, C., ROMERO, M. y M. RIVEROS - 1980- Lista de cormófitos palustres de la región valdiviana. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile*, 37: 153-177.
- RAMIREZ, C.; GODOY, R., CONTRERAS, D. y E. STEGMAIER -1982- *Guía de plantas acuáticas y palustres valdivianas*. Univ. Austral de Chile. Valdivia.
- RAMIREZ, C., FINOT, V., SAN MARTIN, C. y A. ELLIES -1991- El valor indicador ecológico de las malezas del Centro-Sur de Chile. *Agro Sur*, 19(2): 94-116.
- RAMIREZ, C., SAN MARTIN, C., MEDINA, R. y D. CONTRERAS -1991- Estudio de la flora hidrófila del Santuario de la Naturaleza «Río Cruces» (Valdivia, Chile). *Gayana, Bot.*, 48(1-4): 67-80.
- RIVAS-MARTINEZ, S. -1975- Datos ecológicos sobre la vegetación acuática continental. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 32(1): 199-205.
- SALAZAR, J. -1988- Censos poblacional del cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) en Valdivia. *Medio Ambiente*, 9(1): 78-87.
- SALAZAR, J. -1989- El Santuario de la Naturaleza «Río Cruces». Chile *Forestal*, 160: 16-17.
- SAN MARTIN, C. -1992- *Flora, vegetación y dinámica vegetacional de la Laguna Santo Domingo (Valdivia, Chile)*. Tesis Escuela de Graduados. Univ. Austral de Chile. Valdivia.
- SCHLATTER, R., SALAZAR, J., VILLA, A. y J. MEZA -1991- Reproductive biology of black-necked swans *Cygnus melancoryphus* at three Chilean wetland areas and feeding ecology at Río Cruces. *Wildfowl Supplement*, 1: 268-271.
- STEUBING, L., RAMIREZ, C. y M. ALBERDI - 1980- Energy content of water- and bogplant associations in the region of Valdivia (Chile). *Vegetatio*, 43(3): 153-161.
- WATANABE, T. y J. KARZULOVIC -1960- Los movimientos sísmicos del mes de mayo de 1960 en Chile. *Anal. Fac. Ciencias Fís. y Mat. Univ. Chile*, 17: 23-64.
- WIKUM, D. y 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.

Aceptado para su publicación en Agosto de 1993

Dirección de los autores: Instituto de Botánica, Universidad Austral de Chile Casilla 567, Valdivia, Chile