

## REVISIÓN

# Estado del conocimiento de humedales del norte patagónico (Argentina): aspectos relevantes e importancia para la conservación de la biodiversidad regional

State of the knowledge of north Patagonian wetlands (Argentina): major aspects and  
importance for regional biodiversity conservation

MARÍA G. PEROTTI\*, MARÍA C. DIÉGUEZ & FABIÁN G. JARA

Laboratorio de Fotobiología, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Unidad Postal  
Universidad, 8400, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina;  
e-mail para correspondencia: perottigaby@yahoo.com

### RESUMEN

Las áreas de humedal ocupan casi el 5 % del territorio de la Patagonia argentina. En la zona extrandina y el desierto patagónico estos ecosistemas son esenciales para sostener numerosas especies de fauna y flora silvestre. Además, los humedales del norte patagónico permiten el desarrollo de comunidades acuáticas complejas y constituyen el hábitat crítico de grupos de organismos como los peces y los anfibios incluidos en listados de conservación prioritaria. Estos ecosistemas tienen un funcionamiento complejo que depende estrechamente de las fluctuaciones de las variables meteorológicas y son por lo tanto muy sensibles a los efectos del cambio climático. En la actualidad el uso de la tierra, la introducción de especies y la interacción de estos aspectos con el cambio climático constituyen las variables de mayor impacto sobre estos ambientes patagónicos. En este trabajo se presenta información geográfica, geomorfológica y climática de un número de humedales del norte de la Patagonia argentina. Por otra parte, se sintetiza información sobre la flora y la distribución de peces y anfibios con el propósito de enfatizar la importancia de estos ambientes en el mantenimiento de la biodiversidad regional. Por último, se señalan los procesos que actualmente afectan a estos sistemas poniendo en evidencia la necesidad de obtención de conocimientos básicos para el diseño de planes de manejo y conservación de sus comunidades biológicas.

**Palabras clave:** humedales, disturbios, peces, anfibios, Patagonia.

### ABSTRACT

Almost 5 % of the landscape of Patagonia is occupied by wetlands. In the extra-andean region and the patagonian desert, wetlands are essential for sustaining biodiversity and wildlife. Besides, North patagonian wetlands present complex aquatic communities and provide habitat for threatened species of fishes and amphibians. These ecosystems have complex dynamics mostly driven by climatic fluctuations which make them vulnerable to the effect of climate change. Nowadays, the main impact on patagonian wetland is due to land use, species introduction, and the interaction of these disturbances with climate change. In this paper we summarize geographic, geomorphological and climatic information of several wetlands located in North Patagonia (Argentina). Besides, we present information on aquatic vegetation, fish and amphibian fauna distributions and endemisms with the aim of emphasizing the importance of wetlands to sustain regional biodiversity. Finally, we highlight the processes impacting wetlands at present time and point out the importance of obtaining basic information for management and conservation strategies.

**Key words:** wetlands, disturbance, fish, amphibians, Patagonia.

## INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas acuáticos del mundo están sometidos a una magnitud sin precedente de disturbios antrópicos locales y globales (Brönmark & Hansson 2002, Saunders et al. 2002). En la actualidad existe un interés particular en la conservación de los humedales debido a que el impacto sostenido históricamente sobre los mismos ha causado grandes pérdidas de biodiversidad (Bedford et al. 2001, Abell 2002, Brinsson & Malvárez 2002, Brönmark & Hansson 2002, Lytle & Poff 2004). El efecto del uso de la tierra, la modificación de los regímenes hídricos y la introducción de especies exóticas ha alterado la dinámica de estos sistemas comprometiendo su flora y fauna original (Sala et al. 2000, Brinsson & Malvárez 2002, Brönmark & Hansson 2002). Sumado a esto, se predice que los fenómenos globales de cambio climático como el incremento de las temperaturas medias y de la radiación ultravioleta actuarán sinérgicamente con los anteriores acelerando el ritmo de degradación de estos ecosistemas (Sala et al. 2000, Brönmark & Hansson 2002). La modificación de los regímenes hídricos para satisfacer el consumo de las actividades humanas ha sido la causa del deterioro de numerosas áreas de humedales en distintas regiones del mundo (Saunders et al. 2002). Al respecto, se reconoce que la extracción de agua para consumo humano representa actualmente un 50 % del agua dulce disponible (Szöllösi-Nagy et al. 1998) y las proyecciones para esta centuria indican que este recurso será crítico (Johnson et al. 2001).

Los humedales de la Patagonia argentina ocupan aproximadamente el 5 % de la superficie total de esta región (Iriondo 1989) y se localizan desde la cordillera de los Andes hasta la costa atlántica a lo largo de un gradiente de precipitación oeste-este (3.000 a 200 mm de media anual). Agrupan ambientes de diversas características como lagunas, mallines y turberas (Thomasson 1959, Iriondo et al. 1974, Cabrera & Willink 1980, Iglesias & Pérez 1998, León et al. 1998, Modenutti et al. 1998a, Úbeda et al. 1999, Zagarese et al. 2000, Brinsson & Malvárez 2002). En particular los mallines o vegas constituyen una fuente importante de recursos para especies nativas terrestres y acuáticas y además sustentan la

economía regional basada en la ganadería. Debido a esto último, existen estudios pormenorizados sobre su vegetación y los efectos ocasionados por el sobrepastoreo (Soriano 1956a, 1956b, Boelcke 1957, Cabrera & Willink 1980, Becker et al. 1985, Bonvisutto & Somlo 1998, Bran et al. 1998, León et al. 1998, Collantes & Faggi 1999, Hauenstein et al. 2002 y literatura citada en estos trabajos).

El conocimiento de lagunas y turberas es fragmentario, sin embargo sugiere claramente su importancia en el aporte a la biodiversidad regional (Thomasson 1959, Daciuk 1968, Bonetto et al. 1971, Cei 1980, Paggi 1981, Koste & José-Paggi 1982, Casas 1992, Blanco & Canevari 1994, Modenutti & Balseiro 1994, Úbeda & Grigera 1995, Basso & Úbeda 1997, Diéguez & Balseiro 1998, Iglesias & Pérez 1998, Modenutti et al. 1998a, 1998b, Úbeda 1998, Úbeda et al. 1998, Vega 1998a, 1998b, Brinsson & Malvárez 2002, Hauenstein et al. 2002, Rovere et al. 2002, Perotti et al. 2004).

Diversos estudios señalan al uso de la tierra y a la introducción de especies exóticas como los factores de mayor impacto sobre las comunidades originales de los humedales patagónicos (Bonvisutto et al. 1992, Modenutti & Balseiro 1994, Mensching 1996, Aguiar & Sala 1998, Bertiller & Bisigato 1998, Bonvisutto & Somlo 1998, del Valle 1998, Iglesias & Pérez 1998, Macchi et al. 1999, Pascual et al. 2002). Actualmente debería considerarse también el efecto de los fenómenos de cambio climático global que afectarían, según las tendencias mundiales, principalmente a los humedales de la Patagonia árida (Paruelo et al. 1998, Sala et al. 2000, Brinsson & Malvárez 2002).

Este trabajo tiene como objetivo presentar una síntesis de la información disponible sobre humedales continentales del norte patagónico incluyendo aspectos y factores determinantes de su funcionamiento y conservación. La recopilación de información puso en evidencia la falta de conocimientos básicos sobre la fase acuática de estos ecosistemas. Atendiendo a esto, presentamos datos sobre aspectos geomorfológicos y físico-químicos de la fase acuática de 33 humedales norpatagónicos. Se discute además la importancia de estos ambientes para la conservación de especies de peces y anfibios, grupos que a nivel global poseen estatus prioritario de conservación y en

la región patagónica presentan gran número de endemismos (Reca et al. 1994, Úbeda et al. 1994a, 1994b, Grigera et al. 1996, Lavilla et al. 2000).

#### MATERIALES Y MÉTODOS

La información que se incluye en este trabajo se obtuvo mediante revisión y síntesis bibliográfica proporcionándose la fuente cada vez que se hace mención en el texto y en las tablas. Además, se presentan datos sobre la fase acuática de 33 humedales ubicados entre los 38 y 41° de latitud Sur y los 70 y 72° de longitud Oeste considerándose como humedales a los lagos someros, lagunas (permanentes, semipermanentes y efímeras), mallines y turberas (Fig. 1, Tabla 1). Estos ambientes fueron originalmente relevados en el marco de proyectos de investigación del InterAmerican Institute for Global Change Research (IAI), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) y la Universidad Nacional del Comahue (UNC). Se registró la localización geográfica de cada humedal de este estudio con un geoposicionador satelital (GPS) con la finalidad de incluirlos en un mapa creado a partir de imágenes Landsat. La profundidad de los humedales fue registrada utilizando una vara o sogá graduada según las características del cuerpo de agua. En cada ocasión de muestreo fueron determinados in situ el pH (Hanna HI 8424), la conductividad (Orion 115) y el oxígeno disuelto (Hanna HI 9142).

La fisonomía y vegetación se caracterizó según Cabrera (1976), Cabrera & Willink (1980) y Correa (1998). La vegetación acuática y su zonación fueron caracterizadas in situ, colectándose material que luego fue examinado y determinado en el laboratorio mediante bibliografía específica (Correa 1969-1984, 1998). La presencia de peces y anfibios se determinó a través de relevamientos de campo, revisión bibliográfica y datos inéditos (Úbeda comunicación personal, Milano comunicación personal, Macchi comunicación personal) (Tabla 2). Se siguió la nomenclatura de peces propuesta por Ringuélet et al. (1967). La determinación de larvas de anfibios se realizó según Kehr & Williams (1990) siguiendo la nomenclatura de Lavilla & Cei (2001), mientras que sus estadios

larvales se determinaron mediante la tabla de Gosner (1960).

#### RESULTADOS

##### *Características climáticas y régimen hídrico de humedales del norte patagónico*

El clima del área estudiada (Fig. 1) es templado o templado-frío con una temperatura media mínima anual mayor a 0 °C y un patrón isotérmico NO-SE determinado por la presencia de los Andes y los vientos del oeste (Beltrán 1997, Paruelo et al. 1998). Posiblemente el factor que más influye los ciclos hídricos de los humedales es el régimen de precipitación- evaporación (Paruelo et al. 1998). Existe un gradiente de precipitación abrupto que va desde los 3000 mm anuales en el oeste (72° O) a menos de 200 mm anuales en el límite Este (65° O). La evaporación es elevada a lo largo de todo el año y en toda la región. Por lo tanto, el balance de precipitación- evaporación es desfavorable en la porción este del gradiente condicionando fuertemente el régimen hídrico de los humedales. La oscilación interanual de El Niño (ENSO) también introduciría cambios en los ciclos hídricos de los humedales debido a su efecto sobre las temperaturas medias estivales y las precipitaciones de la región (León et al. 1998, Paruelo et al. 1998, Lábraga & López 2000). Por otra parte, las características edáficas y de la vegetación de estos ambientes determinan el ritmo de la evaporación y las fluctuaciones del hidropérido (del Valle 1993, 1998, Mensching 1996, León et al. 1998, Paruelo et al. 1998, Horne et al. 2004a, 2004b).

##### *Tipos de humedales*

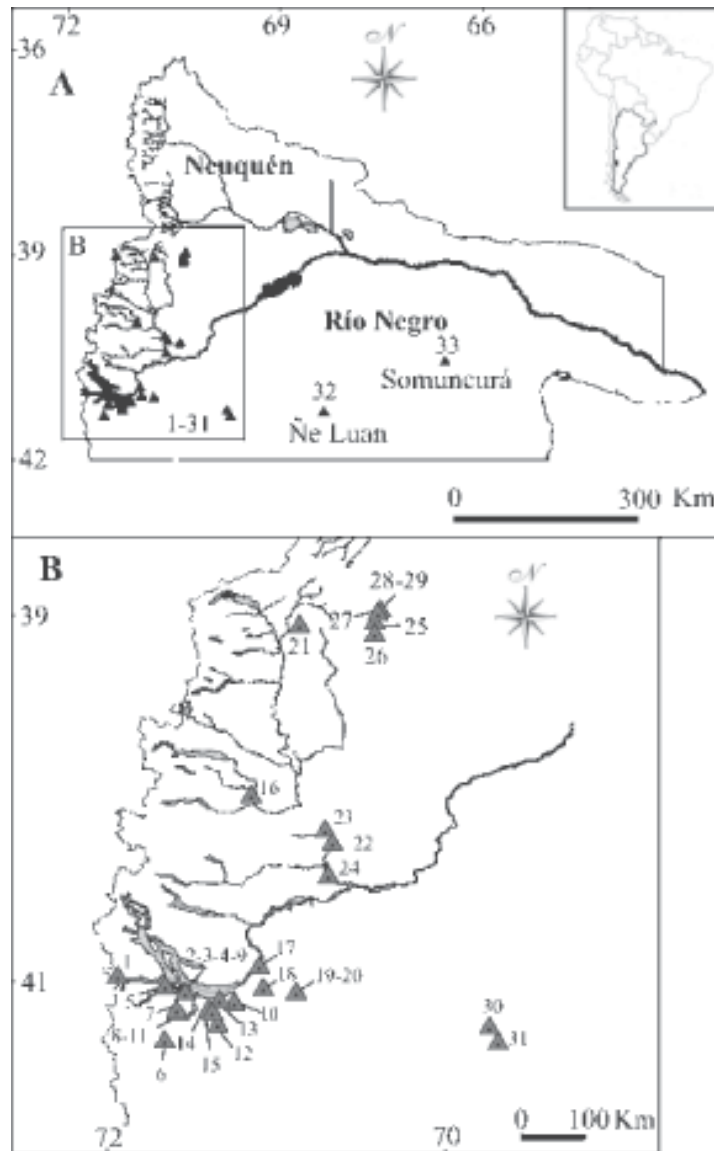
Los humedales considerados en este trabajo incluyen lagos someros, lagunas, mallines y turberas. Los lagos y lagunas están asociados a valles fluviales o pertenecen a cuencas endorreicas (Fig. 1) (Iriando 1989, Drago & Quirós 1996, Modenutti et al. 1998a). En el extremo oeste y sobre los 1.500 m. de altitud, estos sistemas se localizan en el fondo de circos glaciares rodeados de vegetación de altura. Por debajo de esta altura, las lagunas se asocian a ingresiones de la Selva Valdiviana, a bosques mesófilos y comunidades arbustivas. En el este

del gradiente estudiado las lagunas se localizan en cuencas cerradas rodeadas por estepas arbustivo-graminosas (Roig 1998). Existen dos sistemas de lagunas ubicadas sobre mesetas basálticas y en zonas florísticas particulares. Estas son las lagunas del Parque Nacional Laguna Blanca (Provincia del Neuquén) que se encuentran dentro del distrito florístico de Payunia y las lagunas de la meseta del Somuncurá (Provincia de Río Negro) que están rodeadas de un monte halófilo con elementos del Erial Patagónico (Roquero 1968, León et al. 1998). La vegetación acuática característica de las lagunas en general se compone de especies palustres (juncos de diversas especies), emergentes (*Potamogeton* sp. y *Myriophyllum* sp.) y sumergidas (*Chara* y *Nitella*) (Correa 1964-1984, Cei & Roig 1966, Cei 1969, Cei 1971, Neiff 1973, Tur 1987, Iglesias & Pérez 1998). En cuanto a las características físico-químicas del agua, las lagunas del oeste se caracterizan por ser bicarbonatadas cálcicas y silícicas (Pedrozo et al. 1993, Drago & Quirós 1996). En contraste, las lagunas del Este poseen aguas ricas en calcio o sodio, lo cual indica la contribución de minerales de roca o del balance de precipitación-evaporación en el control de la química del agua (Pedrozo et al. 1991, Drago & Quirós 1996, Modenutti et al. 1998a y referencias citadas en estos trabajos). Las lagunas relevadas (Tabla 1) presentaron diferencias marcadas en sus características físico-químicas en el gradiente oeste-este. Los sistemas del extremo Oeste en general presentan aguas levemente ácidas o neutras con pH en el rango de 6 a 7,5 y conductividad entre 10 y 150  $\mu\text{S cm}^{-1}$ . Las lagunas del centro del gradiente presentan aguas alcalinas (pH 7-11) y conductividad entre 400 y 2.000  $\mu\text{S cm}^{-1}$ . Estas últimas son ambientes turbios debido a la resuspensión de los sedimentos por la acción del viento, a la elevada productividad y carga de materia orgánica. En particular, los sistemas de Laguna Blanca y del Somuncurá presentan pH alcalino (7,2-9,76), conductividad entre 1.000 y 3.900  $\mu\text{S cm}^{-1}$  y elevada concentración de sólidos en suspensión (Cei & Roig 1966, Cei 1969).

Los mallines se corresponden típicamente con la red de drenaje (Fig. 1), localizándose en llanos aluviales, cauces fluviales, cubetas y depresiones (Dimitri 1962, Rabassa & Brandani 1983, Bran et al. 1998). Estos sistemas se encuentran a lo largo del gradiente oeste-este,

observándose tanto en la región altoandina como en zonas más bajas de bosque y estepa. Estos ambientes son praderas higrófilas de ciperáceas, juncáceas y gramíneas (Boelcke 1957, Iriondo et al. 1974, Cabrera & Willink 1980, León et al. 1998, Raffaele 1993, 1996, 1999, Roig 1998, Mazzoni & Vázquez 2004). En los mallines de altura la composición florística varía de acuerdo a la pendiente (Raffaele 1993, 1996, Gandullo & Schmid 2001), mientras que en los de estepa depende de la salinidad del suelo determinada por el grado de pastoreo (Bonvisutto et al. 1992). En los mallines prístinos el suelo es ácido, pobre en oxígeno, con exceso de anhídrido carbónico y presenta alta concentración de materia orgánica por la acumulación de restos vegetales (Iriondo et al. 1974, Raffaele 1999). Nuestros registros sobre un total de 5 mallines sin ganado indican que las aguas superficiales tienen pH levemente ácido a neutro (6,27-7) y la conductividad es generalmente menor a 150  $\mu\text{S cm}^{-1}$ . En estos ambientes la concentración de oxígeno disuelto fluctuó entre 3.1 y 11  $\text{mg L}^{-1}$ . La coloración del agua generalmente es pardo-rojiza debido a la elevada concentración de materia orgánica y a la presencia de clamidobacterias ferruginosas (Briones 1978, Úbeda 1998).

Las turberas se desarrollan en zonas con precipitaciones mayores a los 1.000 mm de promedio anual en áreas que poseen la napa freática superficial como riberas de ríos, embanques fluviales y márgenes de vertientes (Iriondo et al. 1974, Collantes & Faggi 1999, Blanco & de la Balze 2004, y literatura citada en estos trabajos). En el Norte de la Patagonia Argentina las turberas se restringen a la región andina, localizándose en sectores muy definidos de bosques lluviosos y selva valdiviana (Roig 1998, Rovere et al. 2002). Los suelos de turbera poseen abundante materia orgánica permitiendo que prospere una vegetación densa compuesta por briófitas, arbustos y árboles higrófilos (Thomason 1959, Dimitri & Correa Luna 1967, Dimitri 1977, Brion et al. 1988, Bonvisutto 1989, Roig 1998, Calabrese & Matteri 1999, Rovere et al. 2002, Roig & Roig 2004). Las aguas superficiales de las turberas suelen tener una coloración rojiza debido a la proliferación de bacterias ferruginosas. El agua de estos ambientes presenta pH ácido, baja concentración de oxígeno y alta concentración de materia orgánica disuelta (Blanco & de la Balze 2004).



*Fig. 1:* (A) Mapa del área de estudio (Provincias de Río Negro y Neuquén, Argentina). Los triángulos en negro indican los humedales que se presentan en la Tabla 1. (B) Ampliación del área humedales señalada en (A): 1-Laguna de Los Cántaros, 2-Lago Escondido, 3-Laguna Ezquerria, 4-Laguna El Trébol, 5-Turbera Puerto Blest, 6-Mallín Playa Negra, 7-Laguna Jacob, 8-Laguna Schmoll, 9-Laguna Fantasma, 10-Laguna Ñireco Alto, 11-Laguna Toncek, 12-Laguna Verde II, 13-Laguna Dina Huapi, 14-Laguna Ñirihuau Grande, 15-Laguna Ñirihuau Chica, 16-Mallín 1, 17-Laguna Arroyón, 18-Laguna Los Juncos, 19-Mallín Corralito, 20-Laguna La Marcela, 21-Laguna Blanca, 22-Laguna Dos, 23-Laguna Cuatro, 24-Mallín Tres, 25-Mallín La Batea, 26-Laguna Burro, 27-Laguna Verde I, 28-Laguna Antiñir, 29-Laguna Jabón, 30-Laguna Carrilauquen Grande, 31-Laguna Carrilauquen Chica, 32-Laguna ÑeLuan y 33-Sistema de Somuncurá.

(A) Map of the study area (Río Negro and Neuquén Provinces, Argentina). Black triangles indicate the wetlands included in Table 1. (B) Magnified wetland area indicated in (A): 1-Laguna de Los Cántaros, 2-Lago Escondido, 3-Laguna Ezquerria, 4-Laguna El Trébol, 5-Turbera Puerto Blest, 6-Mallín Playa Negra, 7-Laguna Jacob, 8-Laguna Schmoll, 9-Laguna Fantasma, 10-Laguna Ñireco Alto, 11-Laguna Toncek, 12-Laguna Verde II, 13-Laguna Dina Huapi, 14-Laguna Ñirihuau Grande, 15-Laguna Ñirihuau Chica, 16-Mallín 1, 17-Laguna Arroyón, 18-Laguna Los Juncos, 19-Mallín Corralito, 20-Laguna La Marcela, 21-Laguna Blanca, 22-Laguna Dos, 23-Laguna Cuatro, 24-Mallín Tres, 25-Mallín La Batea, 26-Laguna Burro, 27-Laguna Verde I, 28-Laguna Antiñir, 29-Laguna Jabón, 30-Laguna Carrilauquen Grande, 31-Laguna Carrilauquen Chica, 32-Laguna ÑeLuan and 33-Sistema de Somuncurá.

TABLA 1

Lista de humedales relevados y sus características geográficas y fisiológicas. Los símbolos, letras y números a continuación indican: \* (ambientes pertenecientes al Sistema de Laguna Blanca), ND (no disponible), L (lago pequeño), LP (laguna permanente), LSP (laguna semipermanente), LE (laguna efímera), M (mallín) y T (turbera). En números se indican las zonas fitogeográficas (Dominio-Provincias y Distritos fitogeográficos): 1-Subantártico, Subantártica, Valdiviano, 2-Subantártico, Subantártica, Bosque Preandino perennifolio, 3-Subantártico, Subantártica, Bosque Preandino perennifolio con elementos del Bosque caducifolio, 4-Subantártico, Altoandino, Altoandino-Austral, 5-Andino-Patagónico, Patagónico, Occidental, 6-Andino-Patagónico, Patagónico, Central, 7-Andino-Patagónico, Patagónico, Sierras y Mesetas, 8-Andino-Patagónico, Patagónico, Payunia, 9-Andino-Patagónico, Monte, Monte Patagónico con elementos del Erial Patagónico

List of surveyed wetlands and their geographical and physiognomical features. Symbols, characters and numbers in the table are: \* (environments belonging to Laguna Blanca system), ND (not available), L (small lake), LP (permanent pond), LSP (semipermanent pond), LE (ephemeral pond), M (meadow) and T (peatland). Floristic zones (Domain, Province and District): 1-Subantartic, Subantartic, Valdiviano, 2-Subantartic, Subantartic, Pre-andean evergreen forest, 3-Subantartic, Subantartic, Pre-andean mixed evergreen and deciduous forest, 4-Subantartic, Altoandina, Altoandina-Austral, 5-Andean-Patagonian, Patagonian, Western, 6-Andean-Patagonian, Patagonian, Central, 7-Andean-Patagonian, Patagonian, Sierras and Plateau, 8-Andean-Patagonian, Patagonian, Payunia, 9-Andean-Patagonian, Monte, Patagonian Monte

Humedal	Altitud (m)	Profundidad (m)	pH	Conductividad ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	O <sub>2</sub> (mg L <sup>-1</sup> )	Tipo humedal	Zona fitogeográfica
Cántaros	900	ND	6,4	26	ND	LP	1
Escondido	790	8	7,02	52	9-12	L	2
Ezquerria	790	3	7,1	62	9	LP	2
Trébol	790	12	7,53	93,3	8,7	L	2
Turbera Puerto Blest	760	0,4-0,6	ND	ND	ND	T	1
Playa Negra	822	0,4	6,6	75	4,3	M	3
Jacob	1550	25	ND	ND	ND	LP	4
Schmoll	1950	5	6,6-7	10	ND	LP	4
Fantasma	780	1,5	7,55	117	6,6	LE	2
Ñireco alto	906	1	8,15	56,8	7,7	LE	3
Toncek	1.750	12	6,1-7,1	12-20	ND	LP	4
Verde II	1.545	5	6-7,2	17-20	9,4	LP	3
Dina Huapi	830	0,8	6,6	70	5,5	LE	5
Ñirihuau Grande	847	1,5	6,3	95	7,3	LE	5
Nirihuau Chica	847	0,5	6,9	81	6,7	LE	5
Uno	670	1	7	87	11	M	6
Arroyón	750	1	6,78	75	13	LE	6
Los Juncos	907	1,8	8,4-10,6	345-1.100	7-14	LSP	7
Corralito	934	0,4	6,38	105	12	M	7
La Marcela	928	0,3	8,15	850	13	LE	7
Blanca*	1.293	11	9,29	1.022	9,5	LP	8
Dos	668	1,3	8,1	700	9	LE	6
Cuatro	663	0,8	9,7	600	4,5	LE	6
Tres	646	0,5	6,27	50	10	M	6
La Batea*	1288	~0,5	ND	ND	3,1	M	8
Burro*	1378	2	9,76	1.013	9,8	LP	8
Verde I*	1282	~3	7,2-8,9	ND	13	LP	8
Antiñir*	1367	1,5	8,72	3.940	10	LP	8
Jabón*	1339	4	8,92	1.555	8,6	LP	8
Carrilufquen Grande.	895	8,5	9	1.600	8,9	LP	7
Carrilufquen Chica	895	8	8,7	965	10,1	LP	7
ÑeLuan	890	10,6	8	453	9,4	LP	7
Sistema Somuncurá	500-1.500	ND	ND	ND	ND	LP, LSP, LE	9



TABLA 2

Diversidad de anfibios y peces presentes en humedales del norte de la Patagonia argentina. Los supraíndices indican la fuente: <sup>a</sup> Cei (1980), <sup>b</sup> Lavilla & Cei (2001), <sup>c</sup> Ringuelet (1975), <sup>d</sup> Arratia et al. (1983), <sup>e</sup> Bello (2002), <sup>f</sup> Úbeda (1998), <sup>g</sup> Úbeda (2000a), <sup>h</sup> Úbeda (2001a), <sup>i</sup> Úbeda (1999), <sup>j</sup> Vellido & Úbeda (2001), <sup>k</sup> Ochoa & Úbeda (2002), <sup>l</sup> Úbeda (2001b), <sup>m</sup> Basso & Úbeda (1997), <sup>n</sup> Úbeda et al. (1999), <sup>o</sup> Cei (1972), <sup>p</sup> Cei & Roig (1966), <sup>q</sup> Cei & Roig (1968), <sup>r</sup> Cei (1969), <sup>s</sup> Cei (1970), <sup>t</sup> Úbeda (2000b), <sup>u</sup> Pillado et al. (2000), <sup>v</sup> Baigún & Ferris (2003), <sup>w</sup> Pascual et al. (2002), <sup>x</sup> Cussac et al. (2004), <sup>y</sup> Ortubay & Cussac (2000), <sup>z</sup> Almirón et al. (1997). Las letras y símbolos indican: (N) especie nativa, (E) especie exótica, (◊) especie trasladada, (◆) ingesión marina, (\*) ingesión de la subregión Brasílica, (⊕) ingesión de la Provincia Andino-Cuyana

Amphibian and fish diversity from wetlands of north Patagonia, Argentina. Symbols indicate the source of the information: <sup>a</sup> Cei (1980), <sup>b</sup> Lavilla & Cei (2001), <sup>c</sup> Ringuelet (1975), <sup>d</sup> Arratia et al. (1983), <sup>e</sup> Bello (2002), <sup>f</sup> Úbeda (1998), <sup>g</sup> Úbeda (2000a), <sup>h</sup> Úbeda (2001a), <sup>i</sup> Úbeda (1999), <sup>j</sup> Vellido & Úbeda (2001), <sup>k</sup> Ochoa & Úbeda (2002), <sup>l</sup> Úbeda (2001b), <sup>m</sup> Basso & Úbeda (1997), <sup>n</sup> Úbeda et al. (1999), <sup>o</sup> Cei (1972), <sup>p</sup> Cei & Roig (1966), <sup>q</sup> Cei & Roig (1968), <sup>r</sup> Cei (1969), <sup>s</sup> Cei (1970), <sup>t</sup> Úbeda (2000b), <sup>u</sup> Pillado et al. (2000), <sup>v</sup> Baigún & Ferris (2003), <sup>w</sup> Pascual et al. (2002), <sup>x</sup> Cussac et al. (2004), <sup>y</sup> Ortubay & Cussac (2000), <sup>z</sup> Almirón et al. (1997). Characters and symbols indicate: (N) native species, (E) exotic species, (◊) traslocated species, (◆) marine ingression, (\*) Brasílic subregion ingression, (⊕) Andean-Cuyan Province ingression

Batracofauna <sup>a,b</sup> N	Ictiofauna <sup>c,d,e</sup>	
Orden Anura	Orden Perciformes	
Familia Bufonidae	Familia Percichthyidae	
<i>Bufo spinulosus papillosus</i> <sup>a,f</sup>	<i>Percichthys colhuapensis</i> <sup>v</sup>	N◊
<i>Bufo arenarum arenarum</i> <sup>a,f</sup>	<i>P. trucha</i> <sup>v,w,z</sup>	N
<i>Bufo variegatus</i> <sup>f,g,h,i,j,k</sup>	<i>P. altispinnis</i> <sup>v,w,z</sup>	N
<i>Bufo rubropunctatus</i> <sup>a,f,l</sup>	<i>P. vinciguerrai</i> <sup>v,w</sup>	N
Familia Leptodactylidae	Familia Mugilidae	
<i>Pleurodema bufoninum</i> <sup>a,f</sup>	<i>Mugil liza</i> <sup>z</sup>	N◆
<i>Pleurodema thaul</i> <sup>a,f,l</sup>	Orden Atheriniformes	
<i>Hylorina sylvatica</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	Familia Atherinopsidae	
<i>Atelognathus nitoi</i> <sup>a,m,n</sup>	<i>Odontesthes hatcheri</i> <sup>v,w</sup>	N
<i>A. patagonicus</i> <sup>o,p,q</sup>	<i>Odontesthes bonariensis</i> <sup>v,w</sup>	N◊
<i>A. praebasalticus praebasalticus</i> <sup>o,p,qf</sup>	Orden Osmeriformes	
<i>A. praebasalticus agilis</i> <sup>o,p,q</sup>	Familia Galaxiidae	
<i>A. praebasalticus dobeslawi</i> <sup>o,p,q</sup>	<i>Aplochiton zebrae</i> <sup>v,w,x</sup>	N
<i>A. praebasalticus luisi</i> <sup>o,p,q</sup>	<i>Galaxias maculatus</i> <sup>v,w,x</sup>	N
<i>A. reverberii</i> <sup>a,r</sup>	<i>G. plateri</i> <sup>v,w,x</sup>	N
<i>A. solitarius</i> <sup>a,s</sup>	Orden Siluriformes	
<i>Somuncuria somuncurensis</i> <sup>a,r</sup>	Familia Diplomystidae	
<i>Batrachyla antartandica</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	<i>Diplomystes viedmensis</i> <sup>v,w,x</sup>	N
<i>B. leptopus</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	Familia Trichomycteridae	
<i>B. taeniata</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	<i>Hatcheria macraei</i> <sup>v,w,x</sup>	N
<i>Alsodes gargola</i> <sup>l,u</sup>	<i>Trichomycterus areolatus</i> <sup>v,w,z</sup>	N⊕
<i>A. monticola</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	Familia Callidithyidae	
<i>A. verrucosus</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	<i>Corydoras paleatus</i> <sup>v,w</sup>	N*
<i>Eupsophus roseus</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	Orden Characiformes	
<i>E. calcaratus</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	Familia Characidae	
<i>E. vertebralis</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	<i>Gymnocharacinus bergi</i> <sup>v,w,y</sup>	N
Familia Rhinodermatidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i> <sup>z</sup>	N*
<i>Rhinoderma darwini</i> <sup>c,d,e,f,g,h</sup>	<i>Cheirodon interruptus</i> <sup>z</sup>	N*
	<i>Astyanax eigenmanniorum</i> <sup>z</sup>	N*
	Orden Cyprinodontiformes	
	Familia Anablepidae	
	<i>Jenynsia multidentata</i> <sup>v,z</sup>	N*
	Familia Poeciliidae	
	<i>Cnesterodon decenmaculatus</i> <sup>z,v</sup>	N*
	Orden Cypriniformes	
	Familia Cyprinidae	
	<i>Cyprinus carpio</i> <sup>v,w,z</sup>	E*
	Orden Salmoniformes	
	Familia Salmonidae	
	<i>Oncorhynchus mykiss</i> <sup>v,w</sup>	E
	<i>Salvelinus fontinalis</i> <sup>v,w</sup>	E
	<i>Salmo salar sebago</i> <sup>v,w</sup>	E
	<i>Salmo trutta</i> <sup>v,w</sup>	E

### Comunidades biológicas

Si bien existe un cuerpo de información importante sobre las comunidades terrestres de los humedales, la fauna y flora acuática y semiacuática han sido poco estudiadas. En las zonas áridas los humedales constituyen el hábitat crítico de comunidades acuáticas complejas integradas por especies de invertebrados, peces, anfibios y aves (Olivier 1962, Cei & Roig 1966, Cei 1969, 1970, 1971, 1972, 1980, 1982, Ringuelet et al. 1967, Ringuelet 1975, Paggi 1981, 1999, Menu-Marque & Marinone 1986, Narosky & Izurieta 1987, Marinone 1994, Modenutti & Balseiro 1994, Úbeda & Grigera 1995, Almirón et al. 1997, Ortubay et al. 1997, Diéguez & Balseiro 1998, Modenutti et al. 1998a, 1998b, Úbeda et al. 1999, Lavilla, et al. 2000, Menu-Marque & Balseiro 2000, Ortubay & Cussac 2000, Bello 2002, Pascual et al. 2002, Baigún & Ferriz 2003, Cussac et al. 2004, Ortubay et al. en prensa). Esto se halla mejor documentado para los peces y anfibios en relación a otra fauna, destacándose su gran riqueza específica y su importancia desde el punto de vista de la conservación de la fauna autóctona patagónica (Úbeda & Grigera 1995, Ortubay 1997, Iglesias & Pérez 1998, Lavilla et al. 2000).

La riqueza de especies de peces en el Norte patagónico es notablemente alta en relación a la que se observa en toda la Patagonia y presenta aspectos singulares. Baigún & Ferriz (2003) citan 29 especies ícticas en toda la Patagonia, 25 de las cuales están presentes en el norte patagónico (Tabla 2). Esta mayor riqueza específica se debe a que la ictiofauna de los humedales del Norte patagónico incluye elementos de las subregiones ictiogeográficas Brasileña y Austral (Baigún et al. 2002, Bello 2002, Pascual et al. 2002, Baigún & Ferriz 2003, Cussac et al. resultados no publicados). Al respecto, la presencia de las especies nativas *Astyanax eigenmanniorum*, *Cheirodon interruptus*, *Corydoras paleatus*, *Cnesterodon decenmaculatus*, *Jennynsia multidentata* y *Oligosarcus jenynsii* y la especie exótica *Cyprinus carpio* se debe a una ingresión faunística de la subregión Brasileña. Por otra parte, la presencia de *Trichomycterus areolatus* se atribuye a una ingresión de la Provincia Andino-Cuyana (Argentina). Las especies ícticas nativas del norte de la Provincia Patagónica (Argentina) comprenden cuatro especies de *Percyichthys*,

*Diplomystes viedmensis*, *Hatcheria macraei*, *Odontesthes hatcheri*, dos especies de *Galaxias*, *Aplochiton zebrae* y *Gymnocharacinus bergi* que es considerado un endemismo extremo de la meseta del Somuncurá y está listado como especie en peligro. También se registran especies exóticas como *Oncorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*, dos especies de *Salmo* y *Cyprinus carpio* (Tabla 2, Arratia et al. 1983, Ortubay & Cussac 2000, Baigún et al. 2002, Bello 2002, Pascual et al. 2002, Baigún & Ferriz 2003).

Los anuros del norte de la Patagonia argentina comprenden exclusivamente especies nativas pertenecientes a dos grandes grupos: especies de la selva valdiviana y bosques australes y especies de humedales de estepa y monte (Tabla 2, Cei 1980). La diversidad del grupo declina de oeste a este asociada a la disminución drástica de la complejidad ambiental. La batracofauna del oeste está marcada por la historia de retracción de los bosques australes producto de la aridización y el avance y retroceso glaciario desde el centro del continente hacia la cordillera (Cei 1982). Al oeste se distingue una serie de endemismos de especie y distribuciones restringidas a refugios valdivianos o lagunas de altura. Entre estos se hallan *Bufo rubropunctatus* y *B. variegatus*, *Pleurodema thaul*, *Alsodes gargola*, *A. monticola*, *A. verrucosus*, *Batrachyla antartandica*, *B. leptopus*, *B. taeniata*, *Eupsophus roseus*, *E. calcaratus*, *E. vertebralis*, *Hylorina sylvatica*, *Rhinoderma darwini* y la especie microendémica *Atelognathus nitoi* que habita exclusivamente en la Laguna Verde del Parque Nacional Nahuel Huapi (Tabla 2, Úbeda 1998, 1999, 2000a, 2000b, 2001a, 2001b, Úbeda et al. 1999, Pillado et al. 2000, Vellido & Úbeda 2001, Ochoa & Úbeda 2002). *Alsodes* y *Eupsophus* estarían relacionadas con formas presentes en la selva oriental brasileña (Cei 1982) revelando la influencia de la historia geológica sobre los patrones de distribución del grupo.

Una fracción de la fauna patagónica de anuros anterior a las glaciaciones no acompañó el repliegue trasandino de las formaciones boscosas, adaptándose a las condiciones de los ecosistemas subáridos y quedando aislada en humedales dispersos en la región extrandina (Cei 1982). Las especies actualmente presentes en los humedales de zonas áridas están diferenciadas morfológicamente, en completo



aislamiento y por lo tanto son consideradas como endemismos. Por ejemplo, *Atelognathus patagonicus* y las subespecies de *A. praebasalticus* se restringen al sistema de Laguna Blanca. *A. reverberii* y *Somuncuria somuncurensis* se hallan exclusivamente en humedales de la meseta del Somuncurá mientras que *Atelognathus solitarius* está restringida al arroyo Las Bayas (Provincia de Neuquén).

La evaluación del estado de conservación de la fauna argentina recomienda la protección de los anfibios debido a que la totalidad de sus especies está incluida en listados de conservación prioritaria (Lavilla et al. 2000). Por otra parte, aunque los peces no han sido considerados en las agendas de conservación de la región, se ha establecido que a nivel mundial son los vertebrados en mayor riesgo después de los anfibios (Pascual et al. 2002, Saunders et al. 2002).

#### DISCUSIÓN

##### *Aspectos relevantes sobre el estado actual de los humedales norpatagónicos*

Los humedales de zonas templadas están afectados por cambios en las variables climáticas como la temperatura, precipitación, circulación oceánica y atmosférica (Brönmark & Hansson 2002). Los efectos de estos fenómenos climáticos globales sobre los humedales de la Patagonia no han sido estudiados en este sentido, si bien podría inferirse un efecto similar a lo observado en otras latitudes (Sala et al. 2000, Brinson & Malvárez 2002, Brönmark & Hansson 2002). Se espera que el mayor impacto se produzca a consecuencia de las temperaturas crecientes que determinarían cambios drásticos en los regímenes hídricos. Este fenómeno y otros disturbios presentarían interacciones tanto acumulativas como multiplicativas (Brinson & Malvárez 2002, Brönmark & Hansson 2002). Extendiendo esa proyección a la tendencia que se observa actualmente en la Patagonia argentina, el incremento que se registra en la temperatura media anual en esta región favorecería los procesos de desertización y aridización potenciando los efectos del uso de la tierra (Bonvisutto et al. 1992, Mensching 1996, Aguiar & Sala 1998, Bertiller & Bisigato

1998, Bonvisutto & Somlo 1998, del Valle 1998, Paruelo et al. 1998). Estos disturbios de orden global tendrían consecuencias profundas sobre la diversidad. Por ejemplo, se considera que el incremento en las temperaturas y las precipitaciones, sumado a la ampliación y endicamientos artificiales en las redes de drenaje han permitido la ingesión de especies de peces brasílicas en el Norte de la Patagonia (Cussac et al. resultados no publicados).

Si bien se considera que los humedales del Hemisferio Sur aún mantienen gran parte de su biodiversidad original (Brinson & Malvárez 2002), algunos humedales patagónicos como los mallines, presentan señales de deterioro. Esto se debe al impacto de la ganadería, la introducción de especies y al cambio climático (Bonvisutto & Somlo 1998, Iglesias & Pérez 1998, Brinson & Malvárez 2002, Blanco & de la Balze 2004 y referencias citadas en estos trabajos). La ganadería en particular afecta principalmente a los mallines ya que la modalidad extensiva ha sido sustituida por prácticas intensivas en sitios de mallín, constituyéndose como uno de sus agentes de disturbio más frecuente (Bonvisutto et al. 1992, del Valle 1993, Bonvisutto & Somlo 1998, Golluscio et al. 1998, Iglesias & Pérez 1998, Collantes & Faggi 1999, Raffaele 1999, Mazzoni & Vázquez 2004). El pastoreo y el pisoteo del ganado han reducido la cobertura vegetal en los mallines favoreciendo la evaporación, disminuyendo la capacidad de retención del suelo y exponiéndolo a la erosión hídrica y eólica (Bonvisutto et al. 1992, Mensching 1996, Mazzoni & Vázquez 2004). Los mallines sometidos a este tipo de disturbio son más vulnerables también a la invasión por especies exóticas (Raffaele 2004). Los ecosistemas de turbera en particular están en retracción tanto a escala local como global debido al efecto de la ganadería, la contaminación y la extracción de agua y turba (Joosten & Clarke 2002, Blanco & de la Balze 2004). El impacto más frecuente sobre las turberas del Norte patagónico es la alteración del drenaje y la extracción de flora (Bonvisutto, 1989, Rovere et al. 2002).

En la Patagonia argentina no se conoce en detalle el efecto del uso de la tierra sobre las comunidades acuáticas de los humedales. Sin embargo, extrapolando lo observado en otras regiones del mundo, los cambios implicarían el incremento en los nutrientes y la materia

orgánica propagándose por la trama trófica acuática (Coffin & Lauenroth 1988, Archer & Smeins 1991, Rader 1994, Rader & Richardson 1994, Collins et al. 1998, Steinman et al. 2003).

Las introducciones de especies de fauna y flora exóticas han sido prácticas comunes por más de un siglo en la Patagonia. En numerosos sistemas acuáticos se han introducido salmónidos y se registra la traslocación de especies nativas de peces (Tabla 2). Los cambios ecosistémicos posteriores a las introducciones no han sido documentados cronológicamente. Sin embargo, se ha sugerido que las introducciones tendrían efectos negativos sobre las comunidades receptoras produciendo alteraciones en su composición y dinámica (Modenutti & Balseiro 1994, Iglesias & Pérez 1998, Macchi et al. 1999, Pascual et al. 2002, Ortubay et al. en prensa). Por ejemplo, la introducción de especies ícticas se ha postulado como el factor determinante en la supresión de poblaciones nativas de plantas, crustáceos, anfibios y aves (Ortubay et al. en prensa). En particular, la introducción de *Percichthys colhuapensis* en la Laguna Blanca, produjo la pérdida de la mayor población de *Atelognathus patagonicus*, especie restringida a las lagunas que componen el sistema de Laguna Blanca. Actualmente, en este sistema se desarrolla una manipulación controlada con fines de conservación que involucra la remoción de los peces introducidos (Ortubay et al. en prensa). Los resultados a corto y largo plazo de este programa de recuperación darían respuestas acerca de la reversibilidad de los cambios impuestos por la introducción de *P. colhuapensis*. Ortubay & Cussac (2000) señalan además la retracción y confinamiento de la especie microendémica *Gymnocharacinus bergi* a las nacientes del Arroyo Valcheta debido a la introducción de trucha arco iris. Este es un ejemplo concreto de la disrupción ecológica que ha producido la introducción de especies en cuerpos de agua patagónicos (Pascual et al. 2002).

#### CONCLUSIONES

Surgen de este trabajo algunos aspectos relevantes sobre los humedales del norte patagónico en relación a las variables de impacto, la importancia de estos sistemas en el

mantenimiento de la biodiversidad de peces y anfibios de la región y la necesidad de establecer pautas de conservación. Las variables identificadas como “de impacto” sobre los humedales del Norte patagónico son el uso de la tierra, la introducción de especies y el cambio climático. De esta revisión se desprende que el uso de la tierra afectaría principalmente a los mallines y turberas ya que están sometidos a actividades productivas o extractivas. La introducción de especies es la variable de mayor impacto en los ecosistemas de lagunas. En algunos sistemas puntuales se observa que poblaciones endémicas únicas de peces (e.g., *Gymnocharacinus bergi*) y anfibios (e.g., *Atelognathus patagonicus*) se encuentran en peligro debido a los efectos directos e indirectos de la introducción de especies ícticas exóticas o la traslocación de especies nativas.

Los vacíos de conocimiento que surgen de esta revisión incluyen: la interrelación de las fases terrestre y acuática en los humedales, la composición y dinámica de las comunidades acuáticas, el efecto del uso de la tierra sobre las cuencas y su impacto conjunto con variables de cambio global. La obtención de esta información requiere de un enfoque multidisciplinario que permita desarrollar investigaciones a escala ecosistémica y proponer las recomendaciones de manejo y conservación pertinentes. La Patagonia resulta una región excepcional para desarrollar programas de esta índole ya que las presiones de las actividades del hombre se observan en áreas restringidas y son de menor magnitud que en otras latitudes. En contraste existen numerosos sistemas prístinos que permitirían la realización de estudios comparativos. La obtención de estos conocimientos permitiría, por ejemplo, el diseño y la regulación de las actividades antrópicas a través de programas de manejo que garanticen la sustentabilidad de estos ecosistemas, la creación de áreas protegidas, entre otras medidas tendientes a la conservación.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a A Denegri, E Zattara por el apoyo recibido en el procesamiento en GIS. Al Sr. Lamuniere de Estancia San Ramón por facilitarnos el acceso a sitios de muestreo. A H Zagarese, D Milano, P Macchi y P Temporetti por facilitarnos datos inéditos, a D Bran y G

Bonvisutto del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina) (INTA) y Chehébar de la Delegación Técnica de Parques Nacionales por el aporte de bibliografía. Agradecemos especialmente F Cruz y D Milano, a los revisores y al editor JM Farina por los valiosos aportes a las versiones preliminares del manuscrito. Este trabajo fue financiado por: (DAPTF) (Declining Amphibian Population Task Force, United Kingdom), Programa B940 UNC, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas Argentina PIP 2135, Res.1162 y Res.1584, InterAmerican Institute for Global Change Research, Agencia Nacional Científica y Tecnológica Argentina PICT-13550.

LITERATURA CITADA

- ABELL R (2002) Conservation biology for the biodiversity crisis: a freshwater follow-up. *Conservation Biology* 16: 1435-1437.
- AGUIAR MR & OE SALA (1998) Interactions among grasses, shrubs, and herbivores in Patagonian grass-shrub steppes. *Ecología Austral (Argentina)* 8: 201-210.
- ALMIRÓN A, M AZPELIQUETA, J CASCIOTTA & A LOPEZ CARZOLA (1997) Ichthyogeographic boundary between the Brazilian and austral subregions in South America, Argentina. *Biogeographica* 73: 23-30.
- ARCHER S & FE SMEINS (1991) Ecosystem-level processes. En: Heitschmidt RK & JW Stuth (eds) *Grazing management: an ecological perspective*: 109-140. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
- ARRATIA G, B PENAFORT & S MENU-MARQUE (1983) Peces de la región sureste de los Andes y sus probables relaciones biogeográficas actuales. *Deserta (Argentina)* 7: 48-107.
- BAIGÚN C, GR LÓPEZ, A DOMÁNICO, RA FERRIS, S SVERLIJ & R DELFINO SCHENKE (2002) Presencia de *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842), una nueva especie brasílica en el norte de la Patagonia (río Limay) y consideraciones ecológicas relacionadas con su distribución. *Ecología Austral (Argentina)* 12: 41-48.
- BAIGÚN C & R FERRIS (2003) Distribution patterns of freshwater fishes in Patagonia (Argentina). *Organism Diversity and Evolution* 3: 151-159.
- BASSO NG & CA ÚBEDA (1997) The tadpole of *Atelognathus nitoi* (Leptodactylidae: Telmatobiinae). *Alytes* 15: 121-126.
- BECKER GF, AG CASSOLA, ML LANCIOTTI & DE BRAN (1985) Capacidad forrajera de cuatro mezclas en valles de la precordillera andina. *Revista Argentina de Producción Animal (Argentina)* 5: 555-563.
- BEDFORD BL, MR WALBRIDGE & A ALDOUS (2001) Wetland ecosystems. En: Levin SA (ed) *Encyclopedia of biodiversity*. Volume V: 781-804. Academic Press, Orlando, Florida, USA.
- BELLO MT (2002) Los peces autóctonos de la Patagonia argentina. Distribución natural. Cuadernos Universitarios, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue (Argentina) 43: 1-54.
- BELTRÁN A (1997) Caracterización microclimática del Distrito Occidental de la estepa patagónica. Tesis de Magíster, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. 119 pp.
- BERTILLER MB & A BISIGATO (1998) Vegetation dynamics under grazing disturbance. The state-and-transition model for the Patagonian steppes. *Ecología Austral (Argentina)* 8: 191-199.
- BLANCO DE & P CANEVARI (1994) Censo neotropical de aves acuáticas 1993. Humedales para las Américas, Buenos Aires, Argentina. 88 pp.
- BLANCO DE & VM DE LA BALZE (2004) Los turbales de la Patagonia: Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad. *Wetlands International*, Publicación 19, Buenos Aires, Argentina. 149 pp.
- BOELCKE O (1957) Comunidades herbáceas del Norte de la Patagonia y sus relaciones con la ganadería. *Revista de Investigación Agrícola (Argentina)* 11: 5-98.
- BONETTO AA, W DIONI & P DEPETRIS (1971) Informe preliminar sobre las investigaciones limnológicas de la cuenca del Río Manso y lago Mascardi (Río Negro-Patagonia). Departamento de Recursos Naturales y Energía, Fundación Bariloche (Argentina), Publicación 4. 62 pp.
- BONVISUTTO E (1989) Estudio de la vegetación en una comunidad ubicada entre Puerto Blest y Puerto Alegre (Laguna Frías) en el Parque Nacional Nahuel Huapi. Tesis de Licenciatura, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Argentina. 92 pp.
- BONVISSUTO GL, RC SOMLO, J AYESA, ML LANCIOTTI & E MORICZ-TECSO (1992) La condición de los mallines del área ecológica sierras y mesetas de Patagonia. *Revista Argentina de Producción Animal (Argentina)* 12: 391-400.
- BONVISSUTO GL & RC SOMLO (1998) Guía de condición para los campos naturales de "Precordillera" y "Sierras y Mesetas" de Patagonia. Centro Regional Patagonia Norte, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche INTA/GTZ (Argentina). 24 pp.
- BRAN DE, CR LÓPEZ, AA MARCOLÍN, JA AYESA & D BARRIOS (1998) Valles y mallines de la comarca de Ingeniero Jacobacci (Río Negro). Distribución y tipificación utilitaria. Proyecto de investigación estratégica: generación de tecnología para el aprovechamiento racional de mallines. Modulo I-Relevamiento, cartografía, clasificación y caracterización, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina. 26 pp.
- BRINSON MM & I MALVAREZ (2002) Temperate freshwater wetlands: types, status, and threats. *Environmental Conservation* 29: 115-133.
- BRION CD, D GRIGERA, J PUNTIERI & S CALVELO (1988) Flora de Puerto Blest, Bariloche. Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. 201 pp.
- BRIONES RCE (1978) La vegetación del Parque Nacional Puyehue (Osorno-Chile). Tesis para optar al Título de Profesor de Biología y Química, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 193 pp.
- BRÖNMARK C & L-A HANSSON (2002) Environmental cues in lakes and ponds: current state and

- perspectives. *Environmental Conservation* 29: 290-306.
- CABRERA AL & A WILLINK (1976) Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Tomo II. ACME, Buenos Aires, Argentina. 85 pp.
- CABRERA AL & A WILLINK (1980) Biogeografía de América Latina. Segunda Edición. Organización de Estados Americanos, Serie Biología 13. Washington, District of Columbia, USA. iv+122 pp.
- CALABRESE GM & C M MATTERI (1999) Los musgos (Bryophyta) de Puerto Blest y alrededores (Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina). I. Lista comentada de las especies. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales (Argentina)* 1: 23-48.
- CASAS A (1992) La avifauna de las lagunas Cari-Laufquen Chica y Cari-Laufquen Grande, Departamento 25 de Mayo, Río Negro. *Hornero (Argentina)* 13: 252-258.
- CEI JM (1969) The Patagonian Telmatobiid fauna of the volcanic Somuncura plateau of Argentina. *Journal of Herpetology* 3: 1-18.
- CEI JM (1970) *Telmatobius solitarius* n. sp. A new rare Telmatobiid frog from the highland Patagonian territories (Río Negro, Argentina). *Herpetologica* 26: 18-23.
- CEI JM (1971) Mesete e laghi basaltici della Patagonia extra-andina. *Revista Bimestrale dell'Istituto Geografico Militare (Italia)* 51: 777-816.
- CEI JM (1972) Herpetología patagónica. Las especies extracordilleranas alto patagónicas del género *Telmatobius*. *Physis (Argentina)* 83: 431-449.
- CEI JM (1980) Amphibians of Argentina. *Monitore Zoologico Italiano, Italian Journal of Zoology, Monografia* 2: 1-609.
- CEI JM (1982) Reliquias y refugios, al sur del trópico, de la herpetofauna austral pleistocénica sudamericana. *Zoología Neotropical. Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Zoología, Mérida (Venezuela)*: 213-227.
- CEI JM & VG ROIG (1966) Los caracteres biocenóticos de las lagunas basálticas del oeste de Neuquén. *Boletín de Estudios Geográficos (Argentina)* 13: 182-201.
- CEI JM & VG ROIG (1968) Telmatobiinos de las lagunas basálticas de Neuquén (Anura, Leptodactylidae). *Physis (Argentina)* 27: 265-284.
- COFFIN DP & WK LAUENROTH (1988) The effects of disturbance on size and frequency on a shortgrass plant community. *Ecology* 69: 1609-1617.
- COLLANTES MB & AM FAGGI (1999) Los humedales del sur de Sudamérica. En: Malvárez AI (ed) *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*: 15-25. UNESCO, Montevideo, Uruguay.
- COLLINS SL, AK KNAPP, JM BRIGGS, JM BLAIR & EM STEINAUER (1998) Modulation of diversity by grazing and mowing in native tallgrass prairie. *Science* 280: 745-747.
- CORREA, MN (1969-1984) Flora patagónica. Partes II, III, IV a IV b, V y VI. Colección Científica de INTA, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Buenos Aires, Argentina.
- CORREA, MN (1998) Flora patagónica. Tomo VIII. Parte I. Colección Científica de INTA, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Buenos Aires, Argentina. 391pp.
- CUSSAC V, S ORTUBAY, G IGLESIAS, D MILANO, ME LATUCA, JP BARRIGA, M BATTINI & M GROSS (2004) The distribution of South American galaxiid fishes: the role of biological traits and post-glacial history. *Journal of Biogeography* 31: 103-121.
- DACIUK J (1968) La fauna del Parque Nacional Laguna Blanca (Estudio zoo-sociológico preliminar). *Anales de Parques Nacionales (Argentina)* 11: 225-302.
- DEL VALLE H (1993) Mallines de ambiente árido, pradera salina y estepa arbustiva gramínea en el NO del Chubut. En: Paruelo JM, Bertiller MB, Schlichter TM & FR Coronato (eds) *Secuencias de deterioro de distintos ambientes patagónicos. Su caracterización mediante el modelo de estados y transiciones*: 31-39. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (INTA-GTZ)(Ludepa-SMR), Buenos Aires, Argentina.
- DEL VALLE HF (1998) Patagonian soils: a regional synthesis. *Ecología Austral (Argentina)* 8: 103-123.
- DIÉGUEZ MC & EG BALSEIRO (1998) Colony size in *Conochilus hippocrepis*: defensive adaptation to predator size. *Hydrobiologia* 387: 421-425.
- DIMITRI M (1962) La flora andino patagónica. *Anales de Parques Nacionales (Argentina)* 9: 2-115.
- DIMITRI M (1977) Pequeña flora ilustrada de los parques nacionales andino-patagónicos. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, Publicación Técnica 46, Buenos Aires, Argentina. 122 pp.
- DIMITRI MJ & H CORREA LUNA (1967) La flora andino-patagónica. Estudio fito-sociológico de una comunidad edáfica entre Puerto Blest y Laguna Frías, Parque Nacional Nahuel Huapi. *Anales de Parques Nacionales* 11, Buenos Aires, Argentina. 96 pp.
- DRAGO E & R QUIRÓS (1996) The hydrochemistry of the inland waters of Argentina: a review. *International Journal of Salt Lake Research* 4: 315-325.
- GANDULLO R & P SCHMID (2001) Análisis ecológico de mallines del Parque provincial Copahue, Neuquén, Argentina. *Agro Sur (Chile)* 29: 1-16.
- GOLLUSCIO RA, VA DEREGIBUS & JM PARUELO (1998) Sustainability and range management in the Patagonian steppes. *Ecología Austral (Argentina)* 8: 265-284.
- GOSNER KL (1960) A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica* 16: 183-190.
- GRIGERA D, CA ÚBEDA & A RECA (1996) Estado de conservación de las aves del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. *Hornero (Argentina)* 14: 1-13.
- HAUENSTEIN E, M GONZÁLEZ, F PEÑA-CORTEZ & A MUÑOZ-PEDREROS (2002) Clasificación y caracterización de la flora y vegetación de los humedales de la costa de Toltén (IX Región, Chile). *Gayana Botánica (Chile)* 59: 87-100.
- HORNE FE, C DUFILHO, G POLLA, P SCHMID & A BRUCE (2004a) El agua. Metodologías para el estudio y manejo sustentable de mallines. Parte I. *Actas del Primer Taller sobre Mallines Patagónicos, Esquel, Chubut, Argentina*. 12 pp.
- HORNE FE, C DUFILHO, G POLLA, P SCHMID & A BRUCE (2004b) El agua. Metodologías para el estudio y manejo sustentable de mallines. Parte II. En: *Actas del Primer taller sobre Mallines Patagónicos (Argentina)*: 1-19. Esquel, Chubut, Argentina.
- IGLESIAS GJ & AA PÉREZ (1998) Patagonia. En: Canevari P, DE Blanco, E Bucher, G Castro & I



- Davidson (eds) Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación: 116-135. Wetlands International 46, Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, Argentina.
- IRIONDO M (1989) Quaternary lakes of Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology* 70: 81-88.
- IRIONDO MH, JA ORELLANA & JJ NEIFF (1974) Sobre el concepto de "mallín" cordillerano. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral (Argentina)* 5: 45-52.
- JOHNSON N, C REVENGA & J ECHEVERRÍA (2001) Managing water for people and nature. *Science* 292: 1071-1072.
- JOOSTEN H & D CLARKE (2002) Wise of mires and peatlands. Background and principles including a framework for decision-making. International Mire Conservation Group & International Peat Society, Saarijärvi, Finland. 304 pp.
- KEHR AI & JD WILLIAMS (1990) Larvas de anuros de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología. Serie Monografías 2. Asociación Herpetológica Argentina, Buenos Aires, Argentina. 44 pp.
- KOSTE W & SJ JOSÉ-PAGGI (1982) Rotifera of the Super Orden Monogononta recorded from Neotropis. *Gewässer und Abwässer* 68-69: 71-102.
- LÁBRAGA JC & M LÓPEZ (2000) Climate change scenario for the Argentine Republic: 1999-update. Inter American Institute for Global Change Research, IAI Newsletter 23.
- LAVILLA EO, ML PONSÁ, D BALDO, N BASSO, A BOSSO, J CÉSPEDES, JC CHEBEZ, J FAIVOVICH, L FERRARI, R LAJMANOVICH, JA LANGONE, P PELTZER, C ÚBEDA, M VAIRA & F VERA (2000) Categorización de los anfibios de Argentina. En: Lavilla E, E Richard & G Scrocchi (eds) Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina: 11-34. Asociación Herpetológica Argentina, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- LAVILLA EO & JM CEI (2001) Amphibians of Argentina. A second update, 1987-2000. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino 28, Torino, Italia. 177 pp.
- LEÓN RC, D BRAN, M COLLANTES, JM PARUELO & A SORIANO (1998) Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extraandina. *Ecología Austral (Argentina)* 8:125-144.
- LYTLE DA & NL POFF (2004) Adaptation to natural flow regimes. *Trends in Ecology and Evolution* 19: 94-100.
- MACCHI PJ, VE CUSSAC, MF ALONSO & MA DENEGRI (1999) Predation relationships between introduced salmonids and the native fish fauna in lakes and reservoirs in northern Patagonia. *Ecology of Freshwater Fish* 8: 227-236.
- MARINONE MC (1994) El zooplancton de un ambiente lacustre de características excepcionales: el lago Colhué-Huapi (Provincia de Chubut, Argentina). *Tankay (Argentina)* 1: 103-105.
- MAZZONI E & M VÁZQUEZ (2004) Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia austral (Provincia de Santa Cruz). Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina. 63 pp.
- MENSCHING HG (1996) Procesos geomorfológicos en la Patagonia como indicadores de la desertificación. Proyecto Argentino Alemán INTA/GTZ (Argentina), Buenos Aires, Argentina. 34 pp.
- MENU-MARQUE SA & EG BALSEIRO (2000) *Boeckella antiqua* n.sp. (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) from Patagonia. *Hydrobiologia* 429: 1-7.
- MENU-MARQUE SA & MC MARINONE (1986) El zooplancton de seis lagos del Chubut y sus probables relaciones con la ictiofauna y algunos factores ambientales. Documento Técnico COPESCAL (Argentina) 4: 90-114.
- MODENUTTI BE & EG BALSEIRO (1994) Zooplankton size spectrum in four lakes of the Patagonian Plateau. *Limnologia* 24: 51-56.
- MODENUTTI BE, EG BALSEIRO, MC DIÉGUEZ, CP QUEIMALIÑOS & R ALBARIÑO (1998a) Heterogeneity of freshwater Patagonian ecosystems. *Ecología Austral (Argentina)* 8: 155-165.
- MODENUTTI BE, MC DIÉGUEZ & H SEGERS (1998b) A new *Keratella* from Patagonia. *Hydrobiologia* 389: 1-5.
- NAROSKY T & D YZURIETA (1987) Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires, Argentina. 345 pp.
- NEIFF JJ (1973) Contribución al conocimiento de la distribución y biomasa de hidrófitos en el Lago Mascardi (Río Negro, Argentina). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral (Argentina)* 4: 129-160.
- OCHOA ML & CA ÚBEDA (2002) *Hylorina sylvatica*. *Herpetological Review* 33: 62.
- OLIVIER SR (1962) Los cladóceros argentinos, claves de las especies, notas biológicas y distribución geográfica. *Revista del Museo de La Plata (N.S.), Zoología (Argentina)* 7: 173-269.
- ORTUBAY S, S GÓMEZ & VE CUSSAC (1997) Lethal temperatures of a Neotropical fish relict in Patagonia, the scale-less characinid *Gymnocharacinus bergi* Steindachner, 1903. *Environmental Biology of Fish* 49: 341-350.
- ORTUBAY S & V CUSSAC (2000) Threatened fishes of the world: *Gymnocharacinus bergi* Steindachner, 1903 (Characidae). *Environmental Biology of Fish* 58: 144.
- ORTUBAY S & V CUSSAC, M BATTINI, J BARRIGA, J AIGO, M ALONSO, P MACCHI, M REISSIG, J YOSHIOKA & S FOX (en prensa) Is the decline of birds and amphibians in a steppe lake of northern Patagonia a consequence of limnological changes following fish introduction? *Aquatic Conservation*.
- PAGGI JC (1981) Observaciones sobre el zooplancton de algunos lagos de la Patagonia extraandina. I Rotíferos. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 16: 23-33.
- PAGGI JC (1999) Status and phylogenetic relationships of *Daphnia sarsi* Daday, 1902 (Crustacea: Anopoda). *Hydrobiologia* 403: 27-37.
- PARUELO JM, A BELTRÁN, E JOBBÁGY, OE SALA & RA GOLLUSCIO (1998) The climate of Patagonia: general patterns and controls on biotic processes. *Ecología Austral (Argentina)* 8: 85-101.
- PASCUAL M, P MACCHI, J URBANSKI, F MARCOS, C RIVA ROSSI, M NOVARA & P DELL'ARCIPRETE (2002) Evaluating potential effects of exotic freshwater fish from incomplete species presence-absence data. *Biological Invasions* 4: 101-113.
- PEDROZO FL, P TEMPORETTI, M DÍAZ, T WENZEL & C BONETTO (1991) Estudio limnológico preliminar de la laguna Carrilufquen Chica (Río Negro, Argentina). *Biología Acuática (Argentina)* 15: 54-55.



- PEROTTI MG, MC DIÉGUEZ, F JARA & P PÉREZ (2004) Consideraciones sobre el efecto de las variables climáticas y las interacciones biológicas de las comunidades acuáticas de humedales patagónicos. Actas del Primer taller sobre Mallines Patagónicos, Esquel, Chubut, Argentina. 17 pp.
- PILLADO MS, CA ALONSO & CA ÚBEDA (2000) La larva de *Alsodes gargola* Gallardo 1970 (Leptodactylidae, Telmatobiinae). Alytes 18: 62-72.
- RABASSA J & AA BRANDANI (1983) Curso de campo en sistemas eco-geomorfológicos. Guía para las excursiones. Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. 132 pp.
- RADER RB (1994) Macroinvertebrates of the northern everglades: species composition and trophic structure. Florida Scientist (USA) 57:22-33.
- RADER RB & CJ RICHARDSON (1994) Response of macroinvertebrates and small fish to nutrient enrichment in the northern everglades. Wetlands 14: 134-146.
- RAFFAELE E (1993) Estructura y dinámica de la vegetación de un mallín de altura sometido a perturbaciones experimentales. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. 116 pp.
- RAFFAELE E (1996) Relationship between seed and spore banks and vegetation of a mountain flood meadow (mallín) in Patagonia, Argentina. Wetlands 16: 1-19.
- RAFFAELE E (1999) Mallines: aspectos generales y problemas particulares En: Malvárez AI (ed) Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica: 27-33. UNESCO, Montevideo, Uruguay.
- RAFFAELE E (2004) Susceptibility of a Patagonian mallín flooded meadow to invasion by exotic species. Biological Invasions 6: 473-481.
- RECA A, C ÚBEDA & D GRIGERA (1994) Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. Mastozoología Neotropical 1: 17-28.
- RINGUELET RA, RH ARAMBURU & A ALONSO-ARAMBURU (1967) Los peces argentinos de agua dulce. Comisión Científica de la provincia de Buenos Aires, La Plata, Buenos Aires, Argentina. 602 pp.
- RINGUELET RA (1975) Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur (Argentina) 2: 1-22.
- ROIG FA (1998) La vegetación de la Patagonia. En: Correa MN (ed) Flora patagónica: 48-166. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Colección Científica 13, Buenos Aires, Argentina.
- ROIG C & FA ROIG (2004) Consideraciones generales sobre los turbales de la Patagonia. En: Blanco DE & V M de la Balze (eds) Los turbales de la Patagonia: 5-21. Wetlands International 19, Buenos Aires, Argentina.
- ROQUERO MJ (1968) La vegetación del Parque Nacional Laguna Blanca (estudio fito-sociológico preliminar). Anales de Parques Nacionales (Argentina) 11: 129-208.
- ROVERE AE, AC PREMOLI & AC NEWTON (2002) Estado de conservación del ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum* (Don) Florín) en Argentina. Bosque (Chile) 23: 11-19.
- SALA OE, FS CHAPIN III, JJ ARMESTO, E BERLOW, J BLOOMFIELD, M DIRZO, E HUBER-SANWALB, LF HUENNEKE, RB JACKSON, A KINGZIG, R LEEMANS, DM LODGE, HA MOONEY, M OESTERHELD, NL POFF, MT SYKES, BH WALKER, M WALKER & DH WALL (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science 287: 1770-1774.
- SAUNDERS DL, JJ MEEUWIG & CJ VINCENT (2002) Freshwater protected areas: strategies for conservation. Biology and Conservation 16: 30-41.
- SORIANO A (1956a) Los distritos florísticos de la provincia patagónica. Revista de Investigaciones Agropecuarias (Argentina) 10: 323-347.
- SORIANO A (1956b) Aspectos ecológicos y pasturales de la vegetación patagónica relacionados con su estado y capacidad de recuperación. Revista de Investigaciones Agropecuarias (Argentina) 10: 349-372.
- STEINMAN AD, J CONKLIN, PJ BOHLEN & DG UZARSKI (2003) Influence of cattle grazing and pasture land use on macroinvertebrate communities in freshwater wetlands. Wetlands 23: 877-889.
- SZÖLLOSI-NAGY A, A NAJLIS & G BJÖRKLUND (1998) Assessing the world's freshwater resources. Nature & Resources 34: 8-18.
- THOMASSON K (1959) Nahuel Huapi. Plankton of some lakes in an Argentine National Park, with notes on terrestrial vegetation. Acta Phytogeographica Suecica 42, Uppsala, Suecia. XIII+83 pp.
- TUR N (1987) Observaciones, recolección de especies y determinación en laboratorio del Recorrido por Circuito Chico (San Carlos de Bariloche). Informe de campo, Cátedra de Botánica Aplicada, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. 12 pp.
- ÚBEDA CA (1998) Batracofauna de los bosques templados patagónicos: un enfoque ecobiogeográfico. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. i-xv+354.
- ÚBEDA CA (1999) *Eupsophus vertebralis*. Herpetological Review 30: 172.
- ÚBEDA CA (2000a) *Batrachyla antartandica*. Herpetological Review 31: 109.
- ÚBEDA CA (2000b) *Alsodes gargola*. Herpetological Review 31: 181.
- ÚBEDA CA (2001a) *Batrachyla taeniata*. Herpetological Review 32: 112.
- ÚBEDA CA (2001b) *Pleurodema thaul*. Herpetological Review 32: 272.
- ÚBEDA CA, D GRIGERA & A RECA (1994a) Conservación de las faunas de tetrápodos. II. Estado de conservación de los mamíferos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. Mastozoología Neotropical (Argentina) 1: 29-44.
- ÚBEDA CA, D GRIGERA & A RECA (1994b) Estado de conservación de la herpetofauna del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. Cuadernos de Herpetología (Argentina) 8: 155-163.
- ÚBEDA CA & D GRIGERA (1995) Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina. Región patagónica. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano & Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre, Buenos Aires, Argentina. 94 pp.
- ÚBEDA CA, CI ALONSO & MS PILLADO (1998) *Alsodes gargola*. Un anfibio endémico patagónico con adaptaciones a la vida en altura. Snap (Argentina) 2: 1-9.
- ÚBEDA CA, H ZAGARESE, M DIAZ & F PEDROZO

- (1999) First steps towards the conservation of the microendemic patagonian frog *Atelognathus nitoi*. *Oryx* 33: 59-66.
- VEGA MP (1998a) Life-stage differences in the diet of *Parabroteas sarsi* (DADAY) (Copepoda, Calanoida): a field study. *Limnologica* 29: 186-190.
- VEGA MP (1998b) Impact of *Parabroteas sarsi* (Copepoda: Calanoida) predation on planktonic cladocerans in a pond of the southern Andes. *Journal of Freshwater Ecology* 13: 383-389.
- VELLIDO S & CA ÚBEDA (2001) *Hylorina sylvatica*. *Herpetological Review* 32: 54.
- ZAGARESE HE, M DIAZ, F PEDROZO & C ÚBEDA (2000) Mountain lakes in northwestern Patagonia. *Verhandlungen. International Verein für Limnology* 27: 533-538.

*Editor Asociado: José Miguel Fariña*

*Recibido el 22 de septiembre de 2004; aceptado el 6 de julio de 2005*