ESTADO DE CONOCIMIENTO DE LOS GASTROPODOS DULCEACUICOLAS DE CHILE

CURRENT STATE OF KNOWLEDGE OF THE FRESHWATER GASTROPODA OF CHILE

Claudio Valdovinos Zarges

Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción.
Casilla 160-C, Concepción, Chile y Centro de Investigación de Ecosistemas de la Patagonia (CIEP),
Coyhaique (Chile). Email: cvaldovi@udec.cl.

RESUMEN

De acuerdo a la literatura, los gastrópodos dulceacuícolas chilenos están compuestos por 73 especies, *i.e.*, 30 spp. de Chiliniidae (género *Chilina* Gray 1828), 4 spp. de Physidae (género *Physa* Draparnaud 1801), 5 spp. de Lymnaeidae (género *Lymnaea* Lamarck 1799), 7 spp. de Planorbidae (género *Biomphalaria* Preston 1910), 5 spp. de Ancyliidae (género *Anisancylus* Pilsbry 1924 y *Uncancylus* Pilsbry 1913), y 22 spp. de Hydrobiidae (género *Potamolithus* Pilsbry 1896 y *Littoridina* Souleyet 1852). La distribución del conjunto de especies de gastrópodos se extiende desde Arica en el norte hasta Magallanes en el sur. Sin embargo, la mayor parte de las especies tiene su rango geográfico restringido a una o unas pocas cuencas hidrográficas contiguas a lo largo del gradiente latitudinal. La mayor concentración de especies de gastrópodos se localiza entre las regiones administrativas VII y X. Actualmente existe una importante falta de conocimiento en relación a la taxonomía, biología, ecología, biogeografía y estado de conservación de prácticamente todas las especies de gastrópodos dulceacuícolas chilenos.

PALABRAS CLAVES: Gastrópodos dulceacuícolas, biodiversidad, Chile, taxonomía, biogeografía, conservación.

ABSTRACT

According to literature, the Chilean freshwater gastropoda is currently composed by 73 species, *i.e.*, 30 spp. of Chiliniidae (genus *Chilina* Gray 1828), 4 spp. of Physidae (genus *Physa* Draparnaud 1801), 5 spp. of Lymnaeidae (genus *Lymnaea* Lamarck 1799), 7 spp. of Planorbidae (genus *Biomphalaria* Preston 1910), 5 spp. of Ancyliidae (genus *Anisancylus* Pilsbry 1924 and *Uncancylus* Pilsbry 1913), and 22 spp. of Hydrobiidae (genus *Potamolithus* Pilsbry 1896 and *Littoridina* Souleyet 1852). The distribution of the set of species of gastropods spans from Arica in the north to Magallanes in the far south. However, most species have a restricted geographic range, comprising one or a few hydrographical contiguous basins along the latitudinal gradient. The largest concentration of gastropods species is found between the VII and X administrative Regions. An important lack of knowledge exist in relation to the taxonomy, biology, ecology, biogeography and conservation state of practically all the species of Chilean freshwater gastropods.

KEYWORDS: Freshwater gastropods, biodiversity, Chile, taxonomy, biogeography, conservation.

INTRODUCCION

En los ecosistemas dulceacuícolas de Chile, al igual que en los de otros países del extremo sur de Sudamérica, se encuentran especies de gastrópodos con un elevado grado de endemismo, que presentan relaciones zoogeográficas arcaicas

de tipo gondwánico (von Ihering 1891, Meier-Brook 1984, Van Bruggen 1980, Pugh & Scott 2002), y que constituyen elementos funcionalmente relevantes en las comunidades bentónicas de tales ecosistemas (Valdovinos 1989, Muñoz *et al.* 2001, Figueroa *et al.* 2002, Parra *et al.* 2002, Valdovinos *et al.* 2004).

Si bien el inventario de los gastrópodos dulceacuícolas chilenos se inició de manera incipiente en el siglo XVIII (e.g. Bruguière 1789) y continuó en el siglo XIX (e.g. Gray 1828, King & Broderip 1832, Broderip & Sowerby 1832, d'Orbigny 1835, 1837, Sowerby 1838, 1874, Anton 1839, Gould 1847, Philippi 1860, Dall 1870, von Frauenfeld 1865, Smith 1881, Rochebrune & Mabilie 1885, Clessin 1886, Jousseau 1887, Mabilie & Rochebrune 1891), no es hasta inicios y mediados del siglo XX que el número de nuevas especies descritas comienza a estabilizarse (con las contribuciones de Smith 1905, Strebel 1907, Pilsbry 1911, Marshall 1924, 1933, Biese 1944, 1947, 1948, 1951, Haas 1951). Con posterioridad, desde la última mitad del siglo XX hasta ahora, el número de nuevas especies descritas ha sido notablemente bajo (e.g. Valdovinos & Stuardo 1991).

Desde la compilación de los moluscos gastrópodos de agua dulce del territorio chileno, efectuada por Stuardo (1961), la taxonomía de unas pocas familias ha progresado considerablemente (e.g. Ancyliidae, Planorbidae), mientras que otras (e.g. Chiliniidae, Hydrobiidae), todavía requieren de la atención de investigadores. Al respecto, en esta contribución se presenta un panorama taxonómico general, necesario para orientar futuros estudios taxonómicos, biológicos, ecológicos y biogeográficos más profundos.

DIVERSIDAD Y PROBLEMAS TAXONÓMICOS

De acuerdo a la revisión de la literatura existente sobre el grupo, los moluscos gastrópodos de aguas continentales en Chile involucran a representantes de las subclases Prosobranchia (una familia) y Pulmonata (cinco familias) (Tabla I). Los Pulmonata constituyen el grupo más numeroso, integrado por caracoles de las familias Chiliniidae (30 especies del género *Chilina* Gray 1828), Physidae (cuatro especies del género *Physa* Draparnaud 1801), Lymnaeidae (cinco especies del género *Lymnaea* Lamarck 1799), Planorbidae (siete especies del género *Biomphalaria* Preston 1910), más lapas de la familia Ancyliidae (cuatro especies de los géneros *Anisancylus* Pilsbry 1924 y *Uncancylus* Pilsbry 1913). Por otro lado, los prosobranquios están representados sólo por la familia Hydrobiidae (una especie del género *Potamolithus* Pilsbry

1896, y 21 especies del género *Littoridina* Souleyet 1852). De esta manera, de acuerdo a las especies mencionadas en la literatura, la fauna de gastrópodos limnéticos chilenos está constituida por un total de 73 especies.

Como se mencionó en la introducción, desde la compilación de los moluscos gastrópodos de agua dulce chilenos efectuada por Stuardo (1961), la taxonomía del grupo ha sido bastante abandonada, por lo cual la información sobre las especies continúa siendo incompleta. Al respecto, es urgente hacer una revisión taxonómica crítica de las especies de las seis familias descritas para Chile. La mayor parte de ellas han sido descritas sobre la base de caracteres de la concha, las cuales, debido a su fuerte variabilidad intra e interpoblacional, deben ser validadas con caracteres taxonómicamente más conservativos, de la protoconcha, rádula y de la anatomía de las partes blandas, i.e. complejo peniano y pulmón (ver Valdovinos & Stuardo 1991). Por otra parte, es evidente que la aplicación de técnicas de taxonomía molecular es requisito para la validación definitiva de las especies (Caldeira *et al.* 1998), así como ha sido efectuado con otros invertebrados dulceacuícolas chilenos (e.g. Aeglidae, Pérez-Losada 2002).

Estudios preliminares, realizados por el autor, del complejo peniano de las especies de *Littoridina* y del sistema nervioso y rádula de *Chilina*, sugieren que varias de ellas serían sinónimas, y otras todavía no descritas. Al respecto, se espera que el número de especies válidas descritas para Chile en estos dos géneros se pueda reducir entre un 10 y 20%. Una situación similar podría ocurrir con las especies de las familias Lymnaeidae y Physidae. Por el contrario, es probable que las especies de Planorbidae y Ancyliidae no presenten grandes cambios taxonómicos en el futuro, aunque observaciones preliminares, realizadas en este último grupo, sugieren que en Chile central habrían al menos dos especies aún no descritas.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLOGÍA

El rango geográfico ocupado por los gastrópodos dulceacuícolas abarca la totalidad del territorio de Chile continental, en su extensión latitudinal, y desde el borde costero (y en muchos casos estuarino) hasta el altiplano andino, en el norte, o hasta la Cordillera de los Andes en el resto del país (Tabla I).

TABLA I. Gastrópodos citados para ecosistemas acuáticos continentales de Chile. Para cada especie se indica su distribución de acuerdo a la literatura.

TABLE I. Freshwater gastropoda cited for Chile. For each species the locality is indicated according to literature.

Clase Gastropoda

Subclase Prosobranchia

Orden Mesogastropoda

Familia Hydrobiidae

Género *Potamolithus* Pilsbry 1896

P. australis Biese 1944

Lago Llanquihue

Género *Littoridina* Souleyet 1852

L. atacamensis (Philippi 1860)

Tilopozo

L. bruninensi Biese 1944

Salamanca

L. compacta Biese 1944

Zapallar

L. copiapensis Biese 1944

Río Copiapó

L. coquimbensis Biese 1944

Río Limarí

L. chimbaensis Biese 1944

Quebrada La Chimba

L. choapaensis Biese 1944

Río Choapa

L. cumingi (d'Orbigny 1835)

Valparaíso

L. gracilis Biese 1944

Río Puelo

L. limariensis Biese 1944

Río Limarí

L. loaensis Biese 1947

Río Loa en Calama

L. magallanica Biese 1947

Punta Arenas

L. oblonga Biese 1944

Río Puelo

L. obtusa Biese 1944

Río Puelo

L. opachensis Biese 1947

Río San Salvador, Calama

L. pachispira Biese 1944

Río Puelo

L. pueloensis Biese 1944

Río Puelo

L. santiagensis Biese 1944

Estero Dehesa

L. simplex Pilsbry 1911

Punta Arenas

L. striata Biese 1944

Río Copiapó

L. transitoria Biese 1947

Cachinal, Taltal

Subclase Pulmonata

Orden Basommatophora

Familia Chilinae

Género *Chilina* Gray 1828

C. dombeyana (Bruguière 1789)

Perú (error); Ríos Maule y Bío-Bío

C. fluctuosa (Gray 1828)

Valparaíso y Quillota

C. bulloides (d'Orbigny 1835)

Isla de Chiloé

C. ampullacea Sowerby 1838

Río Valdivia

C. tenuis Sowerby 1838

Valparaíso y Concepción

C. fluviatilis Sowerby 1838

Ríos de Chile

C. major Sowerby 1838

Río Valdivia

C. robustior Sowerby 1838

Río Valdivia

C. gibbosa Sowerby 1838

Río Maule

C. ovalis Sowerby 1838

Chonos. Península de Tres Montes

Continuación Tabla I.

<i>C. fasciata</i> (Gould 1847)	Río Aconcagua, Concón
<i>C. obovata</i> (Gould 1847)	Río Aconcagua, Concón
<i>C. angusta</i> Philippi 1860	Pozos del litoral de Atacama
<i>C. elegans</i> von Frauenfeld 1865	Valdivia
<i>C. limnaeiformis</i> Dall 1870	Chile
<i>C. patagonica</i> Sowerby 1874	Patagonia?, no precisada
<i>C. subcylindrica</i> Sowerby 1874	Ancud
<i>C. acuminata</i> Sowerby 1874	Valdivia
<i>C. portillensis</i> Hidalgo 1880	Cerca de Portillo
<i>C. amoena</i> E. A. Smith 1881	Lago cerca de Tom Bay
<i>C. fusca</i> Mabille & Rochebrune 1883	Punta Arenas
<i>C. nervosa</i> Mabille & Rochebrune 1891	Punta Arenas
<i>C. fuegiensis</i> E. A. Smith 1905	Río Marazzi, Bahía Inútil
<i>C. monticola</i> Strebel 1907	Lago cerca de Punta Arenas
<i>C. aurantia</i> Marshall 1924	Lago Wafrel, Chile
<i>C. olivacea</i> Marshall 1924	Sur de Chile
<i>C. bullocki</i> Marshall 1933	Canal del Río Malleco, Angol
<i>C. iheringi</i> Marshall 1933	Lago Todos los Santos
<i>C. llanquihuensis</i> Marshall 1933	Lago Llanquihue
<i>C. minuta</i> Haas 1951	Baños Morales, cerca de Santiago
Familia Physidae	
Género <i>Physa</i> Draparnaud, 1801	
<i>P. chilensis</i> Claessin, 1886	Chile
<i>P. nodulosa</i> Biese, 1948	Ríos Illapel, Choapa y Limarí
<i>P. porteri</i> Germain, 1913	Aguas salobres Prov. Antofagasta
<i>P. rivalis</i> Sowerby, 1874	Chile
Familia Lymnaeidae	
Género <i>Lymnaea</i> Lamarck 1799	
<i>L. cousini</i> Jousseume 1887	Valdivia a Colombia
<i>L. diaphana</i> King 1830	Punta Arenas, Is. Falkland
<i>L. lebruni</i> Mabille 1883	Punta Arenas
<i>L. pictonica</i> Rochebrune & Mabille 1885	Isla Picton hasta Río Negro
<i>L. viator</i> d' Orbigny 1835	Chile, Argentina y Perú
Familia Planorbidae	
Género <i>Biomphalaria</i> Preston 1910	
<i>B. atacamensis</i> (Biese 1951)	Río Copiapó
<i>B. chilensis</i> (Antón 1839)	Valparaíso al Río Puelo
<i>B. schmiererianus</i> (Biese 1951)	Río Elqui a Río Illapel
<i>B. montana</i> (Biese 1951)	Río Hurtado (Prov. Coquimbo)
<i>B. costata</i> (Biese 1951)	Salar San Martín
<i>B. termala</i> (Biese 1951)	Salar de Ascotán
<i>B. aymara</i> Valdovinos & Stuardo 1991	Isluga (Altiplano chileno)

Continuación Tabla I.

Familia Ancyliidae

Género *Anisancylus* Pilsbry 1924

A. obliquus (Broderip & Sowerby 1832)

Sur de Brasil, Uruguay, Perú y en Chile central

Género *Uncancylus* Pilsbry 1913

U. gayanus (d'Orbigny 1837)

Sur de Brasil, Uruguay y en Chile entre las

latitudes 30° y 40°S

U. concentricus (d'Orbigny 1835)

Costa Rica y Venezuela a Argentina y Chile

central

U. foncki (Philippi 1866)

Río Maullín y Lago Llanquihue

Sin embargo, en este rango global no están incluidos todos los grupos, ni la distribución de sus especies es continua. Por el contrario, la mayor parte de las especies presenta una distribución más o menos discontinua, asociada, por una parte, a la localización de las cuencas hidrográficas y, por otra, con el mosaico de hábitats que se encuentran dentro de cada una de las cuencas.

Uno de los problemas que enfrenta el análisis de los patrones de distribución geográfica de las especies de gastrópodos dulceacuícolas chilenos, es la escasez de muestreos y falta de datos específicos del lugar de recolección. En el hecho, la mayor parte de los registros publicados corresponden al de la Localidad Tipo. Otro problema evidente es que varias especies presentan localidades imprecisas, e.g. *Physa chilensis* Claessin 1886 y *P. rivales* Sowerby 1874, cuya cita del lugar de recolección menciona a "Chile".

A nivel supraespecífico, las familias Hydrobiidae, Lymnaeidae y Physidae son las más ampliamente distribuidas en Chile, desde las cuencas del extremo norte del Desierto de Atacama, hasta la Región Magallánica (ver Hubendick 1951, Taylor 2003). Por el contrario, las especies de Chiliniidae se distribuyen fundamentalmente entre Valparaíso y Tierra del Fuego. Una excepción dentro de esta familia la presenta *Chilina angusta* Philippi 1860, la cual presenta una distribución disjunta con respecto al resto de la familia, habitando en manantiales de la Quebrada de Paposo, en la costa del Desierto de Atacama. La mayor parte de las especies de la familia Planorbidae se encuentra restringida a la zona norte y central de Chile (e.g. *Biomphalaria atacamensis* (Biese 1951), *B. schmiererianus* (Biese 1951), *B. montana* (Biese 1951), *B. costata* (Biese 1951), *B. termala* (Biese 1951) y *B. aymara* Valdovinos & Stuardo 1991). Sólo una especie de Planorbidae se extiende en el centro y

sur de Chile hasta el río Puelo (*B. chilensis* Anton 1839). La familia Ancyliidae es la que presenta su distribución geográfica más restringida en Chile, cubriendo desde Valparaíso a Chiloé (ver Hubendick 1967, Dos Santos 2003), siendo un grupo muy abundante en los ríos costeros pedregosos de la VIII Región (Valdovinos 1998).

De acuerdo a los antecedentes disponibles, la mayor densidad de taxa de gastrópodos dulceacuícolas se localiza entre las regiones VII y X, siendo esta última la que concentra la mayor diversidad de especies (Tabla I). Al sur de Chiloé (ver Reid & Osorio 2000, Letelier & Ramos 2002) y al norte del Río Choapa (ver Stuardo 1961, Valdovinos & Stuardo 1991), el número de especies tiende claramente a decrecer.

ENDEMISMOS Y ESTADOS DE CONSERVACIÓN

Del total de 73 especies descritas para Chile, el 91,7% son endémicas del país. Al respecto, todas las especies de las familias Hydrobiidae, Chiliniidae, Physidae y Planorbidae son endémicas. De la familia Lymnaeidae, sólo *Lymnaea lebruni* Mabilie 1883 es endémica, habiendo sólo sido citada para Punta Arenas. Para el caso de Ancyliidae, sólo *Uncancylus foncki* (Philippi 1866) es endémica, habiendo sido citada para el Río Maullín y Lago Llanquihue (ver Hubendick 1967).

Al igual que para la mayor parte de los invertebrados dulceacuícolas chilenos, la propuesta de categorías de conservación para las especies de gastrópodos es una tarea dificultosa dada la carencia importante de información (ver Bahamonde *et al.* 1998 para el caso de Crustacea Decapoda). Por otra parte, todavía no se han desarrollado criterios y parámetros específicos para la clasificación de los moluscos dulceacuícolas, en las diferentes categorías

de conservación propuestas por *The World Conservation Union* (IUCN 1994), y establecidas en el artículo 37 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Chile). Debido a ello, no se dispone de un cuadro general referente al estado de conservación de las especies chilenas. La única aproximación al respecto ha sido realizada por Valdovinos *et al.* (2004), quienes propusieron de manera tentativa, una clasificación de los moluscos dulceacuícolas de la Cordillera de la Costa chilena, comprendida fundamentalmente entre los 36° 50'S y 39° 26'S (siguiendo el "criterio B" de la UICN (1994), que clasifica como amenazada a una especie cuando su distribución geográfica es muy restringida y existen otros factores que permiten sospechar que está en peligro). Según estos autores, su propuesta debe ser considerada con precaución por estar fundamentada en información fragmentaria y observaciones generales, realizadas por el primer autor en los últimos 20 años. Ellos consideraron dentro de la categoría "Vulnerables" a todos los representantes de la familia Chiliniidae, ya que si bien sus especies todavía presentan áreas de ocupación relativamente elevadas, es evidente que existe una continua declinación de la disponibilidad de sus hábitat. En contraste, dadas sus amplias extensiones de presencia y áreas de ocupación, junto a su elevada capacidad de dispersión y colonización, y su abundancia en diferentes tipos de hábitat, las siguientes especies fueron consideradas dentro de la categoría de "Menor riesgo": *Littoridina cumingi* (d'Orbigny 1835), *Physa chilensis*, *Lymnaea viator* d'Orbigny 1835 y *Biomphalaria chilensis*. En el caso de las especies *Littoridina pachispira* Biese 1944 y *U. foncki*, debido a la escasez de información fueron clasificadas dentro de la categoría de Datos insuficientes.

Finalmente, es necesario destacar que es evidente que las amenazas a la conservación de las especies de gastrópodos dulceacuícolas se derivan principalmente de perturbaciones antropogénicas de la integridad ecosistémica de las cuencas hidrográficas, particularmente entre las regiones IV a IX.

ESPECIALISTAS EN EL GRUPO Y COLECCIONES DE-REFERENCIA

En Chile, el número de malacólogos activos tanto de especies marinas y dulceacuícolas, ha sido históricamente bajo con respecto a otros países sud-

americanos. Ello explica la falta de revisiones que aclaren el estatus taxonómico de la mayoría de las especies descritas. Es evidente que para el caso de los gastrópodos dulceacuícolas chilenos, la escasez de buenos caracteres diagnósticos, junto a una elevada variabilidad intraespecífica, han hecho a este grupo difícil de abordar. Esto además se suma a la dispersión de la literatura, del material tipo y colecciones en diferentes museos del mundo. Es de esperar que entre las nuevas generaciones de biólogos crezca el interés por este grupo de organismos, tan importante desde los puntos de vista ecológico, biogeográfico y, particularmente, sanitario por constituir en algunos casos vectores de parásitos hasta ahora poco conocidos en nuestro país.

Los especialistas que han hecho recientemente aportes al conocimiento de los gastrópodos dulceacuícolas chilenos, aunque éstos han sido esporádicos en el tiempo, son los siguientes: a) Dr. José Stuardo, del Departamento de Oceanografía de la Universidad de Concepción, b) Dr. Sergio Letelier, de la Sección Hidrobiología del Museo Nacional de Historia Natural, y c) Dr. Claudio Valdovinos, del Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile de la Universidad de Concepción.

En Chile, existen dos importantes colecciones que mantienen material taxonómico y de referencia de gastrópodos dulceacuícolas chilenos. Estas son las Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, a cargo del Dr. Jorge Artigas, y las de la Sección Hidrobiología del Museo Nacional de Historia Natural, a cargo del Dr. Sergio Letelier. También existen otras colecciones menores en el Museo del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile y en Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile de la Universidad de Concepción. En el extranjero las principales colecciones que incluyen gastrópodos dulceacuícolas chilenos son las de los siguientes museos: Natural History Museum de Londres, Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, National Museum of Natural History de Washington y Museum of Zoology de la Universidad de Michigan.

CONCLUSIONES

Todavía existen grandes vacíos de conocimiento en relación a la taxonomía, biología, ecología, biogeografía y estado de conservación de prácticamente todas las especies de gastrópodos

dulceacuícolas chilenos. Desde un punto de vista taxonómico, los grupos mejor conocidos son las familias Ancyliidae y Planorbidae. Las especies de las familias restantes deben ser validadas con el uso de caracteres taxonómicamente más conservativos que los de la concha, tales como de la protoconcha, rádula y de la anatomía de las partes blandas, (*i.e.* complejo peniano, pulmón), además mediante el uso de técnicas de taxonomía molecular.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a todos quienes en el transcurso de años le han proveído de especímenes, registros de localidades y observaciones sobre moluscos de aguas continentales de Chile. Igualmente, al profesor Dr. José Stuardo por su estímulo e interés en incrementar el conocimiento sobre la diversidad, biología y ecología de los moluscos chilenos. Este trabajo fue financiado con el aporte del proyecto FONDECYT 1000526 y DIUC 203.310.036-1.0.

BIBLIOGRAFIA

ANTON, H.E. 1839. Verzeichniss der Conchylien, welche sich in der Sammlung von Hermann Eduard Anton befinden, Halle. 110 pp.

BAHAMONDE, N., A. CARVACHO, C. JARA, M. LÓPEZ, F. PONCE, M. A. RETAMAL & E. RUDOLPH. 1998. Categorías de conservación de decápodos nativos de aguas continentales de Chile. Boletín del Museo de Historia Natural, Chile 47:91-100.

BIESE, W.A. 1944. Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile. Parte I, Familia Amnicolidae. Boletín del Museo de Historia Natural, Chile 22:169-190.

BIESE, W.A. 1947. Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile. Parte II, Familia Amnicolidae (continuación). Boletín del Museo de Historia Natural, Chile 23:63-77.

BIESE, W.A. 1948. Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile. Parte III, Familias Ancyliidae y Physidae. Boletín del Museo de Historia Natural, Chile 24:217-239.

BIESE, W.A. 1951. Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile. Parte VII, Familia Planorbidae. Boletín del Museo de Historia Natural, Chile 25:121-230.

BRODERIP, W. J. & G. B. SOWERBY. 1832. New species of Mollusca and Conchifera collected by Mr. Cuming. Proceedings of the Committee of Science and Correspondence of the Zoological Society of London 2:50-61.

BRUGUIÈRE, J. G. 1789. Encyclopédie méthodique ou par ordre de matières. Histoire naturelle des Vers, des Mollusques, Paris. 758 pp.

CALDEIRA, R.L., T.H. VIDIGAL, S.T. PAULINELLI, A.J. SIMPSON & O.S. CARVALHO. 1998. Molecular identification of similar species of the genus *Biomphalaria* (Mollusca: Planorbidae) determined by a polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 93(1):219-225.

CLESSIN, S. 1886. Die Familie der Limnaeiden enthaltend die Genera *Planorbis*, *Limnaeus*, *Physa* und *Amphipeplea*. En: Systematisches Conchylien-Cabinet (Eds. H.C. Küster, F.W. Martini & J.H. Chemnitz), pp. 311-430. Nürnberg, Bauer & Raspe.

DOS SANTOS, S.B. 2003. Current knowledge of ancilida in South America (Mollusca, gastropoda, Pumonata, Basommatophora). Revista de Biología Tropical 51:191-223.

D'ORBIGNY, A. 1835-43. Voyage dans L'Amerique Méridionale 5(3 Mollusques). 758 pp.

DALL, W.H. 1870. On the genus *Pompholyx* and its allies, with a revision of the Limnaeidae of authors. Annals of The Lyceum of Natural History New York 9:333-361.

FIGUEROA, R., C. VALDOVINOS, E. ARAYA & O. PARRA. 2002. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua en ríos del sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 79:191-201.

GOULD, A.A. 1847. On the shells collected by the United States Exploring Expedition. Proceedings of the Boston Society of Natural History. 325 pp.

GRAY, J.E. 1828. Spicilegium zoologica; or original figures and short systematic descriptions of new and unfigured animals, London. 214 pp.

HAAS, F. 1951. Remarks on and descriptions of South American non-marine shells. Fieldiana Zoology 31(46):503-545.

HUBENDICK, B. 1951. Recent Lymnaeidae: their variation, morphology, taxonomy nomenclature and distribution. Kungl Svensk Vetenskaps Handl 3:1-223.

HUBENDICK, B. 1967. Studies on Ancyliidae. The Australia, Pacific and Neotropical form groups. Acta Vitterh Göteborg Zoologie 1:1-52.

IUCN. 1994. Red list categories. Species Survival Commission. IUCN Council Gland Switzerland, 59 pp.

JOUSSEAUME, F. 1887. Mollusques nouveaux de la République de l'Equateur. Bulletin de la Société Zoologique de France. 128 pp.

KING, P.P. & W.J. BRODERIP. 1832. Description of the Cirripedia, Conchifera and Mollusca in a collection formed by the officies of HMS Adventure and Beagle employed between the years 1826 and 1830 in surveying the southern coast of South America including the Strait of

- Magellans and the coast of Tierra del Fuego. *Zoological Journal* 5:332-349.
- LETETIER, S. & A.M. RAMOS. 2002. Moluscos terrestres y de aguas continentales de la expedición Iniciativa Darwin (1998-1999), Región de Aysén, Zona Austral de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, Chile 51:185-195.
- MABILLE, J. & A.T. ROCHEBRUNE. 1891. Mollusques. *Mission Scientifique du Cap Horn. 1882-1883*. 6 (zool. 2) :1-129.
- MARSHALL, W.B. 1924. New species of Mollusks of the genus *Chilina*. *Proceedings of the United States National Museum* 66(2550):1-5.
- MARSHALL, W.B. 1933. New freshwater gastropod molluscs of the Genus *Chilina* of South America. *Proceeding of the United States National Museum* 82(8):1-7.
- MEIER-BROOK, C. 1984. A preliminary biogeography of freshwater pulmonate gastropods. En: *World-wide Snails: Biogeographical Studies on Non-marine Mollusca* (Eds. A. Solem & A. C. van Bruggen), pp. 32-37. E. J. Brill and Dr. W. J. Backhuys, Leiden.
- MUÑOZ, S., G. MENDOZA & C. VALDOVINOS. 2001. Evaluación rápida de la biodiversidad de cinco lagos costeros de la VIII Región de Chile. *Gayana Zoológica* 65:173-180.
- PARRA, O., C. VALDOVINOS, R. URRUTIA, M. CISTERNAS, E. HABIT & M. MARDONES. 2002. Caracterización y tendencias tróficas de cinco lagos costeros de Chile central. *Limnetica* 22(1-2):51-83.
- PÉREZ-LOSADA, M., C. JARA, G. BOND-BUCKUP & K.A. CRANDALL. 2002. Phylogenetic relationships among the species of *Aegla* (Anomura: Aeglidae) freshwater crabs from Chile. *Journal of Crustacean Biology* 22(2):304-313.
- PHILIPPI, R.A. 1860. *Viaje al desierto de Atacama hecho por orden del Gobierno de Chile en el verano 1853-1854 por el Dr. Rodolfo Amando Philippi*. E. Anton, Halle en Sajonia. 254 pp.
- PILSBRY, H. 1911. Non marine mollusca from Patagonia 3. *Princeton University Reports, Princeton Expedition to Patagonia 1896-1899* :513-633.
- PUGH, P.J.A. & B. SCOTT. 2002. Biodiversity and biogeography of non-marine Mollusca on the islands of the Southern Ocean. *Journal of Natural History* 36:927-952.
- REID, D. & C. OSORIO. 2000. The shallow-water marine Mollusca of the Estero Elefantes and Laguna San Rafael, southern Chile. *Bulletin of the Natural History Museum London* 66(2) :109-146.
- ROCHEBRUNE, A.T. & J. MABILLE. 1885. Diagnoses de mollusques nouveaux, recueillis par les membres de la mission du Cap Horn et M. Lebrun, Préparateur au Muséum, chargé d'une mission à Santa-Cruz de Patagonie. *Bulletin de la Société Philomathique de Paris* 7(9): 100-111.
- SMITH, E.A. 1881. Mollusca and molluscoidea. Account of the zoological collections made during the survey of H.M.S. "Alert" in the Straits of Magellan and on the coast of Patagonia. *Proceedings of the Zoological Society of London*: 22-44.
- SMITH, E.A. 1905. On a small collection of mollusca from Tierra del Fuego. *Proceedings of the Malacological Society of London* 6(6): 333-339.
- SOWERBY, G.B. 1838. A descriptive catalogue of the species composing the genus *Chilina* of Gray. *Malacological & Conchological Magazine*: 51-54.
- SOWERBY, G. B. 1874. *Conchologia Iconica*. L. Reeve & Co., London. 19 pp.
- STREBEL, H. 1907. Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Magalhaen-Provinz. No. 5. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere* 25:79-196.
- STUARDO, J. 1961. Contribución a un catálogo de los moluscos chilenos de agua dulce. *Gayana Zoológica* 1:7-32.
- TAYLOR, D.W. 2003. Introduction to Physidae (Gastropoda: Hygrophila): Biogeography, classification, morphology. *Revista de Biología Tropical* 51(1):1-287.
- VALDOVINOS, C. 1989. Catálogo de los moluscos terrestres y dulceacuícolas de la Cordillera de Nahuelbuta y áreas adyacentes. *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción* 3:7-14.
- VALDOVINOS, C. 1998. Zoobentos. En: *Documento de síntesis Estudio de Línea de Base para la evaluación de impacto ambiental del complejo forestal industrial Itata* (Eds. O. Parra & E. Habit), pp. 67-78. Ediciones Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile.
- VALDOVINOS, C. & J. STUARDO. 1991. Planórbidos Altoandinos del Norte de Chile y *Biomphalaria aymara* spec. nov. (Mollusca: Basommatophora). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 26(4):213-224.
- VALDOVINOS, C., C. MOYA & V. OLMOS. 2004. Biodiversidad de moluscos terrestres en la Ecorregión Valdiviana (Chile). En: *Biodiversidad y Ecología de los bosques de la Cordillera de la Costa* (Eds. C. Smith, J. Armesto & C. Valdovinos), pp. 292-306. Editorial Universitaria, Chile.
- VAN BRUGGEN, A. C. 1980. Gondwanaland connections in the terrestrial molluscs of Africa and Australia, *Journal of the Malacological Society of Australia* 4:215-222.
- VON FRAUENFELD, G.R. 1865. *Zoologische miscellen*. VII. Bemerkungen über *Assimineae* und *Chilina* und einge paludinen. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* 16(1866):185-199.
- VON IHERING, H. 1891. On the ancient relations between New Zealand and South America. *Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute* 24:431-445.

Fecha de recepción: 29.08.05
Fecha de aceptación: 15.12.05