



NOTICIARIO MENSUAL

Horario de visitas al Museo:
Martes a Sábados, de 9 a 12 horas.
Año XVII - N.º 198-199 Enero-Febrero 1973

Santiago - Chile

CONTENIDO

NOTICIARIO MENSUAL DEL
MUSEO NACIONAL DE
HISTORIA NATURAL
Director: GERTE MOSTNY G.
HUGO CAMPOS CERECEDA
Calle 787 - Santiago - P.O. Box 20

Lista de peces de aguas continentales
de Chile
Este número se financia parcialmente con la
colaboración de la Corporación de Fomento de la Producción
(CORFO) y fue impreso en el Museo Nacional
de Historia Natural

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Horario de visitas al Museo:

Martes a Sábados, de 9 a 18 horas.

Domingos y Festivos, de 10 a 13 y de 15 a 17,30 horas.

**NOTICIARIO MENSUAL DEL
MUSEO NACIONAL DE
HISTORIA NATURAL**

Director: GRETE MOSTNY G.

Casilla 787 - Santiago - Fono 90011

Este número se financia parcialmente con la
colaboración de la Corporación de Fomento de la Producción
(CORFO) y fue Impreso en el Museo Nacional
de Historia Natural

Lista de peces de aguas continentales de Chile

HUGO CAMPOS CERECEDA (*)

1. Introducción.

Sudamérica presenta la fauna de peces de aguas continentales más numerosa del mundo con un total de 2.400 a 2.700 (GERY 1969), número que subirá con un estudio más intenso de las zonas inexploradas. Esta cantidad, sin embargo está concentrada en pocos órdenes, resaltando la extraordinaria dominancia de los Ostariophysi, con más de 2.000 especies, entre los órdenes Cypriniformes y Siluriformes. El origen de esta fauna es de gran interés para la Zoogeografía, por sus relaciones con otros continentes como Africa (en Characidae y Cichlidae), Australia y Nueva Zelandia (Galaxiidae y Aplochitonidae), que plantea problemas difíciles de explicar a través de los conocimientos actuales de su historia geológica. No menos importante son las escasas relaciones de esta fauna con la zona de transición de Centro América y sus islas (Trinidad, Cuba, Haití, etc) hacia América del Norte. Chile está ubicado en la periferia occidental andina de Sudamérica, al sur de la zona tropical, con un clima templado, con extremos de baja temperatura relativamente suaves pues sus lagos y ríos no se alcanzan a congelar en invierno, con excepción de pocas lagunas situadas en la parte alta de la cordillera de los Andes. El número de sus especies es más o menos 34, cifra muy pequeña en relación con el resto de Sudamérica e incluso si se compara con aquella del lado oriental de los Andes en Argentina. Sin embargo, esta escasa cantidad de especies es importante para la Zoogeografía al considerar su origen, endemismo y distribución circumpolar. Esta fauna es a su vez la menos conocida de Sudamérica, tanto en su taxonomía como en su ecología y evolución. Las especies han sido descritas generalmente, junto con los peces marinos de Chile,

existiendo sólo una visión de conjunto dada por EIGENMANN (1928). En forma tentativa he elaborado una lista de Ciclostomos y peces de aguas continentales de Chile después de estudiar la literatura que está muy dispersa y de haber revisado nuestro material (ver Cuadro 1). No nos cabe duda que muchas de las especies tienen descripciones insuficientes y que una revisión de cada grupo hará variar esta lista. Para ubicar las especies en las taxas de rangos superiores, (Cuadro 3) hemos usado la clasificación de GREENWOOD y COLB. (1966). En el caso de los peces introducidos nos limitamos sólo a dar lista de especies (Cuadro 1) sin comentarios en el texto, obtenida DE BUEN (1959) y CAMPOS (1970). Muchos de los nombres vulgares son tomados de MANN (1954).

2. ¿Qué son peces dulcícolas?

Esta pregunta parece tener una respuesta obvia, como decir toda aquella especie de pez que se encuentra en aguas continentales. Sin embargo, el problema no es tan simple y su respuesta tiene un profundo significado en la historia de la distribución y dispersión de esta fauna en los continentes e islas. El problema mayor es la tolerancia de una especie a la salinidad del agua. Las aguas que llamamos continentales, dulces o limnéticas tienen menos de 0,5 ‰ de salinidad, sobre esta concentración se hallan las aguas salobres y marinas. En la naturaleza se encuentra una gama de variaciones desde la permanencia exclusiva en aguas limnéticas o el paso hacia aguas salobres

(*) Instituto de Zoología. Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Mis agradecimientos al Ministerio de Agricultura (División de Pesca) por su aporte financiero a esta investigación en convenio con el Instituto de Zoología. Universidad Austral.

v marinas, lo cual se constata en diferentes especies, géneros, familias e incluso órdenes o dentro de una misma especie.

Estas relaciones pueden abarcar desde el origen de una especie a partir de un ancestro marino o de agua dulce hasta su dinámica migratoria.

El factor más estudiado es lógicamente la osmorregulación como factor fisiológico de gran importancia en el paso de una salinidad a otra con variaciones incluso morfológicas a nivel de los riñones, bránquias, etc. Según nuestro criterio, este no es el único factor que influye sobre una especie para su mayor o menor tolerancia a la salinidad sino también deben jugar un papel importante las adaptaciones ecológicas. Pensamos esto porque conjuntamente con la salinidad varía una serie de parámetros abióticos: como las mareas en los estuarios, diferencias en la temperatura, transparencia y turbidez, pH, concentración de oxígeno, dureza de las aguas, cantidad de anhídrido carbónico, etc. Además el medio biótico varía constatándose comunidades y nichos totalmente diferentes. Por lo tanto, un pez adulto circunscrito al agua dulce, aunque experimentalmente pueda tolerar una alta salinidad, puede no estar adaptado para vivir en el medio marino. Por otro lado, un pez marino adaptado a este medio necesita del agua dulce para su reproducción, porque por ejemplo sus huevos están adaptados morfo y fisiológicamente a bajas salinidades. El estudio de la biología de las especies encontradas en aguas dulces ha hecho cada vez más necesario buscar una nomenclatura común que definiera situaciones semejantes con respecto a la tolerancia al medio limnético y al salobre marino. MYERS (1949 a) ha elaborado una clasificación. A pesar de los reducidos conocimientos de la biología de los peces de Chile podemos usarla en sus líneas generales.

2.1. Peces dulcícolas obligatorios.

Son peces restrictos sólo al agua dulce. La importancia de este grupo en Zoo-geografía es muy grande porque su área de dispersión está limitada en la actualidad por las conexiones entre las aguas

dulces, y en el pasado por la historia geológica que formó los drenajes y lagos actuales. En este grupo, por estas razones de dispersión, se colocan especies muy antiguas como los Dipnoi. En Sudamérica predominan en este grupo los Ostariophysi. En Chile están representados por tres especies del género *Cheirodon*, las "Pochas", seis a siete especies del género *Pygidium*, una especie del género *Diplomystes* y la única especie del género *Nematogenus*. Todas estas especies las hemos colectado sólo en agua dulce.

2.2. Peces dulcícolas primordiales.

Son peces que viven principalmente en aguas dulces, pero son relativamente tolerantes a la salinidad. En este grupo están representantes de familias muy importantes de Sudamérica como los Cichlidae, Cyprinodontidae, Poeciliidae y otros. En Chile no existen prácticamente representantes de estas familias, a excepción de *Orestias agassizii* de la familia Cyprinodontidae, descrita para el lago Ascotán por EIGENMANN (1928) y forma parte de la fauna del altiplano de Perú y Bolivia, especialmente del lago Titicaca.

2.3. Peces dulcícolas periféricos.

En esta categoría están incluidas todas aquellas especies que se encuentran en aguas dulces y tienen estrecha relación con el mar, tanto por su origen como por su comportamiento. En esta categoría puede encontrarse una cantidad tan variable de situaciones que el mismo MYERS (1949b y 1963) ha preferido diferenciar subgrupos definidos en conceptos más precisos. Así tenemos:

2.3.1. Peces esporádicos o Anfidró-micos que comprenden aquellas especies que parecen moverse libremente entre agua dulce y salada. 2.3.2. Peces diadromicos que incluye aquellas especies que migran regularmente entre el habitat de agua dulce y el marino, generalmente para poner. 2.3.3. Peces vicariantes comprende especies que viven en agua dulce, no diadromicas y que pertenecen a familias primariamente marinas. 2.3.4. Peces complementarios incluye especies

diadrómicas probables representantes de grupos marinos, que parecen establecerse en aguas tropicales en ausencia o pasividad de faunas obligatorias de agua dulce.

A este grupo de peces periféricos pertenecen la gran mayoría de las especies presentes en ríos y lagos de Chile, es decir 21 especies de las familias Galaxiidae, Atherinidae, Mugilidae, Serranidae y Petromyzonidae. De los sub-grupos muy poco puede decirse en cuanto a estos peces de Chile, por el escaso conocimiento que aún tenemos de su biología. Se pueden considerar vicariantes a *Brachygalaxias bullocki* y posiblemente a *Percilia irwini* y *Percichthys melanops*. Diadromicos se conoce a *Galaxias maculatus*, *Galaxias platei*, *Odonthesthes wiebrichi*, *Odonthesthes debueni*, *Basilichthys australis*, y el ciclóstomo *Geotria australis*. Del resto de las especies es difícil decir a que Sub-grupo pertenecen aunque conocemos sus lugares de puestas en agua dulce para el caso de *Aplochiton taeniatus* y *Percichthys trucha*. Es necesario indicar aquí ciertos peces marinos que llegan al agua dulce en una fase de su vida como el *Mugil cephalus* ("Lisa") y *Eleginops maclovinus* ("Robalo") que pueden considerarse Anfidrómicos. También tenemos ciertos peces cuyos adultos los hemos encontrado en aguas salobres y agua dulce pero por desconocer su biología no es posible asegurar si son primariamente marinos o de agua dulce, entre ellos: *Notocheirus hubbsi* y *Aplochiton marinus*.

3. Origen de los peces de aguas continentales de Chile.

EIGENMANN (1928) y MCDOWALL (1971) han discutido el origen de nuestros peces. De los trabajos de estos autores podemos deducir tres fuentes de origen que serían: Amazónica, Australiana y Marina.

3.1. Amazónica.

Está representada por unas pocas familias de los Ostariophysi como los Characidae, Trichomycteridae, (Pygidiinae y Nematogenyinae) y Diplomystidae. Las especies de estas familias son los únicos

representantes de la gran fauna amazónica de Ostariophysi que deben haber invadido, posiblemente en el terciario, el cono sur de América del Sur hasta Tierra del Fuego. Es notable que de estas cuatro familias las dos últimas son endémicas de la zona patagónica y norpatagónica antigua chileno-argentina. Además, las dos primeras presentan géneros primitivos dentro de sus familias como *Cheirodon* y *Pygidium*. Esta situación podría indicar que esta fauna quedó aislada de la zona tropical luego del levantamiento de la cordillera de los Andes, que comenzó en el Cretácico.

3.2. Australiana.

Representada por las familias Galaxiidae, Aplochitonidae y Petromyzonidae (Ciclóstomos). El hallazgo de esta fauna constituyó una sorpresa para los ictiólogos del siglo pasado, y ha sido considerada posteriormente como una prueba biológica, a nuestro criterio irrelevante, de la teoría de la translación de los puentes continentales. De acuerdo con su distribución geográfica las especies de Galaxiidae se hallan en Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica y Sudamérica e islas Malvinas. Los Aplochitonidae tienen representantes en Tasmania y Sudamérica y los Petromyzonidae en Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica. El origen de los Galaxiidae que ha sido postulado por MCDOWALL (1964, 1970 y 1971) y FRANKENBERG (1970), estaría en Australasia en el Terciario y se habría distribuido a Sudamérica por la corriente de deriva del oeste que rodea la Antártica. Nosotros sostenemos que su dispersión no fue oceánica, sino a través de un cinturón transantártico que fue transitable en el terciario, según las conclusiones geológicas de HARRINGTON (1965), y que las glaciaciones en la Antártica con enfriamiento de las aguas marinas dejó separadas estas poblaciones en los actuales continentes. Concluimos esto porque muchas especies diadrómicas están adaptadas en un estadio de su vida al agua dulce. Además la especie *Galaxias maculatus* está representada en Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica, teniendo en todos estos lugares la misma actividad diadrómica. De

la familia Aplochitonidae y Petromizonidae se conoce muy poco.

3.3. Origen marino.

Se indican las especies de las familias Atherinidae, Serranidae y Mugilidae. Estas familias tienen una amplia distribución en los mares del mundo, conociéndose en muchos países especies adaptadas a las aguas dulces y diadromicas. En general, no se han estudiado las afinidades sistemáticas entre las especies de géneros marinos y las de agua dulce. El origen de los géneros *Percichthys* y *Percilia* de la familia Serranidae es más oscuro todavía.

4. Especiación.

El proceso de especiación o formación de especies es un fenómeno complejo caracterizado por el surgimiento de discontinuidades (morfológicas, fisiológicas, comportamentales, etc.), de base genética acaecido por efecto del establecimiento de mecanismos de aislamiento reproductivo y la acción diferencial de la selección natural sobre las poblaciones así aisladas. Los mecanismos de aislamiento reproductivo son diversos, y van desde morfológicos a genéticos (MAYR, 1963).

El estudio de estos mecanismos y de la acción de la selección natural en los peces de agua dulce está en sus comienzos y algunos autores como HUBBS (1961), KOSSWIG (1961), MILLER (1961) y SVARDSON (1961) entre otros los han investigado en Europa y Estados Unidos, como LOWE-MCCONNELL (1969) en zonas tropicales. Del área temperada de sudamérica, donde está Chile, no existen observaciones al respecto. La morfología, origen y constitución física y química de las aguas continentales juegan un importante papel en la especiación de la ictiofauna.

En las zonas tropicales o en el hemisferio norte los ríos más importantes corren por grandes extensiones de tipo planifluventes y es allí donde se encuentra una numerosa cantidad de especies de peces, como en el Amazonas y Congo en los trópicos o el Mississippi en Norteamérica.

Estos largos ríos tienen gran variabilidad de habitat, como son incluso aquellos ocasionados por las inundaciones estacionales. En los lagos tropicales, más jóvenes geológicamente que los ríos, se presenta una cantidad de especies endémicas que ha sido objeto de varios estudios, por ejemplo en el lago Victoria, Tanganyika y el lago Malwi, (Nyasa), famoso por su gran número de especies. En Sudamérica es interesante el endemismo en el lago Titicaca.

En Chile las aguas continentales tienen un padrón común que es la Cordillera de los Andes, la cual tiene gran influencia sobre la dinámica del agua por el depósito de nieves en invierno y su derretimiento en primavera-verano. Por su altura influye sobre la velocidad de las aguas superficiales y subterráneas ya que muchos ríos nacen a grandes alturas, algunos a 5 mil metros sobre el nivel del mar y luego de escasos kilómetros de recorrido por el lado oriental de los Andes chilenos llegan al mar (la parte más ancha alcanza a 300 km.), formándose sistemas de escalera constituídos por ríos cortos que corren de oriente a occidente. Además los Andes han influido en el origen geo-morfológico de las numerosas cuencas lacustres del Sur de Chile, por acción de los glaciares. Los lagos del sur son generalmente del tipo oligotróficos, profundos, formando criptodepresiones. Los ríos son generalmente bajos, más cerrados, y en muchos casos corrientosos, dependiendo su caudal, en algunos casos, del nivel de los lagos. Sus condiciones físicas y especialmente químicas son muy variables si se comparan de norte a sur.

Considerando el origen geomorfológico de los cuerpos de aguas de Chile, suponemos que especies, primariamente de agua dulce, de origen amazónico como *Diplo-mystes chilensis* y *Nematogenys inermis*, que son especies autóctonas y endémicas, pueden ser relictos de una fauna que invadió esta zona en el Terciario, y que más tarde quedó aislada con las glaciaciones. Una situación semejante se observará en el caso de las especies periféricas, de origen en australasia, como los Galaxiidae y Aplochitonidae.

Las condiciones de nuestras aguas pueden darnos por lo menos parcialmente, alguna idea de los mecanismos de selección natural que pueden intervenir en la formación de especies, comparando a su vez nuestra realidad con la de los trópicos. DOBZHANSKY (1950) ha estudiado el efecto de la selección natural en regiones tropicales y en las altas latitudes, siendo sus conclusiones muy cercanas a nuestras observaciones. En las zonas tropicales las especies que sobreviven y se reproducen son aquellas que se adaptan mejor a las complejas relaciones de las comunidades acuáticas. Estas adaptaciones en muchos casos son espectaculares en lo morfológico y en lo conductual. Peces tropicales presentan en lo morfológico gran variedad de tamaños, de formas, de colores, modificaciones de las aletas etc. Y en lo conductual mecanismos de protección de las crías, como construcción de nidos e incubación bucal; son predadores activos, parásitos de otros peces, llevan vida semi anfibia, etc.

En zonas templadas, como Chile, las especies no presentan grandes variaciones morfológicas siendo muy semejantes en forma como ocurre en el caso de los Pejerreyes (Atherinidae) con las Peladillas (Aplochitonidae), o entre las truchas (*Percichthys*) con las Carmelitas (*Percilia*). Esto hace difícil una diferenciación de especies por criterios morfológicos. Es probable que los autores en descripciones de nuevas especies no hayan considerado sus variaciones geográficas. Tampoco encontramos variaciones conductuales y ecológicas muy diferentes entre especies de una misma familia, o incluso de familias diferentes. Se observa por ejemplo, conductas migratorias semejantes de tipo diadrómicas, por influencia de los estuarios o potodrómicas, especialmente en los grandes lagos. El habitat del litoral es compartido por la mayoría de las especies distribuyéndose el resto como netamente pelágicas y otros profundales (CAMPOS 1970b). Los nichos tróficos por los conocimientos preliminares que tenemos indicarían una predación escasa u ocasional (Ej.: Pejerreyes que

comen Puyes), pero si gran incidencia en el plancton y fauna bentónica o demersal. Propongo como hipótesis de trabajo que los factores de selección natural pueden ser más de tipo abiótico que biótico; existiría una mayor influencia de las condiciones físicas, químicas o mecánicas de nuestros ríos y lagos. Estas condiciones son muy variables comparando los ríos del norte de Chile con los ríos del sur, en su temperatura, conductibilidad, dureza, ph, etc. Esta variabilidad se manifiesta en un mismo río o lago durante las estaciones del año, por ejemplo en el río Valdivia se registran diferencias de más de 10°C entre invierno y verano. Parecen predominar adaptaciones fisiológicas más que morfológicas o conductuales. Estas adaptaciones se pueden apreciar en su reproducción, ya que hay especies que maduran y ponen sus huevos en Invierno Ej. *Anlochiton taeniatus* o *Brachygalaxias bullocki* (CAMPOS 1969, 1972) y otras en Primavera-Verano ej. *Galaxias maculatus* (CAMPOS 1970a.) Esta adaptación está en relación con la temperatura y luminosidad con influencia sobre la maduración gonadal y desarrollo embrionario, observándose desarrollos post-embrionarios largos en varias especies. La especiación en nuestras aguas podrá ser mejor conocida a medida que la geología entregue más información sobre las glaciaciones que pudieron dar origen a aislamientos geográficos, y por el mejor conocimiento de la ecología y genética de las especies actuales. Debemos indicar que no tenemos información sobre peces fósiles de agua dulce en Chile.

5. Familias y Géneros.

5.1. Familia Galaxiidae.

Se caracterizan por presentar la aleta dorsal y anal desplazadas a la región posterior del cuerpo, carecen de escamas y aletas adiposa. El premaxilar forma el borde de la quijada y el maxilar sólo una parte de ella y sin dientes. Esta familia parece haberse originado de un grupo semejante a los Osmeridae del Hemisferio

Norte. Su distribución es circumentártica, en Australia, Tasmania, Nueva Zelanda y sus islas adyacentes, Sudamérica en el sur de Chile y Argentina e islas Malvinas y en la península del Cabo en Sudáfrica. Tiene cuatro géneros que son: *Neochana*, *Lepidogalaxias*, *Brachygalaxias* y *Galaxias*. En Chile tenemos la especie *Brachygalaxias bullocki* (REGAN), existiendo sólo dos especies más de este género en Australia (Tasmania), *B. pusillus* (MACK) y *B. nigrostriatus* (SHIPWAY). El género *Galaxias* tiene tres especies en Chile, estando *G. maculatus* (JENYNS) presente en el área de distribución de la familia a excepción de Sudáfrica. *Galaxias platei* STEINDACHNER en Chile y Argentina y *G. globiceps* EIGENMANN endémica para Chile, MCDOWALL (1971). En Australia hay 44 especies de este género, 14 en Nueva Zelanda, 3 en Sudamérica y 1 en Sudáfrica.

5.2. Familia Aplochitonidae.

Se caracteriza porque el premaxilar excluye del borde de la boca al maxilar que no tiene dientes. Además carecen de escamas y tiene una aleta adiposa. Según MCDOWALL (1969) esta familia tiene dos géneros que son *Aplochiton* y *Lovettia*. El género *Aplochiton* está sólo representado en Sudamérica por tres especies, de las cuales dos *A. taeniatus* JENYNS y *A. zebra* JENYNS se encuentran en Chile, Argentina e Islas Malvinas. La tercera *A. marinus* EIGENMANN la encontramos en agua dulce en el río Calle-Calle. El género *Lovettia* está sólo mencionado para Tasmania.

5.3. Familia Characidae.

Presenta una gran diversidad de adaptaciones morfológicas lo que hace difícil resumir sus características. Presentan una fosa temporal bien desarrollada, el margen anterior del vómer está invariablemente detrás del etmoides; dientes mandibulares y de formas variadas. Como ostariofisos tienen un aparato weberiano que es simple. Esta familia presenta problemas sistemáticos, teniendo los autores criterios distintos en su constitución. La familia en Africa tiene 5 géneros y 70 especies y en Sudamérica - Cen-

troamérica 75 géneros y 600 especies, según DARLINGTON (1957). Algunas especies alcanzan el río Grande al sur de Estados Unidos. Esta distribución plantea importantes problemas zoogeográficos, por no encontrarse en el Hemisferio Norte y posiblemente haberse originado en Africa. En Chile existe sólo el género *Cheirodon* que se distribuye desde Panamá hasta Argentina. Las especies chilenas son tres y endémicas.

5.4. Familia Trichomycteridae.

En esta familia se incluye la familia sudamericana Pygidiidae creada por EIGENMANN & EIGENMANN (1888) y mantenida en trabajos sucesivos de EIGENMANN (1918, 1928), por DE BUEN (1958) y RINGUELET y colb. (1967). Hemos seguido la clasificación de GREENWOOD y COLB. (1966), pero refiriéndonos dentro de esta familia sólo a los Pygidinae como subfamilia en cuanto a sus características y distribución. Se caracterizan por carecer de aleta adiposa, posición posterior de la aleta dorsal, barbillas maxilares dobles en los ángulos de la boca; a veces barbillas en la parte anterior de los orificios nasales, opérculos e interopérculo espinoso, ninguno de los radios transformados en espinas. Los Pygidinae, tienen entre 25 a 30 géneros con más de 150 especies, distribuyéndose en Sudamérica en la región andina, alcanzando por el norte hasta Panamá y por el sur hasta Tierra del Fuego. Algunos viven también en áreas separadas del Sureste de Brasil. En Chile existen sólo dos géneros que son *Nematogenys* y *Pygidium*. El género *Nematogenys* GIRARD es considerado el más primitivo de los Pygidinae por EIGENMANN (1919), presentando un par de barbas mentónicas, opérculo y preopérculo sin espinas, una barbilla en el ángulo de la boca y otra pequeña nasal; espinas pectorales, dorsal a nivel de las ventrales. Estas notables diferencias del género ha hecho que se considere una subfamilia por EIGENMANN (1919) quien posteriormente la nombra como Familia (EIGENMANN 1928). Nosotros consideramos que debe mantenerse como subfamilia *Nematogenynae* como lo refiere DE BUEN (1958). La subfa-

milia y el género son autóctonos y endémicos de Chile con una sola especie, *Nematogenys inermis* que alcanza gran tamaño, hasta 40 cm. de longitud total. El género *Pygidium* MEYER (1935) incluye el género *Hatcheria* creado por EIGENMANN (1909), que DE BUEN (1958) no lo considera en este rango. Las principales diferencias entre *Pygidium* y *Hatcheria* son la forma del pedúnculo caudal, longitud de la dorsal y su posición en relación a la anal, además el número de radios de la dorsal. Incluimos en nuestra lista sólo el género *Pygidium* y el sub-género *Hatcheria*. El género *Pygidium* tiene sesenta y tres especies más seis del tipo *Hatcheria*. Los *Pygidium* no sólo son abundantes en especies, sino también tienen una amplia distribución desde Panamá a la Patagonia, concentrándose principalmente en las zonas altas de la cordillera de los Andes, (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia), pero también en las Guayanas y riachuelos montañosos del Sureste de Brasil. El sub-género *Hatcheria* está presente en la región andina de Chile y Argentina. Hay seis especies descritas para Chile en la lista de DE BUEN (1958), pero DUARTE y COL. (1971) consideran a *Pygidium maculatum* como sinónimo de *Pygidium arolatum*. Todas estas especies son autóctonas de Chile. En Argentina RINGUELET y colb. (1967) mencionan nueve especies bajo el género *Hatcheria*, y ocho del género *Pygidium*, sin que ninguna sea común para Chile incluso en la región patagónica. Esto hace pensar en la necesidad de revisar las especies de ambos países, especialmente en las zonas limítrofes. Es posible que la gran radiación de este género, con una fuerte evolución divergente y probables variaciones clinales haya confundido a los sistemáticos sugeriéndoles la creación de nuevas especies.

5.5. Familia Diplomystidae.

El orden Siluriformes cuenta con 30 familias y más de 2.000 especies, siendo considerado Diplomystidae como la familia más primitiva. Su primitividad se debe a la presencia de dientes sobre el maxilar además de un aparato weberiano

primitivo y sólo un par de barbillas maxilares. Es una familia monotípica con un sólo género, *Diplomystes* BLEECKER (1858), relicto de Chile y Argentina. Para Argentina está descrita una especie con dos subespecies que son *Diplomystes viedmensis viedmensis* MAC DONAGH del sur de Argentina, en Río Negro, río Aluminé, Neuquén y *Diplomystes viedmensis cuyanus* RINGUELET más al norte, en río Yaucha, Viluco, Mendoza y posiblemente San Juan. En Chile está sólo *Diplomystes chilensis* (GMELIN) distribuido desde la zona central a Valdivia y posiblemente más al sur.

5.6. Familia Cyprinodontidae.

Son ovíparos, sin modificaciones en la aleta anal en los machos como órgano copulador, mandíbula generalmente sobresaliente. Se distribuyen en las regiones tropicales del mundo a excepción de Australia. Entre las subfamilias de esta familia está Orestiinae, circunscrita al Altiplano de Sudamérica incluyendo el lago Titicaca, con 4 géneros y 20 especies. De esta subfamilia se encuentra en el Norte de Chile el género *Orestias* con una sola especie en el lago Ascotán, que es *Orestias agassizii*, también presente en Perú y Bolivia. Por comunicación personal de CARLOS MORENO, se ha encontrado esta especie en Cariquima, cerca de San Pedro de Atacama.

5.7. Familia Atherinidae.

Se caracteriza por presentar en los flancos una estola o franja plateada; primera dorsal con 4 a 9 espinas, pectorales puntiagudas y ventrales abdominales. Esta familia se distribuye en zonas costeras de muchos mares. De los 59 géneros reconocidos por JORDÁN y HUBBS (1919), cerca de la mitad están adaptadas a aguas dulces. En Chile reconocemos dos géneros en las aguas dulces, según DE BUEN (1955), que son *Odonthesthes* EVERMANN y KENDALL y *Basilichthys* GIRARD (1854). DE BUEN (1955) caracteriza a los *Odonthesthes* por su boca protractil y escamas enteras o escalopadas, quedando como subgéneros los géne-

ros *Austromeniidae* HUBBS, *Tupa* DE BUEN, *Patagonina* EIGENMANN y *Cauque* EIGENMANN. Seis especies son nominadas de este género en Chile, siendo todas endémicas. El otro género es *Basilichthys*, caracterizado por DE BUEN (1955) principalmente por su maxilar no protractil siendo ligado al morro mediante un freno. Para Chile hay descritas dos especies de las cuales *B. microlepidotus* (JENYNS) es común con Argentina. Una revisión de las especies puede posiblemente reducir el número de éstas.

5.8. Familia Mugilidae.

Se caracteriza por presentar ventrales abdominales o subabdominales con un radio espinoso y 5 blandos, pectorales elevadas; dos dorsales, siendo la primera espinosa y la segunda con rayos y opuesta a la anal; hocico pequeño, protractil y escamas grandes. Es una familia marina pero entran sus especies regularmente a las aguas dulces. Se distribuye ampliamente en los mares tropicales y templados. En Chile está el género *Mugil*, con una especie adaptada a las aguas dulces según EIGENMANN (1928) que es *Mugil rammelsbergii* TSCHUDI presente también en Perú. Es considerado sinónimo de *Mugil cephalus* LINNEAUS y especialmente por EBELING (1961) y DUARTE y COLB. (1971).

En nuestros estuarios *Mugil cephalus* desarrolla fases juveniles que llegan hasta las aguas dulces según FISHER (1963),

5.9. Familia Serranidae.

Es una familia marina muy discutida en la literatura por su gran diversidad morfológica. GREENWOOD (1966) incluye en ella más de doce familias, entre ellas la creada por JORDAN (1923) llamada Percichthyidae para las especies

chileno-argentinas. GOSLINE (1966) en su discusión de la Familia Serranidae, mantiene a la familia Percichthyidae. Mientras no se aclare este problema mantendremos la clasificación de GREENWOOD y COLB. (1966). Algunas de las características de los Percichthyidae son: Opérculo con dos protusiones o espinas, la mayoría con más de 25 vértebras; boca pequeña; Pélvica torácica con una espina y 5 rayos; dorsal con 6 a 9 espinas en parte anterior y posteriormente rayos. En Chile hay dos géneros que son *Percilia* y *Percichthys*. *Percilia* es endémico para Chile con dos especies. *Percichthys* en Argentina con más de 5 especies y en Chile con dos especies. *Percichthys trucha* (CUVIER Y VALENCIENNES) está presente en Chile y Argentina. Ambos géneros se diferencian externamente por el tamaño de las escamas, posición de las ventrales, presencia o ausencia de espina en el opérculo.

5.10. Familia Petromyzonidae.

DE BUEN (1961) considera la existencia para el Hemisferio Sur de la familia Geotriidae. BERG (1958) considera sólo la familia Petromyzonidae. HOPKINS Y MCDOWALL (1970) mencionan la subfamilia Geotrinae. Esta sub-familia se caracteriza por presentar dos placas supra-orales. Los Geotrinae se distribuyen sólo en el Hemisferio Sur, en Sudamérica, Australia y Nueva Zelanda. DE BUEN (1961) mantiene sólo dos géneros que son *Geotria* GRAY y *Caragola* GRAY (1851), con una especie cada uno. *Geotria australis* GRAY está presente en todos los lugares de distribución de la Subfamilia. *Caragola lapicida* GRAY está descrita para Chile. Para ambas especies sus lugares de puesta son desconocidos, pero sus estadios de desarrollo y adultos han sido colectados en agua dulce.

CUADRO 1. ESPECIES INDIGENAS DE CHILE.

- | | |
|---|--------|
| 1. <i>Brachygalaxias bullocki</i> (REGAN) | "Puye" |
| 2. <i>Galaxias maculatus</i> (JENYNS) | "Puye" |

3. <i>Galaxias platei</i> STEINDACHNER	"Tollo"
4. <i>Galaxias globiceps</i> EIGENMANN	"Puye"
5. <i>Aplochiton taeniatus</i> JENYNS	"Peladilla, Farionela"
6. <i>Aplochiton zebra</i> JENYNS	"Farionela listada"
7. <i>Aplochiton marinus</i> EIGENMANN	"Peladilla"
8. <i>Cheirodon galusdae</i> EIGENMANN	"Pocha de los lagos"
9. <i>Cheirodon pisciculus</i> GIRARD	"Pocha común"
10. <i>Cheirodon australe</i> EIGENMANN	"Pocha del Sur"
11. <i>Diplomystes chilensis</i> (GMELIN)	"Tollo de agua dulce"
12. <i>Pygidium maldonadoi</i> (EIGENMANN)	"Bagre de Maldonado"
13. <i>Pygidium bullocki</i> (FOWLER)	"Bagre de Bullock"
14. <i>Pygidium chiltoni</i> EIGENMANN	"Bagre"
15. <i>Pygidium aerolatum</i> (CUVIER Y VALENCIENNES)	"Bagre pintado"
16. <i>Pygidium maculatum</i> CUVIER Y VALENCIENNES	"Bagre del Centro" (*)
17. <i>Pygidium rivulatus</i> CUVIER Y VALENCIENNES	"Bagre de la Puna"
18. <i>Nematogenys inermis</i> (GUICHENOT)	"Bagre grande"
19. <i>Orestias agassizii</i> VALENCIENNES	"Karachi"
20. <i>Odontesthes mauleanum</i> (STEINDACHNER)	"Cauque de Maule"
21. <i>Odontesthes wiebrichi</i> (EIGENMANN)	"Cauque de Valdivia"
22. <i>Odontesthes itatanum</i> (STEINDACHNER)	"Cauque de Itata"
23. <i>Odontesthes brevianalis</i> (GUNTHER)	"Cauque del Norte"
24. <i>Odontesthes molinae</i> (FOWLER)	"Cauque de Molina"
25. <i>Odontesthes debueni</i> FISCHER	"Pejerrey"
26. <i>Basilichthys australis</i> EIGENMANN	"Pejerrey Cauque"
27. <i>Basilichthys microlepidotus</i> (JENYNS)	"Pejerrey de escama chica"
28. <i>Mugil cephalus</i> LINNAEUS	"Lisa"
29. <i>Percichthys trucha</i> (CUVIER Y VALENCIENNES)	"Trucha del país"
30. <i>Percichthys melanops</i> (GIRARD)	"Trucha negra"
31. <i>Percilia gillissi</i> GIRARD	"Carmelita común"
32. <i>Percilia irwini</i> EIGENMANN	"Carmelita de Concepción"
33. <i>Geotria australis</i> GRAY	"Lamprea de Bolsa" (Ciclóstomo)
34. <i>Caragola lapicida</i> GRAY	"Lamprea de agua dulce" (Ciclóstomo)

CUADRO 2
ESPECIES EXOTICAS EN CHILE

1. <i>Coregonus clupeaformis clupeaformis</i> (MITCHILL)	"Pez blanco"
2. <i>Oncorhynchus tshawytscha</i> (WALBAUM)	"Salmón rey"
3. <i>Oncorhynchus nerka</i> (WALBAUM)	"Salmón rojo"
4. <i>Oncorhynchus kisutch</i> (WALBAUM)	"Salmón plateado"
5. <i>Salmo salar salar</i> LINNAEUS	"Salmón"
6. <i>Salmo trutta trutta</i> LINNAEUS	"Trucha"
7. <i>Salmo trutta fario</i> LINNAEUS	"Trucha de lago"
8. <i>Salmo gairdnerii gairdnerii</i> RICHARDSON	"Cabeza acerado"

(*) DUARTE y colb. (1972) consideran *Pygidium maculatum* como sinónimo de *Pygidium areolatum*.

9. Salmo gairdnerii irideus GIBBONS	"Trucha arco iris"
10. Salvelinus fontinalis fontinalis (MIT-CHILL)	"Salvelino"
11. Cristivomer namaycush namaycush (WAL-BAUM)	"Trucha lacustre"
12. Cyprinus carpio LINNAEUS	"Carpa"
13. Carassius carassius (LINNAEUS)	"Pez dorado"
14. Tinca tinca (LINNAEUS)	"Tenca"
15. Ictalurus nebulosus (LE SUEUR)	"Bagre"
16. Gambusia affinis holbrooki (GIRARD)	"Gambusia"
17. Odontesthes bonariensis (VALENCIENNES)	"Matungo"
18. Cichlasoma facetum (JENYNS)	"Chanchito"
19. Cnesteredon decemmaculatus (JENYNS)	"Gambusia manchada"

CUADRO 3.
LISTA SISTEMATICA DE GENEROS DE PECES INDIGENAS DE AGUAS CONTINENTALES DE CHILE.

Protacanthopterygii

Salmoniformes

Galaxioidei

Galaxiidae

Brachygalaxias EIGENMANN

Galaxias CUVIER

Aplochitonidae

Aplochiton JENYNS

Ostariophysi

Cypriniformes

Characoidei

Characidae

Cheirodon GIRARD

Siluriformes

Diplomystidae

Diplomystes DUMERIL

Trichomycteridae

(Pygidinae)

Pygidium MEYEN

(Nematogenyinae)

Nematogenys GIRARD

Atherinomorpha

Atheriniformes

Cyprinodontoidei

Cyprinodontidae

(Orestinae)

Orestias VALENCIENNES

Atherinoidei

Atherinidae

Odonthestes EVERMANN y KENDALL

Basilichthys GIRARD

Acanthopterygii

Perciformes

Mugiloidei

Mugiloidei

Mugil LINNAEUS

Percoidae

Serranidae

(Percichthyinae)

Percilia GIRARD

Percichthys GIRARD

Petromyzoniformes

Petromyzonidae

(Geotrinae)

Geotria GRAY

Caragola GRAY

Referencias bibliográficas.

BERG, L. S.

1958. System der Rezenten und Fossile Fischartigen und Fische, Berlin.

CAMPOS, H.

1969. Reproducción del *Aplochiton taeniatum* JENYNS. Bol. Mus. Hist. Nat. Chile. 29 (13): 207-222.
- 1970a. *Galaxias maculatus* (JENYNS) en Chile, con especial referencia a su reproducción. Bol. Mus. Hist. Nat. Chile 31: 5-20.
- 1970b. Introducción de especies exóticas y su relación con los peces de agua dulce de Chile. Not. Men. Mus. Nat. Hist. Nat. Chile 14 (162): 3-9.
1972. Breeding season and early development of *Brachygalaxias bullocki*. Texas J. of Sci. 23(4):531-544.

DARLINGTON, P. J.

1957. Zoogeography. New York.

DE BUEN, F.

1955. Contribuciones a la ictiología. El *Odontesthes regia laticlavia* y ensayo de distribución genérica de las especies chilenas. Inv. Zool. Chilenas. 2 (7): 115-118.
1958. Ictiología. La familia Ictaluridae nueva para la fauna aclimatada de Chile y algunas consideraciones sobre los Siluroidei indígenas. Inv. Zool. Chilenas 4: 146-158.
1959. Los peces exóticos en las aguas dulces de Chile. Inv. Zool. Chilenas. 5: 103-135.
1961. Las lampreas (Marsipobranchi o Cyclostomi) en aguas de Chile. Inv. Zool. Chilenas. 7: 101-124.

DOBZHANSKY, T.

1950. Evolution in the tropics. Am. Scient. 38 (2): 209-221.

DUARTE, W., R. FEITO, C. JARA, C. MORENO y A. E. ORELLANA

1971. Ictiofauna del sistema hidrográfico del río Maipo. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 32:227-268.

EBELING, A.

1961. *Mugil galapagensis*, A New Mullet from the galapagos Islands, with notes on Related Species and a Key to the Mugilidae of the Eastern Pacific Copeia 1961 (3):293-305.

EIGENMANN, C. N.

1909. The fresh-water fishes of Patagonia and an examination of the *Archiplatarchihelenis* theory. Rep. Princen-

ton. Univ. Exped. Patagonia, 1896-1899, 3 (1): 225-374.

1919. The Pygiidae, a family of South American Catfishes. Mem. Carnegie Museum 2 (5): 259-398.

1928. The fresh-water fishes of Chile Mem. natn. Acad. Sci., 22: 1-80.

EIGENMANN, C. N. & H. S. EIGENMANN

1888. Preliminary notes on South American Nematognathy. 1. Proc. Calif. Acad. Sci. 2 (1): 119-172.

1890. A revision of the South American Nematognathi or Cat-Fishes. Occas. Pap. Calif. Acad. Sci. 1: 1-509.

FISCHER, W.

1963. Die Fische des Brackwasser gebietes Lenga bei Concepción (Chile) Int. Revue ges. Hydrobiol. 48: 419-511.

FRANKENBERG, R.

1970. Studies on the evolution of galaxiid fishes with particular reference to the Australia fauna. Unpublished Ph.D. Dissertation the University of Melbourne 205 pp. 12 tables, 47 figs. 4 appendices.

GERY, J.

1969. The fresh-water fishes of South America. Biogeography and Ecology in South America. The Hague.

GREENWOOD, P. H., D. E. ROSEN., S. H. WEITZMAN., AND G. S. MYERS.

Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 131 (4): 339-456.

HARRINGTON, J. H.

1965. Geology and Morphology of Antarctica. Biogeography and ecology in Antarctica. The Hague.

HOPKINS, C. L. & R. M. McDOWALL

1970. A review of present knowledge of fishes in New Zealand fresh-waters. Proceeding Part 1 of New Zealand Water Conference. 10. 1-10,14.

HUBBS, C. L.

1961. Isolating mechanisms in the speciation of fishes. In. W. F. Blair ed., Vertebrate speciation (University of Texas Press, Austin): 5-23.

JORDAN, D. S.

1923. A classification of fishes including families and genera as far as known. Stanford Univ. Publ., University Series. Biol. Sci., 3: 79-243.

JORDAN, D. S. & C. L. HUBBS

1919. Studies in Ichthyology. A monographic review of the family of Atherinidae or Silversides. Leland Stanford Univ. Ser.

KOSSWIG, C.

1961. Speciation in the Earlier Central Anatolian Lake Basin. In W. F. Blair ed., Vertebrate speciation. University of Texas Press, Austin): 561-593.

LOWE, R. H. & F. L. S. Mc CONNELL

1969. Speciation in tropical fresh water fishes. Biol. J. Linn. Soc. 1: 51-75.

MANN, G.

1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Ministerio de Agricultura, Universidad de Chile. Santiago de Chile.

MAYR, E.

1963. Animal Species and Evolution. Harvard.

McDOWALL, R.

1964. The affinities and derivation of the New Zealand fresh-water fish fauna. Tuatara. 12: 59-67.

1966. Further observations on Galaxias whitebait and their relation to the distribution of the Galaxiidae Tuatara. 14: 12-18.

1969. The relationships of the galaxioid fishes, with a further discussion of

the classification of Salmoniform fishes. Copeia, 1969. (4): 796-824.

1970. The galaxiid fishes of New Zealand. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. 139 (7): 341-431.

1971. The galaxiid fishes of South America. Zool. J. Linn. Soc. 50: 33-73.

MILLER, R. R.

1961. Speciation Rates in some freshwater fishes of Western North America. In W. F. Blair ed., Vertebrate speciation University of Texas Press, Austin: 537-560.

MYERS, G. S.

1949a. Salt-tolerance of freshwater fish groups in relation to zoogeographical problems. Bijdr. Dierk. 28: 315-322.

1949b. Usage of Anadromous, Catadromous and allied terms for Migratory Fishes. Copeia 1949 (2): 89-97.

1963. The fresh-water fish fauna of North America. Proc. XVI Internat Congr. Zool. 4:15-20.

RINGUELET, R. ARAMBURU, R. H. y ARAMBURU, A. A.

1967. Los peces argentinos de agua dulce La Plata. Buenos Aires.

SVARDSON, G.

1961. Your Sibling fish species in Northwestern Europe. In W. F. Blair ed., Vertebrate speciation. (University of Texas Press, Austin): 498-513.

DOBZHANSKY, T.

1950. Evolution in the tropics. Am. Scientist 38 (2): 208-221.

DUARTE W. R. FEITO C. LARA, C. MORENO y A. E. ORELLANA

1971. Tetraodon del sistema hidrografico del Rio Maipo. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 32:227-238.

En cobre y bronce se fundieron las campanas que llamaron

a la libertad.

GENTILEZA DE SOC. MINERA "EL TENIENTE"

S. A.