

ECOSUR

Vol. 2, nº 3

Argentina, 1975

CONTENIDO

- RINGUELET, R. A.-Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur 1-122
- BONETTO, A. A. y DI PERSIA, D. H.-Las poblaciones de Pelecípodos del Arroyo Ayuí Grande (Prov. Entre Ríos) y los factores que regulan su distribución y estructura .. 123-151

ECOSUR,	Argentina	v. 2	n. 3	pág. 1-151	marzo 1975
---------	-----------	------	------	---------------	---------------

- f. Ictiofauna thalasoide y de penetración
 - 1. Peces thalasoides
 - 2. Peces anfibióticos
 - 3. Peces marinos de penetración
- XII. Medios de dispersión
- XIII. Tipos ecológicos de peces en aguas continentales
- XIV. Gradientes de la densidad específica y del Índice de diversidad
- XV. Causalidad ecológica de los fenómenos zoogeográficos
 - a. Pauperización íctica al sur del Río de La Plata
 - b. Causas determinantes de la transición entre la ictiofauna Parano-platense y Andino—cuyana y de las áreas disyuntas o segregadas
 - c. Diversidad ecológica de los peces en los ecosistemas leníticos
 - ch. Rangos de temperatura y salinidad
- XVI. Restricción del área de dispersión por coacciones
- XVII. Peces indicadores de las “regiones” ictiológicas
 - a. El ámbito de algunos indicadores australes y andinos
 - 1. Distribución geográfica de *Diplomystidae* y *Percichthyidae*
 - 2. El ámbito meridional del género *Pygidium*
 - 3. El ámbito septentrional de *Hatcheria*
- XVIII. La ictiofauna de las grandes cuencas hidrográficas
 - a. Ictiofauna de la cuenca del Río Paraná
 - b. Ictiofauna del Río Paraná superior, medio e inferior en comparación con la del Río de la Plata, del Río Paraguay y de la Amazonia
 - c. Ictiofauna del Río Uruguay
 - ch. Ictiofauna del Río Bermejo en la Argentina
 - d. Ictiofauna del río Juramento en la Estación Río Piedras (Pcia. de Salta)
 - e. Ictiofauna del Río Paraguay
- XIX. Peces de las cuencas hidrográficas marginales de la Pampasia
 - a. Ictiofauna de la cuenca del río Salí
 - b. Cuenca superior del río Santa María en Catamarca
 - c. Peces del arroyo del Tala en Catamarca
 - ch. Ictiofauna de las cuencas endorreicas y paranenses de Córdoba y San Luis
 - 1. Sistema endorreico del río Cruz del Eje
 - 2. Sistema endorreico del Panaholma y el Mina Clavero
 - 3. Cursos lóticos de la pendiente oriental de las sierras de Córdoba
 - 4. Curso superior de la cuenca endorreica del Río Primero
 - 5. Curso superior del Río Tercero
 - 6. Curso superior del Río Cuarto
 - 7. Río Conlara del valle de Concarán (Pcia. de San Luis)
 - 8. Cuenca hidrográfica serrana del Río Quinto en las sierras de San Luis

ZOOGEOGRAFIA Y ECOLOGIA DE LOS PECES DE AGUAS CONTINENTALES DE LA ARGENTINA Y CONSIDERACIONES SOBRE LAS AREAS ICTIOLOGICAS DE AMERICA DEL SUR

Raúl A. RINGUELET *

SUMMARY: The zoogeography and ecology of fresh water fishes from Argentina and comments on ichthyogeography of South America.

This study comprises a critical review of relevant literature on the fish fauna, genocentres, means of dispersal, barriers, ecological groups, coactions, and ecological causality of distribution, including an analysis of allotopic species in the same lake or pond, the application of indexes of diversity of several biotopes and comments on historical factors. Its wide scope allows to clarify several aspects of South American Ichthyogeography.

The location of Argentina ichthyological fauna according to the abovementioned distributional scheme as well as its relation with the most important hydrography systems are also provided, followed by additional information on its distribution in the Argentine Republic, including an analysis through the application of Simpson's similitude test in several localities.

SINOPSIS

- I. Introducción
- II. Las hipótesis paleogeográficas de Hermann von Ihering
- III. La ictiogeografía de Carl H. Eigenmann
- IV. Estudios de Emiliano J. Mac Donagh sobre distribución de peces argentinos de agua dulce.
- V. El esquema de Pozzi según el patrón hidrográfico actual
- VI. La ictiofauna Parano—platense como un relictio terciario del mar de Tethys según el criterio parasitológico de Lothar Szidat
- VII. Zoogeografía de los peces sudamericanos según Paul Géry
- VIII. Esquema ictiogeográfico de América del Sur
- IX. Composición de la ictiofauna sudamericana
- X. Endemismo y antigüedad de la ictiofauna argentina de agua dulce
- XI. Genocentros de la ictiofauna dulciacuícola
 - a. Genocentro austral
 - b. Genocentro anfi-atlántico
 - c. Genocentro brasílico
 - ch. Genocentro notogeico
 - d. Genocentro centro-americano
 - e. Genocentro andino secundario

* Instituto de Limnología (Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Plata – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). Contribución Nº 52.

ECOSUR	Argentina	v. 2	n. 3	pág. 1-122	marzo 1975
--------	-----------	------	------	---------------	---------------

9. Río Quinto en Villa Mercedes (Pcia. de San Luis)
- XX. Ictiofauna de la Pampasia bonaerense
- a. Peces de la cuenca del Salado de Buenos Aires
 - b. Peces de la llanura pampeana meridional al sur de la cuenca del río Salado
- XXI. Areas de aislamiento y relictuales de la ictiofauna Parano—platense
- XXII. Cuantificación de los fenómenos biogeográficos mediante un Índice de similitud
- XXIII. Bibliografía

I. INTRODUCCION

La redacción final de esta investigación biogeográfica sobre los peces argentinos de aguas continentales y las consideraciones más amplias que conciernen a las ictiofaunas neotrópicas se han demorado más de lo previsto. Desde hace por lo menos una década el autor ha expuesto repetidamente, en las cátedras de Ecología animal y Zoogeografía y en la de Limnología de la Universidad Nacional de La Plata, un panorama sucinto del tema. Resúmenes sobre biogeografía de peces argentinos dulciacuícolas han aparecido desde hace 12 años (Ringuelet 1962; Ringuelet, Arámburu & Arámburu 1967) y uno de ellos se envió liberalmente al Dr. Eduardo Rapoport quien lo ha comentado en un trabajo zoogeográfico (1968). En las II Jornadas Argentinas de Zoología de Santa Fe—Paraná (1969), y en el IV Congreso Latinoamericano de Zoología (Montevideo, 1971) hemos comunicado estos resultados compendiados. La trascendencia relativa del tema, cuyo alcance se relaciona indisolublemente con la biogeografía de la fauna acuática en general de América del Sur, y la necesidad de documentar y aclarar muchas afirmaciones hechas a vuela pluma, justifican nuestra preocupación por la publicación in extenso de esta contribución.

Agradezco a la Dra. Andreína Bocchino R. por las correcciones de peces fósiles, y al Lic. Lauce Freyre las observaciones sobre aspectos importantes de ecología numérica.

A partir de Carl H. Eigenmann (1909) el esquema básico de la ictiogeografía continental de la Región Neotrópica ha sido aceptado por casi todos los científicos y los aportes posteriores no lo han modificado de manera excesiva. Solamente han sido necesarios algunos reajustes, no todos éditos, precisar áreas críticas muy poco conocidas hace siete décadas y analizar procesos regiones y locales que Eigenmann no pudo ver. No podríamos decir que el cuadro esté completo. Verbigracia, la comparación de cuencas hidrográficas con alto nivel de endemismo, a nivel de "provincias" o de jerarquía menor, no se ha terminado ni mucho menos. En este desarrollo, los conocimientos sobre la biogeografía de los peces argentinos de aguas interiores avanzaron con cierto ímpetu, y a las prospecciones metódicas iniciadas por Mac Donagh en el ámbito de la Pampasia y zonas limítrofes, se ha sumado además un intento de tratamiento cuantitativo usando un índice de similitud para comparar los taxiocenos de diferentes localidades, así

como se ha utilizado el Índice de Diversidad de Simpson*. Los trabajos de índole limnológica realizados por varios equipos de investigación en la llanura pampeana meridional o sudoccidental a partir de 1965, y la revisión de antiguos materiales bien datados del Museo de La Plata y la clasificación de la colección de peces del Instituto Miguel Lillo de Tucumán, ha dado buenos datos sobre la distribución de los peces de regiones mal conocidas.

Como es presumible, el tratamiento de la ictiofauna argentina de agua dulce exige mencionar territorios y problemas de otras partes de la Región Neotrópica.

La distribución de la fauna argentina de peces de aguas continentales puede esquematizarse, como punto de partida, siguiendo el planteamiento inicial o principal de Carl H. Eigenmann. No obstante, los escritos de Hermann con Ihering son anteriores y el ictiólogo norte-americano los tuvo bien en cuenta, por lo cual comenzaremos con un resumen de las ideas del tratadista germano-brasileño.

II. LAS HIPOTESIS PALEOGEOGRAFICAS DE HERMANN VON IHERING

El naturalista germano-brasileño Hermann von Ihering expuso sus ideas, a partir de 1891, respecto del origen y la distribución de la fauna de América del Sur, basadas especialmente en la geonemia de las almejas de agua dulce y otros organismos. Una exposición bien clara se podrá ver en resumen publicado en Science (1900). Cualquiera sea la aceptación que estas ideas hayan tenido, a menudo resistidas o discutidas por cuanto significan la existencia de masas terrestres o continentes después desaparecidos que sirvieron de puente entre los continentes actuales, lo cierto es que la exposición de Ihering en cuanto a las regiones zoogeográficas de la fauna neotrópica o sudamericana son coherentes y concuerdan con las expuestas por autores posteriores. Es decir, la existencia de una fauna Archamazónica y de una fauna Archiplata, o bien de una región Archiplata, que con otros nombres se han mantenido. En efecto, hablar de una Subregión Guayano-Brasileña o Brasilica, y de una Subregión Patagónica o Chileno-patagónica, es repetir, con otros nombres, lo dicho por von Ihering. Conceptos que, por otra parte, fueron expuestos primeramente por Sclater, Wallace y Huxley. Ihering decía (1900): El estudio de la fauna de agua dulce, y especialmente de los Unionidae de Sud América, me da como resultado práctico la separación de las dos sub-regiones "Archiplata" y "Archamazonia". La primera contiene Chile, Argentina, Uruguay y el sur del Brasil, la segunda el Brasil central y nordeste (Archibrasil) y Guayana, Venezuela, etc., —(Archiguayana). Archiplata contiene numerosos géneros de Mollusca, Crustacea, etc., que son comunes a Chile y al distrito del Plata, tales como

* Menezes (1973) es el primer zoólogo que ha publicado resultados sobre el uso de ese índice en peces de América del Sur. Lo usa a nivel familiar y genérico al comentar la ubicación de la ictiofauna de Sao Paulo.

Unio, *Chilina*, *Parastacus*, *Aegla*, etc., incluyendo muchas especies y aún sus parásitos (*Temnocephala*), que son idénticas de ambos lados de los Andes. Esto contrasta mucho con la fauna Archamazónica, con géneros tropicales que se extienden hasta el río de La Plata y Río Negro, los que faltan completamente en Chile y Perú. En Ecuador, sin embargo, las cordilleras no forman tal división zoogeográfica, debido ciertamente a diferencias en la historia geológica de ambas partes de los Andes. Tales hechos indican que la inversión del elemento Archamazónico es Plioceno o post-Terciario, y los Andes forman una barrera infranqueable para los cangrejos dulciacuícolas y náyades, tanto como para los peces, quelonios y aligatores. Es evidente que los dos elementos faunísticos de Sud América corresponden a distritos geográficos separados por el Océano durante la mayor parte del Terciario. La mezcla de los dos elementos, y especialmente la intrusión de hormigas, caracoles, terrestres, etc., de Bolivia en el este de Brasil no ha terminado, sino que es un hecho que se observa hoy día. En relación con la antigua conexión de Africa y Archamazonia yo he dado argumentos (1890) en favor de un "Continente Arquiatlántico" y Mesozoico que existió durante el Terciario Inferior. Al principio, a causa de algunos hechos paleontológicos notados por Schlosser, yo creía que este continente podría haber transmitido mamíferos eocenos de Sud Africa a Europa, una idea defendida ahora por Ameghino y Osborn; pero en 1893 he modificado mi opinión y planteado la hipótesis que no existieron mamíferos placentarios eocenos en Archamazonia ni en Africa etiópica. Al antiguo continente uniendo Archamazonia con Africa lo he llamado en 1890 Archiatlantis, usando en 1892 el término Helenis, y en 1893 el de Archhelenis, para evitar confusión con el "Atlantis", hipotético puente entre Europa meridional y América Central propuesto por Unger. Las relaciones íntimas entre las faunas de agua dulce de Africa y el Brasil, y la colosal diferencia que existe entre las faunas de agua dulce de Archamazonia, prueban que ambos territorios estuvieron separados durante la mayor parte del Terciario tan completamente como las dos Américas. En este caso, la fauna mamalífera de Patagonia pudo haber alcanzado Ecuador o Colombia por medio del upheaval de los Andes, pero no el Brasil, y ambos, el Brasil y la región Etiópica pueden haber estado sin mamíferos y especialmente mamíferos placentarios, durante el Eoceno. Cuando, hacia el final del Eoceno este puente quedó sumergido, entonces existían ya muchos tipos que se han conservado hasta ahora. Archamazonia, después de la pérdida de su conexión con Africa, consistía en Archiguayana y Archibrasil. Mientras que la distribución de los tipos existentes de mamíferos existentes es el resultado de cambios en la geografía del Terciario, los hechos más fundamentales en la distribución de la fauna de agua dulce data de la época Mesozoica. La fauna de agua dulce chilena se ha preservado como un remanente de la fauna Cretácica casi intacta, y aún la conexión entre ambas Américas no ha modificado la fauna dulciacuícola sudamericana. Hay otra diferencia en la distribución de los mamíferos y de las almejas de agua dulce. Los primeros migraron a través de los puentes en todas direcciones, en tanto que la fauna de agua dulce lo hizo generalmente en una, debido a la oportunidad dada por las corrientes. Así, mientras hubo

una invasión de Ciprínidos al Africa no hubo emigración correspondiente de tipos etiípicos. La fauna dulciacuícola no sólo es más vieja sino más conservadora que la distribución de los mamíferos. Uno de los ejemplos más notables es la historia de Africa. En tanto que los mamíferos característicos son inmigrantes Neogenos, y Lydekker muy correctamente hace del Africa sólo un anexo de la región Holártica, estableciendo por lo tanto su Arctogaea con relación a la fauna dulciacuícola, Africa es una parte de Sud América, algo modificada por la invasión negoea de Ciprínidos. Si con respecto a los Marsupiales, Africa pertenece a la Arctogaea, con respecto a la fauna dulciacuícola pertenece a la región Archhelénica”.

III. LA ICTIOGEOGRAFIA DE CARL H. EIGENMANN

Para Eigenmann, los peces desde México hasta el Cabo de Hornos se reparten en 5 “Regiones”, con el posible agregado de la cuenca del lago Titicaca como región independiente. Ellas son:

1. Región de Transición (pendientes atlántica y pacífica del Istmo de Tehuantepec)
2. Región Mexicana (franja que incluye el valle de la ciudad de México, la cuenca de Lerma al oeste y el río San Juan)
3. Región Brasiliana (desde el sur de México a “Buenos Aires”)
4. Región andina (para Eigenmann originada en fauna brasiliana modificada y ocupando los Andes hasta Bolivia; aparentemente no tuvo datos del área andina de Argentina).
5. Región Patagónica (Ocupa la cuenca del Río Negro y todo lo que está al sur de una línea que lo une con Valparaíso).

La Región Brasiliana la divide en: 1. Provincia Central americana. 2. Provincia Pacífica. 3. Provincia del Magdalena. 4. Provincia Amazónica. 5. Provincia de Guiana. 6. Provincia Trinidad. 7. Provincia Sudeste del Brasil. 8. La provincia de San Francisco. 9. Provincia Costera. 10. Provincia de La Plata. (= La Plata province, lo que significa del Plata).

Más tarde, después de un primer análisis de la ictiofauna de las vertientes del Pacífico (1921), Eigenmann vuelve en 1927 al mismo tema y considera para Chile, las siguientes provincias zoológicas:

a. La “Austro—Chilena”, una región con abundantes precipitaciones, que se extiende al norte de Valdivia, posiblemente hasta el Río Tolten, y se caracteriza por la abundancia de lampreas, *Galaxias*, y *Aplochiton*, y la ausencia de *Nematogenys*. Esta es la región de los grandes lagos.

b. La “Intermedia”, entre Valdivia y Concepción, está caracterizada por la desaparición casi completa de los *Galaxiidae* y *Aplochitonidae*. Hay abundantes precipitaciones.

c. La “Chilena”, con precipitaciones decrecientes al norte de Santiago, se caracteriza por *Nematogenys*, *Diplomyste*, y la ausencia de *Galaxiidae* y *Aplochitonidae*.

d. La “Región de Relictos”, al norte de Valparaíso. Los ríos son pequeños y muchos se han secado del todo. Solo *Cauque*, *Basilichthys*,

Cheirodon, y **Pygidium** han sido capturados al norte del Río Aconcagua. En Choapa, solo **Basilichthys**; en Vallenar, solo **Cheirodon**; en el Río Camarones, solo **Basilichthys**.

En tiempos antiguos había abundantes precipitaciones en el norte de Chile, el área de los relictos. Arroyos y ríos formaron extensos valles de la cresta andina a la costa. Sin duda en esos días los ríos contenían una abundante ictiofauna. Gradualmente las precipitaciones se extinguieron y grandes áreas se secaron y fosilizaron. Los peces murieron. Uno u otro, como **Basilichthys**, **Cheirodon** y **Pygidium**, pueden todavía persistir. **Basilichthys** pueden todavía encontrarse en cualquier parte entre Perú y Valparaíso, entre el océano y los altos Andes donde hay alguna posibilidad para la existencia prolongada de peces; **Pygidium**, en cualquier parte entre el mar y los altos Andes; **Cheirodon** persiste en algunas áreas.

A través del verdadero centro de la región seca del norte de Chile, corre el Río Loa. En su parte inferior podemos encontrar la antigua fauna persistente. En la actualidad solo conocemos que un pez del Titicaca, **Orestias agassizii**, se encuentra a alrededor de 1.200 pies.

IV. ESTUDIOS DE EMILIANO J. MAC DONAGH SOBRE DISTRIBUCION DE PECES ARGENTINOS DE AGUA DULCE

Los trabajos de Emiliano J. Mac Donagh sobre ictiogeografía de la Argentina han tratado especialmente de determinar el ámbito de dispersión de la fauna paranense al sur y al oeste del territorio argentino, así como ha dado las características y extensión de la ictiofauna patagónica y cuyana. Las conclusiones de Mac Donagh (1934), con algunas necesarias correcciones, facilitadas por el re-examen de los mismos materiales por él estudiados, son las que siguen:

a) Que la cuenca del Salado y sus lagunas, aunque pertenecen al sistema del Plata, tienen nacimientos y alimentación propias (nota del autor: se refiere al Río Salado de la provincia de Buenos Aires).

b) Que por el punto estudiado no hay comunicación directa sino que parte del curso se aproxima al nacimiento de otros afluentes de la cuenca del Plata, por el Paraná.

c) Que hay una divisoria de aguas, fisiográfica, precisamente una "cuchilla" entre el Salado y el Arrecifes, y ello en la vecindad de la laguna El Carpincho.

d) Que no obstante los peces de la cuenca superior del Salado (fluvial y lacustre) es netamente paranense, esto es, rioplatense.

e) Que es la laguna menor, la del Carpincho, la que presenta mayor variedad de peces, siendo ella la cabecera real del Salado.

f) Que el Río de La Plata ha sido considerado mucho tiempo como el límite meridional de los peces de agua dulce del tipo comúnmente llamado "brasileño".

g) Que según los mapas publicados por Eigenmann esa ictiofauna parecía extenderse algo más al sur, hasta los ríos y afluentes del Plata.

h) Que los trabajos propios han precisado este límite sur, de acuerdo al siguiente esquema:

1) La distribución del género *Rhamdia* (el bagre sapo común) se realiza prácticamente en toda la provincia de Buenos Aires, y existe en los cursos que baja hacia el Atlántico desde las sierras pampeanas; su distribución alcanza hasta las desembocaduras donde penetra el agua marina. También en lagunas aisladas como La Brava y El Salado o El Carrizo, viéndose un ejemplar en Cochicó. Llegan hasta el sistema de ríos y arroyos bonaerenses, digamos en Bahía Blanca y que fisiografía y distribución coinciden.

2) Que parece mucho menor la extensión de los Calíctidos. El último *Corydoras* es de Cochicó y hay referencias de su arrastre por avenidas hasta el Quequén Grande.

3) Los Loricáridos están mucho más restringidos. Encuentra estos peces en dos zonas del Salado, del nacimiento y de las lagunas de Chascomús, pero parecen faltar en el Río de La Plata a la altura de Punta Piedras y de la desembocadura del Salado. Estas partes son de aguas más saladas (sulfatos y cloruros).

4) Ciertos peces que no son comunes exhiben una distribución mayor de lo que haría sospechar su escasez en el Plata. Como ejemplo, *Pimelodella gracilis* del curso superior del Río Luján, y mucho más al sur en la laguna Los Talitas (nota del autor: se trata de *P. laticeps*, que es la especie existente en ambientes lóticos y lénticos de la provincia de Buenos Aires fuera del estuario del Plata).

5) La mayor difusión de ciertos peces se debe a evidentes razones ecológicas, por adaptación óptima al hábitat lagunar; este es el caso de *Acestrorhamphus jenynsi* (= *Oligosarcus j.*).

6) Por su presencia en las lagunas del Carpincho y los Talitas parece que así sucede con *Prochilodus lineatus* (nota del autor: el "sábalo" de estas lagunas no sería tal sino el "sabalito", *Pseudocurimata gilberti*).

7) Ciertos géneros de gran distribución sudamericana son los que llegan al límite, por el sur y por el oeste, pero no son todos. Al primer grupo pertenecen: *Rhamdia*, *Pimelodus*, *Astyanax*, *Jenynsia*. Al segundo, de los limitados al sur que no pasan del Salado: *Loricaria*, *Hoplias*, *Cichlasoma* (nota del autor: veáanse los ajustes de la distribución de estos géneros, de acuerdo a materiales del Museo de La Plata, que se detallan en capítulos posteriores).

8) La fauna de Buenos Aires tiene carácter paranense.

9) En el río Colorado aparece el último pez representante de la fauna templada de agua dulce (se refiere a *Jenynsia lineata*).

El mismo autor señala las características faunísticas del área cuyana (1939): "En resumen, la fauna de bagres de la provincia de Mendoza al sur de Tunuyán es exclusivamente del elemento patagónico representado por *Diplomystes* y *Hatcheria*. Desde el Tunuyán al San Juan hay una zona de superposición donde viven los tres géneros. Más al norte las especies del género *Pygidium* prosperan solas. En San Luis, a una latitud más meridional, el género *Pygidium* representa una extensión de las formas propias de las aguas de las sierras de Córdoba. Desde el punto de vista zoogeográfico

esto quiere decir que mientras las montañas andinas tienen fauna de bagres andina y patagónica, en cambio en las sierras pampeanas viven los elementos andinos. Pero mientras que en Córdoba hay también elementos paranaenses, en San Luis estos relictos representan un caso de fauna segregada o si se quiere un caso de isla faunística”.

V. EL ESQUEMA DE POZZI SEGUN EL PATRON HIDROGRAFICO ACTUAL

Pozzi (1945) diferencia tres áreas o territorios según las cuencas hidrográficas generales:

- 1) Sistema del Plata, que con los ríos bonaerenses que desaguan en el Atlántico tienen fauna “amazónica platense”. Hace llegar esta fauna hasta el Río Colorado y al oeste hasta las nacientes de los ríos de la cuenca del Paraná.
- 2) Cuencas sin desagüe, a las que corresponde la fauna “andino-cuyana”.
- 3) Ríos y lagos de la Patagonia, hasta el Río Colorado, con fauna patagónica.

No obstante, en el mapa que agrega coloca áreas aisladas de fauna “amazónica—platense” en el oeste de La Rioja, Río I de Córdoba, entre San Luis y Córdoba, en un área del este de La Pampa y oeste de Buenos Aires, así como en el macizo de Somuncurá (Río Negro). Por otra parte, señala áreas aisladas de fauna patagónica en Mendoza y San Juan. Es un esquema fundamentalmente hidrográfico.

VI. LA ICTIOFAUNA PARANO—PLATENSE COMO UN RELICTO TERCIARIO DEL MAR DE TETHYS SEGUN EL CRITERIO PARASITOLÓGICO DE LOTHAR SZIDAT

Como tema muy especial merecen breve análisis las ideas expuestas por el helmintólogo Lothar Szidat, primero apoyadas en el estudio de trematodes de peces de agua dulce y luego apoyadas por las deducciones a base de los crustáceos ectoparásitos del grupo de los Isópodos Cymotoidea o Flabellifera. Postula el carácter relictual de los peces rioplatenses, como residuo de formas marinas del mar de Tethys que hubiera penetrado en el Terciario a favor de un brazo o franja cortando el continente sudamericano en dos partes (Archiguiana y Archiplata). La base de tal aseveración, que trata de apoyar, ligeramente modificada, las ideas de Hermann von Ihering, es la especificidad parasitaria. Los trematodes parásitos de los peces dulcia-cuícolas rioplatenses no están emparentados con los parásitos de peces de los mismos géneros del Brasil, sino con los parásitos de peces marinos actuales del Caribe o aguas vecinas septentrionales. Ergo: los peces rioplatenses son relictos marinos. Por ende, esta conclusión conduce al caso hipotético de la existencia de géneros polifiléticos de peces, pues si *Rhamdia* del Brasil tiene parásitos A—us, y *Rhamdia* del Río de La Plata tiene parásitos B—us parientes con parásitos B—us de peces marinos septen-

trionales, quedan solo tres caminos: o bien la especificidad parasitaria de los trematodos de estos peces no sirve para nada, o bien el género *Rhamdia* es polifilético (lo cual es desatinado), o bien los ictiólogos han confundido taxiocenosis distintos que ponen bajo un mismo género (cosa que no ocurre). Creemos que es obvio que si los parásitos han sido correctamente identificados, lo que sin dudas es el caso, dada la jerarquía del especialista, las presencias y ausencias de los helmintos indica sencillamente que, al menos en este caso, no existe especificidad parasitaria de valor biogeográfico.

Respecto de la hipótesis de Lothar Szidat, es importante leer el trabajo de Harold W. Manter (1963), sobre las afinidades zoogeográficas de los Trematodos de los Peces dulciacuícolas sudamericanos, pues ofrece indicios más elaborados respecto de las vinculaciones de la trematofauna íctica, que apuntan hacia la Región Etiópica.

VII. ZOOGEOGRAFIA DE LOS PECES SUDAMERICANOS SEGUN PAUL GÉRY

Una consideración general sobre la zoogeografía de peces sudamericanos es la de Géry (1969) que considera las siguientes regiones faunísticas:

1. **Orinoco—Venezuelence.** Comprende cuatro provincias: (a) Cuenca del Maracaibo. (b) Costa del Caribe. (c) Orinoco. (d) Trinidad.
2. **Magdalenense**
3. **Trasandina**
4. **Andina**
5. **Paranense.** Región que comprende según Géry La Plata, Uruguay, Paraguay, incluyendo norte y noroeste de la Argentina, este de Bolivia, sur de Brasil y Mato—Grosso la cual “may probably be split into smaller provinces”.
6. **Patagónica**
7. **Guayano—amazónica**
8. **Este Brasileño.** Comprende las siguientes provincias: (a) el nordeste de Brasil. (b) el río San Francisco. (c) río Ribeiro y otros ríos costeros del sudeste de Brasil.

Creo necesario ajustar este cuadro sobre todo en lo que respecta al ámbito de la subregión andina, de la región patagónica de Eigenmann que llamo austral y a la diferenciación de dos provincias por lo menos en la subregión paranense como se esquematiza más adelante, aparte de establecer la neta diferenciación de la cuenca paranense arriba y abajo de los saltos.

Después de Eigenmann la aparición de investigaciones sobre faunas regionales ha permitido un conocimiento mucho más avanzado, propicio para los retoques del esquema primigenio. Entre muchos otros mencionaremos las publicaciones de Schultz (1949), de Devicenzi y Teague (1924), de Travassos (1969), Miles (1947), Dahl (1972), Boeseman (1960), Géry (1964), Ringuelet, Arámburu y Arámburu (1963), Mc Dowell (1971 a y b)

y otros más. El reciente replanteo de Géry, (1968) cuyo esquema hemos transcripto ubica el problema del origen de la fauna íctica de América del Sur con más claridad que otros autores. No obstante sigue innecesariamente ciertas hipótesis de Darlington y parece ignorar varios hechos distribucionales. Llama la atención el olvido en que han quedado datos precisos sobre geonemia de los peces sudamericanos, como la presencia de una especie de *Orestias* y otra de *Pygidium* en el norte de Chile, las diferencias innegables de la ictiofauna paranense entre la cuenca superior arriba de las cataratas respecto del resto. El ámbito de dispersión de varias familias y géneros que indican muchos autores tiene evidentes inexactitudes que en ciertas ocasiones va acompañado de un desconocimiento casi supino de la geografía de América del Sur. Tales la extensión de los Bunocéfálicos "from Paraguay to Magdalena basin in Venezuela" (Géry, 1968 :843), cuando viven asimismo a 800 km. más al sur, la distribución geográfica de los Calíctidos "from Buenos Aires to Trinidad" (Géry, op. cit.), a pesar de haberse documentado su presencia más de 500 km. al sur, los Beloniformes de agua dulce "from Paraguay to Guianas and Perú", y el ámbito de *Poeciliidae* y *Jenynsiidae* que el mismo autor indica desde el norte de la Argentina hasta el Río Iguazú y el Ecuador respectivamente. Todavía recordaremos la mención (op. cit.) de la distribución de los *Cichlidae* "from Chile to México", a pesar que esta familia no es de la fauna chilena, a no ser la presencia de *Cichla* *facetus* introducido por mano del hombre.

VIII. ESQUEMA ICTIOGEOGRAFICO DE AMERICA DEL SUR

Según mi opinión es más acertado proponer un nuevo esquema ictiogeográfico que tenga en debida cuenta una serie de hechos bien conocidos. En él se ha preferido considerar para América del Sur dos subregiones: BRASÍLICA y AUSTRAL. La primera comprende la Región Braziliiana y la Región Andina de Eigenmann, y la segunda equivale, con las modificaciones que se discuten, a la Región Patagónica de Eigenmann.

SUBREGION	DOMINIO	PROVINCIA
	Orinoco-Venezuelense	Maracaibo Costa del Caribe Orinoco Trinidad
	del Pacífico o Trasandina	Nor-Pacífica de las Guayas
	Magdaleniense	
Brasílica	Andino	Nor-andina del Titicaca Sud-andino cuyana

Guayano-Amazónica	}	Guayania
		Amazonas
Paranense	}	Alto Paraguay
		Alto Paraná
		Parano-Platense (incluso el Pa-
		raguay aguas abajo de Bahía Negra)
Este de Brasil	}	Nordeste de Brasil
		Río San Francisco
		Ríos costeros S.E. Brasil
Austral	}	Chilena
		Patagónica

Es conducente aclarar algunos hechos de carácter faunístico, ecológico y biogeográfico que servirán para no reiterar observaciones.

1. Si bien el genocentro primario de los Ostariofisos pueda situarse en la Región Etiópica y aún el de los Characiformes (= Characoidei) primevos, los datos paleontológicos, de la anatomía comparada y distribucionales apoyan el origen sudamericano de los Siluriformes y Gimnotiformes, así como apoyan un genocentro sudamericano (secundario) para los Characiformes de la Región Neotropical.

2. El número de especies que figura en trabajos recientes (Fowler 1948—1954; Géry, 1969) es muy inferior al real. Allí se dice que Argentina tiene 110 spp. y Uruguay 105 spp., en tanto que las cifras reales, hasta este momento son respectivamente de 341 y 184.

3. Una misma cuenca hidrográfica puede quedar parcelada en dos territorios zoogeográficos distintos. Este es el caso clarísimo de los cursos superiores de afluentes argentinos del Río Paraná, que corresponden a la provincia Andino—Cuyana y no a la provincia Parano—Platense. Lo mismo ocurre con la fauna íctica del Alto Paraná y sus afluentes respecto del mismo río aguas abajo de los saltos, o bien con los afluentes del Río Paraguay situados en el planalto de Mato—Grosso que disiente en su contenido íctico del curso medio o inferior. Abundan los ejemplos y por supuesto que la razón de la diversidad es ecológica y no siempre reside en la existencia de barreras fisiográficas o geográficas.

4. Muchas cuencas hidrográficas, independientes, aún endorreicas tienen una fauna íctica similar, a veces igual, a la de otra cuenca separada.

Caso de la cuenca endorreica del sistema del Salí (Argentina), que tiene peces exactamente iguales que los del Río Paraná, medio e inferior a pesar de estar físicamente separada.

5. La eficacia de una barrera biogeográfica puede ser medida por el nivel de diferenciación taxinómica de ambos lados. Es habitual, como lo han sospechado o puntualizado muchos ictiólogos, que vastas regiones Sudamericanas pueden vincularse esporádicamente permitiendo así el intercambio faunístico. Este fenómeno ha provisto vías de poblamiento y explica que cuencas hidrográficas habitualmente independientes tienen un contenido íctico igual o similar a la "cuenca madre". No obstante si las condiciones ecológicas difieren, la "baja eficacia" de una barrera geográfica puede ser reforzada por una barrera ecológica de mayor eficiencia.

A. *La SUBREGION BRASILICA* (grafía que prefiero en vez de Brasileense u otra) se superpone en gran medida con los territorios zoogeográficos llamados Sub-región Guayano—Brasileña (o Brasília) y Dominio andino. Llega hacia el poniente hasta la Cordillera de los Andes, incluso a una zona tras-andina de Panamá hasta el Río Rimac en el Perú, y hacia el sur abarca la Argentina hasta una línea irregular que desde la cuenca endorreica de Chasicó y Bahía Blanca llega al sur de Córdoba, sur de San Luis y la laguna Diamante en Mendoza. Las cuencas principales y de mayor diversidad específica corresponden a la Orinoquía, la Amazonía, la cuenca Paranense en su mayor extensión y las de pendiente atlántica más o menos independientes. La totalidad de las especies argentinas de aguas tropicales y templadas se incluyen aquí, así como la fauna de peces andinos cuyo o cuyos genocentros son brasílicos y centroamericanos. Los principales genocentros se encuentran en el ámbito tropical, los que han sido el origen de un número indeterminado de horofaunas. Es aconsejable repartir la fauna íctica, debido a su endemismo, en siete dominios, cada una de las cuales comprende dos o más provincias. El número de provincias podrá seguramente aumentarse en el futuro cercano. Hasta ahora acepto una parte de las provincias de Gery (basadas fundamentalmente en el esquema de Eigenmann), aunque con varias discrepancias. En primer lugar, el dominio ANDINO ha sido subdividido en tres provincias, y el PARANENSE en tres, por los motivos que se exponen más adelante.

La separación del dominio del Pacífico o Tras-andino no hace más que reconocer lo que el mismo Eigenmann explicara reiteradamente (1921, 1927), a saber, que las aguas de pendiente Pacífica, desde Panamá a Colombia tienen una fauna íctica muy distinta de aquella que se encuentra en la cuenca de Guayas del Ecuador y se prolonga, notablemente pauperizada, hasta el Río Rimac en el Perú. Por otra parte, el dominio Paranense, que comprende la Cuenca de los Ríos Paraná, Paraguay y del Río de La Plata, extendiéndose a la cuenca endorreica de Chasicó, Bahía Blanca y la guirnalda de sierras subandinas y peripampásicas en la Argentina, debe ser subdividida en tres provincias: las del Alto Paraná, la Parano—Platense y la del Alto Paraguay.

El Dominio ANDINO se extiende hasta el noroeste de la Argentina a las sierras de Córdoba y San Luis, y a la laguna Diamante en Mendoza, en contacto ecotonal con el límite occidental de la Provincia Parano—Platense y por ende con la Sub—Región Paranense. Este territorio se superpone

parcialmente con la Subregión AUSTRAL. Consideramos que por algunos caracteres negativos el Dominio Andino se puede dividir en tres Provincias, de las cuales la tercera parece corresponder únicamente a la República Argentina. La provincia Nor-andina llega a los Andes peruanos, más o menos hasta el Cuzco o poco menos. La Provincia del Titicaca o Titicacense, se caracteriza por la gran diversificación del género *Orestias* que repiten el fenómeno de los Anfípodos del género *Hyaella*, con una radiación notable, en la cual cada especie se desempeña en un nicho ecológico particular. Los datos sobre relaciones tróficas de Zuñiga (1941) no coinciden, sin embargo con las notas de campo que traen Eigenmann y Allen (1942). Además esta provincia tiene algunos *Pygidium* y alguna especie de *Astroblepus*. Comprende la cuenca del lago Titicaca, la del lago Poopó en Bolivia y otros cuerpos del mismo país, así como una pequeña extensión del extremo norte de Chile. En efecto, *Orestias agassizi agassizi* (Val.) ha sido más de una vez pescado en el lago Ascotán, un cuerpo lenítico más o menos salado vinculado al Río Loa, que se encuentra sobre el trayecto de la línea férrea Antofagasta—La Paz, hecho que reitera Eigenmann (1921, 1927). Estos hechos se repiten en Eigenmann & Allen (1942), en donde se comenta que el *Orestias* del Río Loa, de Chile, para ese tiempo se habría extinguido. Con la habitual precisión que siempre procuró Eigenmann en sus trabajos, indica que el Lago Ascotán, se encuentra “en el norte de Chile, sobre el ferrocarril a La Paz, a una altura de unos 12.000 pies; una pampa salina de unas 25 millas de largo, rodeada por picos volcánicos activos y extintos. Durante la estación seca, sus aguas se reducen a “Bayoux”, algunos de ellos alimentados por manantiales y mas bien dulces.” Por otra parte, la pesca fue hecha personalmente por William Ray Allen, profesor de la Universidad de Kentucky, que participó de la expedición, coautor de la obra, lo que está prolijamente consignado. Además, *Pygidium rivulatum* (Val.) existe en “lagos y ríos de la alta puna de Tarapacá” (fide Mann 1954), especie conocida del Titicaca y de la zona del Cuzco peruana. De este modo, la fauna íctica chilena, aparte de estas dos presencias tan significativas cuan poco comprendidas (Ascotán y Tarapacá), y que corresponden por lo tanto a la Provincia Titicacense del Dominio Andino, comienza después de un hiato desértico recién a la latitud de Vallenar (28°30' L.S.), en donde vive *Cheirodon pisciculus*, por cierto que en otra Provincia que nada tiene que ver con la anterior. Una extensión ponderable del norte de Chile, lo mismo que el Perú costero (o sea el llano al poniente de los Andes) más al sur del río Rimac, es una “zona sin peces”, a juzgar por la falta total de datos sobre su existencia. Por lo tanto, si hemos de ser coherentes con los hechos naturales, esa extensión no se puede incorporar a ninguna provincia y será simplemente un espacio en blanco en el mapa distribucional. De manera similar, existe un hiato sin peces, entre la Provincia Andino—cuyana y la Provincia Parano—platense, al sur, y por dicha razón tendrá que quedar como “un espacio en blanco”. Historicamente, o por mejor decir, en tiempos geológicos no muy alejados, es posible que esas áreas sin peces los hayan tenido, pero en todo caso es un tema particular especulativo atinente a la historia de los territorios ictiogeográficos.

B. SUBREGION AUSTRAL. Es el nombre que damos, con la corrección del ámbito ocupado por ella, a la "Región Patagónica" de Eigenmann. Creo que es menester dar el valor que tienen los endemitas de Chile central, lo mismo que a los endemitas de la Patagonia andina y extra-andina, junto con el sur de Chile más al sur de Puerto Montt. El área Patagónica, que hacia el norte se extiende hasta la antigua cuenca imbrífera del Río Colorado, cuenta con 18 especies, omitiendo a *Basilichthys argentinensis bonariensis*, presente por antropocoria intencional, y a *Jenynsia lineata lineata*, totalmente eurihalina y transportada asimismo por el hombre (vbgr., al lago Pellegrini o presa Contra-almirante Cordero). Es, sin discusión, el territorio íctico con mayor pobreza específica de toda la Región Neotropical. Constituye la Provincia Patagónica.

Las aguas dulces de Chile central desde Vallenar (28°30' L.S.) hasta la Provincia de Valdivia tiene un elevado endemismo específico y genérico respecto de la Pcia. ictiogeográfica Patagónica, ejemplificado por *Cheirodon*, *Brachygalaxias*, *Nematogenys* que representa una familia o subfamilia aparte de Siluriformes, Percilia, y *Cauque* si realmente es un género filéticamente válido. Existen unas 26 especies, de las cuales sólo 5 son comunes con la Pcia. Patagónica. El coeficiente de similitud a nivel específico entre los dos territorios es 27,7 o/o, lo que confirma la razón de considerar aparte una Provincia ictiogeográfica Chilena. Como se ve, la República de Chile sigue siendo "el país de la loca geografía", pues se reparte en 3 Provincias de acuerdo a su fauna íctica: Titicacense, Chile central, y Patagónica, y en dos "Dominios" distintos.

Es conveniente comentar las similitudes y diferencias de la ictiofauna chilena de agua dulce, que recientemente (Ringuelet 1974) he comentado resumidamente que pertenece a tres áreas diferentes. El área septentrional, de la zona de Tarapacá y el "lago Ascotán", por la presencia de 2 especies típicas andinas, pertenece a la Provincia íctica Titicacense, dentro del Dominio Andino. El centro-sur de Chile, desde Vallenar (28°30' L.S.) donde aparece *Cheirodon pisciculus*, hasta la provincia de Valdivia, los peces dulciacuícolas tienen un elevado índice de endemitas y deben constituir en mi opinión una Provincia íctica independiente, que llamaremos Chilena, dentro de la Subregión Austral. La Provincia íctica Patagónica debe quedar restringida a la Patagonia andina y extra-andina de la Argentina y el sur de Chile desde Puerto Montt a Fuegia. La lista de las especies de peces de Chile centro-sur, desde Vallenar a la Pcia. de Valdivia, es la que sigue. En ella hemos dejado de lado los peces anfibióticos y de penetración, y los Galáxidos figuran por sus poblaciones "lacustrinas" de acuerdo al criterio de McDowell. Los Atherinidae, en vista de su presencia en aguas salobres, no se han incluido (*Cauque*); la única especie realmente dulciacuícola de esta familia sería *Basilichthys australis* (Eig., 1927).

Cheirodontinae

Cheirodon pisciculus Girard

C. golusdae Eig.

C. australe Eig.

Galaxiidae

Galaxias maculatus (Jen.), **G. globiceps** Eig., **G. platei** Steind.,
Brachygalaxias bullocki (Regan)

Aplochitonidae

Aplochiton taeniatus Jen., **A. zebra** Jen.

Todos estos Salmoniformes Galaxioidei, con dos excepciones (**G. globiceps** y **Brachygalaxias**) son los mismos que los que habitan en aguas argentinas, desde el Lago Lácar a Tierra del Fuego.

Diplomystidae

Diplomystes chilensis (Mol.). Las especie argentina, **D. viedmensis** Mac Donagh está diversificada en 2 subespecies: la típica, y una encontrada en la pcia. de Mendoza, **D. viedmensis cuyanus** Ringuelet, muy cercana a la especie chilena.

Nematogenyidae

Nematogenys inermis (Guichenot). Considerado por Eigenmann como el **Pygidiidae** más primitivo, se ubica en una subfamilia especial, que a mi juicio puede tener rango familiar. No existe en Patagonia.

Pygidiidae

Hatcheria maldonadoi Eig., **H. bullocki** Fowler, **Pygidium areolatum** (Val.) **P. maculatum** (Val.), **P. chiltoni** Eig. Ninguna de estas especies se encuentra en Argentina.

Poeciliidae

Cnesterodon decenmaculatus (Jenyns). Es posible que su presencia sea el resultado del transporte por mano del hombre (antropocoria intencional).

Percichthyidae

Percichthys trucha (C.V.), **P. melanops** Girard, **Percilia irwini** Eig., **Percilia gillisi** Girard.

Esta ictiofauna muestra una mezcla desconcertante de algunos elementos patagónicos, comunes a Chile y Argentina a nivel genérico, algunos pocos a nivel específico, con endemitas de estirpe brásica como son sin ninguna duda las especies de **Cheirodon**. El aislamiento de estos peces, la mayoría de los cuales tienen carácter de relictos (Eigenmann decía de Chile central que era "la región de los relictos"), debe haber sido suficiente como para mantener o favorecer la diferenciación genérica y aún familiar (**Brachygalaxias**, **Nematogenys**, **Percilia**, **Nematogenyidae**).

IX. COMPOSICION DE LA ICTIOFAUNA SUDAMERICANA

Un aspecto de valor zoogeográfico es la clasificación ecológica de Myers (1938) basada simplemente en la capacidad o incapacidad de tolerar el agua salada, es decir el agua marina. Esta clasificación fue adoptada liberalmente por Darlington (1957) para la ictiofauna de América del Sur comparándola con la de otras regiones. Establece una zonación en el continente americano, en el cual distribuye los peces de la división primaria (los que no toleran el agua marina) indicando los grupos dominantes en la fauna de América del Norte diferenciada en familias (11), en tanto que menciona los grupos dominantes en el Hemisferio Sur como ostariofisos: "catfish" y

“characinids”, además de algunos grupos menores. La “zonación continental” revela que Sudamérica tiene una gran cantidad de familias endémicas de Siluriformes y Characiformes y que la fauna de Ostariofisos es apenas marginal e irrelevante en América del Norte. Lo contrario ocurre si volcamos en el mapa los grupos que no son Ostariofisos, puesto que la densidad de taxia es muy superior en el Hemisferio Norte con Cypriniformes y Perciformes de diversas familias que faltan o son escasas en el Hemisferio Sur. Con este curioso juego de manos Darlington puede decir que: “The South American fresh water fish fauna is unbalanced”, aunque lo mismo podría decirse de cualquier continente. Transcribo la siguiente frase que condensa con claridad las opiniones de Darlington y que la medida nos impide comentar. “The unbalance of the South American fresh water fish fauna goes beyond the fewers of its ancestors. The limitation and unbalance of the South American fresh water fish fauna suggest that it is a derived one descended from a few immigrants which somehow reached South America from Africa, or from a fauna like that which as a whole is now confined to Africa”.

En las consideraciones que se han hecho para poner una familia de peces en la división secundaria, es decir aquellos que toleran las aguas marinas o salobres por estar dotados de cierta eurihalinidad, se han basado, por ejemplo, en una o dos especies particulares que demuestran esa condición. De tal modo una familia entera como es la de los Cíclidos ha sido erróneamente ubicada en esta categoría. La tercera corresponde a los peces francamente anfi-bióticos. En la lista siguiente mencionamos las familias de peces de agua dulce que se deben ubicar en la división primaria y que corresponden a la fauna argentina o que se encuentran en el resto de América del Sur (entre paréntesis). Salvo la separación a nivel familiar de Serrasalminidae y el nombre de Tetragonopteridae en vez de Characidae, seguimos por ahora el criterio para el orden Characiformes de Greenwood, Rosen, Weitzman & Myers (1966).

DIVISION PRIMARIA	DIVISION SECUNDARIA	PECES ANFIBIOTICOS O DE PENETRACION
Clase Chondrichthyes	Cl. Actinopterygii	Cl. Chondrichthyes
Orden Rajiformes	Orden Clupeiformes	Orden Lamniformes
Potamotrygonidae	Clupeidae en parte	Sphyrnidae
Clase Osteichthyes	Orden Atheriniformes	Triakidae
Subclase Dipnoii	Atherinidae	Orden Rajiformes
Orden Ceratodiformes	Poeciliidae en parte	Rajidae
Lepidosirenidae	Jenynsiidae	Rhinobatidae
Sbcl. Actinopterygii	Orden Perciformes	Clase Osteichthyes
Orden Osteoglossiformes	Percichthyidae	Sbcl. Actinopterygii
(Osteoglossidae)	(Percichthys altispinnis)	Orden Salmoniformes
(Arapaimidae)	Sciaenidae en parte	Galaxiidae
Orden Salmoniformes	Orden Pleuronectiformes	Orden Clupeiformes
Aplocheilichthyidae	Achiridae	Engraulidae

Orden Characiformes**Tetragonopteridae****Erithrynidae****Serrasalminidae****Ctenoluciidae****Hepsetidae****Cynodontidae****Lebiasinidae****Parodontidae****Gasteropelecidae****Prochilodontidae****Curimatidae****Anostomatidae****Orden Gymnotiformes****(Electrophoridae)****Gymnotidae****Rhamphichthyidae****Apteronotidae****Orden Siluriformes****Diplomystidae****Ageneiosidae****Auchenipteridae****Hypohthalmidae****(Helogeneidae)****(Callophysidae)****Doradidae****Pimelodidae****Pygidiidae (vel Trichomycteridae)****(Nematogenyidae)****Aspredinidae (vel Bunocephalidae)****Cetopsidae****Callichthyidae****(Astroblepidae)****Loricariidae****Orden Atheriniformes****Belonidae****Cyprinodontidae****Anablepidae (= Anablepsidae)****Orden Synbranchiformes****Synbranchidae****Orden Perciformes****(Nandidae)****Percichthyidae en parte****Cichlidae****Orden Anguilliformes****Muraenidae****Orden Siluriformes****Ariidae****Orden Atheriniformes****Atherinidae****Perciformes****(Centropomidae)****(Gerridae)****(Carangidae)*****(Polycentridae)****Pomatomidae****Percophidae****Sciaenidae****Mugilidae****(Gobiidae)****(Eleotridae)****(Gobioididae)****(Batrachoididae)****(Nototheniidae)*****Orden Gasterosteiformes****Syngnathidae****Orden Pleuronectiformes****Pleuronectidae****(Bothidae)*****Cynoglossidae****Orden Tetraodontiformes****(Tetraodontidae)**

* Hemos determinado ejemplares de *Trachinotus paitensis* Cuv. Val., 1831 en la "laguna" o tramo inferior de Macabi, de aguas casi dulces, en el Dpto. Trujillo, Perú.

Etropus peruvianus Hildebrandt se pesca ocasionalmente en el tramo inferior o "laguna" de Macabi, depto. Trujillo, Perú. *Eleginus maclovinus* (Val.) penetra ocasionalmente en el río Maipo de Chile (Duarte et al., 1971).

X. ENDEMISMO Y ANTIGUEDAD DE LA ICTIOFAUNA ARGENTINA DE AGUA DULCE

Un aspecto importantísimo para trazar un cuadro completo de la biogeografía ictiológica es el saber cual es el origen de los grupos representados. No existe ninguna prueba que arroje dudas sobre el paleoendemismo de los grupos más representativos, como son las familias y subfamilias de Characiformes, Gymnotiformes, Siluriformes sudamericanos, así como del endemismo primigenio de los géneros de Cíclidos y de los Percíctidos. Los más antiguos fósiles de estos grupos autóctonos son post cretácicos y se han encontrado en América del Sur, de modo que, como lo reconoce Schaeffer (1949) con el comienzo del Terciario los diversos grupos de peces de agua dulce ya estaban restringidos a su hábitat actual. Hasta este momento se han descrito una veintena de peces fósiles terciarios procedentes de depósitos no marinos de América del Sur. Varios de ellos tienen una identidad totalmente incierta, por ejemplo *Arius iheringi* Woodward 1941 y *A. argentinus* Saez, 1941.

En cuanto a los peces fósiles del Mesozoico, los Actinoptergios primitivos, casi todos Holosteos y algunos Clupeiformes, terminan su historia en América del Sur en el Cretácico superior, y están representados como en muchas otras partes del mundo los grupos que se presumen antecesores de Teleósteos. La cuestión es que no existen argumentos para especulaciones filogenéticas de los grupos de peces de agua dulce sudamericanos, que probablemente tengan una antigüedad mucho mayor que la de sus escasos recursos fósiles. Por este motivo son deplorables las consideraciones de Darlington (1957) cuando especula sobre el origen de los peces de agua dulce de América del Sur. Solamente hallazgos en el Eoterciario de *Percichthys hondoensis* Schaeffer y de *Propygidium* Bocchino R. aportan más datos valiosos para la determinación de genocentros, o el descubrimiento reciente en el Eoceno inferior francés de un "Charácido" (Cappetta, Russell y Brailon, 1972).

PECES FOSILES SUDAMERICANOS HALLADOS EN DEPOSITOS NO MARINOS DEL TERCIARIO Y CUATERNARIO

Clupeiformes. Clupeidae:

Austroclupea zuninoi Bardack, 1961

Gen. inquir.

Ayo. La Yesera, Salta, Argentina. Terciario subandino.

Knightia brasiliensis Woodward, 1939

Nova York, Maranhao, Brasil.

Probablem. Plioceno.

Characiformes. Tetragnopteridae:

- Astyanax unicus** Travasso y Santos, 1955
 Edo. de Sao Paulo, Brasil, Pleistoceno
Eobrycon branneri Eig., 1929
 Sao Paulo, Brasil, Plioceno.
Eobrycon avus (Woodward, 1898)
 Edo. Sao Paulo. Pleistoceno.
Procharax minor Santos y Travassos, 1956
 Nova York, Edo. Maranhao, Brasil. Terciario inf.
Eobrycon altus (Santos, 1946)
 Nova York, Edo. De Maranhao, Brasil. Terciario inf.
Eobrycon ligniticus (Woodward, 1898)
 Edo. de Sao Paulo, Brasil. Pleistoceno.
Curimata mosesi Travassos y Santos, 1955
 Edo. Sao Paulo, Brasil. Pleistoceno.

Siluriformes. Familia: ?

- Arius** (?) **iheringi** Woodward, 1895 **Gen. inquir.**
Arius (?) **argentinus** Saez, 1941. **Gen.et.spec.dub.et.inquir.**
 Cerro Mirador, Chubut, Argentina.
 Terciario.
Bachmannia chubutensis Saez, 1941. **Gen.et spec.dub.et inquir**
 Lag. del Unco y Cerro Mirador, Chubut. Terciario.
Pygidiidae: Propygidium primaevus Bocchino R., 1964.
 Las Bayas, Río Negro, Argentina.
 Eoceno.
Callichthyidae:
Corydoras revelatus Cockerell, 1925
 Margas verdes en Río Cañas, Salta. Terciario subandino.
 Sunchal, Jujuy, Argentina.
 Terciario inf. (fide Pascual, comunic. personal)

Perciformes. Familia ? :

- Guayquichthys feruglioi** Dolgopol, 1949
Gen.Inquir.
 Cañadón Hondo en región del golfo de San Jorge, Chubut, Arg
 Terciario inferior.
Cichlidae:
Macracara prisca Woodward, 1939
 Nova York, Maranhao, Brasil. Terciario.
Acara sp. Woodward, 1909.
 Tabaté y Tremembé, Edo. de Sao Paulo, Brasil. Plioceno.
Aequidens pauloensis Scaeffler, 1947
 Igual procedencia.
Aequidens saltensis Bardack, 1961.
 Ayo. La Yesera, Salta, Arg. Terciario subandino.
Acaronia longirostrum Bardack, 1961. **Gen.inquir.**
 Ayo. La Yesera, Salta, Arg. Terciario subandino.

Percichthyidae:***Percichthys antiquus*** Woodward, 1898.

Tabauté y Tramembé, Edo. de Sao Paulo, Brasil. Plioceno?

Percichthys hondoensis Schaeffer, 1947

Cañadón Hondo, 65 km. noroeste de Comodoro Rivadavia, Chubut.

Argentina, Eoceno.

Dipnoii, Lepidosirenidae***Lepidosiren paradoxa*** Fitzinger, 1837.

Nacientes del río Yacoraité, Jujuy, Argentina.

Eoceno (?).

Las formas de tipo más generalizado o primitivo de **Characiformes** (— **Characoidei**) y de **Siluriformes**, tienen, además de su importancia intrínseca, la de sugerir algunas ideas o apoyar si acaso ciertas hipótesis de trabajo. En efecto, por un lado, a falta de otros indicios o datos documentales de otra naturaleza, algo pueden indicar respecto de los probables genocentros primarios.

Respecto de los **Characiformes** era opinión de Eigenmann la de considerar a **Cheirodon** como un modelo probable de forma primitiva. El tema fue lucidamente discutido por George Sprague Myers (1958) para quien el “**Characidae**” de tipo más generalizado es **Brycon** (sudamericano) y **Alestes** (africano). La tendencia en este taxioceno, como en otros de peces Teleósteos es hacia la pérdida o hacia la simplificación. “Los peces pequeños de muchas familias exhiben a menudo similares tendencias morfológicas especializadas en correlación con el tamaño pequeño”.

- a) Reducción del número de escamas tendiendo o sobrepasando el mínimo que poseen las especies mayores del mismo grupo.
- b) Reducción similar pero menos notable del número de radios de las aletas D. y A.
- c) Reducción o simplificación de la dentición.
- ch) Reducción o simplificación de la línea lateral.
- d) Reducción o simplificación de la escultura craneana y de la cresta supraoccipital.
- e) Un desarrollo mínimo de la extensión o alcance de las aletas en los miembros grandes del grupo.
- f) Por lo menos en ciertas formas, persiste el pronefros como riñón funcional.

En cuanto a los **Siluriformes**, no se ha podido desmentir la opinión de Carl Eigenmann (1909) sobre la primitividad de los **Diplomystidae**, basada en la persistencia del maxilar funcional y dentífero y confirmada más tarde por Sheldon (1937) al estudiar la osteología y miología de la cintura pélvica de “bagres” neotrópicos.

Se ha sugerido o considerado que los “**Charácidos**” ancestrales eran herbívoros, y que la dieta de **Brycon**, con dientes multicúspides, se basa esencialmente en vegetales, lo mismo que otros géneros de tipo generalizado del mismo taxion (Alexander 1964: 174; Menezes 1969:88).

XI. GENOCENTROS DE LA ICTIOFAUNA DULCIACUICOLA DE LA ARGENTINA

Ha sido costumbre del autor al tratar problemas zoogeográficos de la Argentina utilizar los términos “estirpe” o “abolengo”, para referirse al lugar de origen o genocentro de un taxioceno. Conviene hablar de horofauna cuando una entidad cualquiera de cierto nivel procede de un lugar conocido que puede datarse en el tiempo, siquiera sea aproximadamente. Es muy probable que en la dilatada historia del área amazónica se hayan originado más de una horofauna brasilica. De cualquier modo, los peces dulciacuicolas argentinos subtropicales y templados y por extensión de todo el ámbito del país tienen con las aproximaciones inevitables—los siguientes orígenes.

Por lo general, los científicos concuerdan en que los genocentros, o por lo menos los más activos estaban y están situados en regiones tropicales. Todas las observaciones documentadas demuestran que en dichas regiones los ecosistemas y comunidades poseen índice de diversidad específica más elevado, un mayor número de nichos ecológicos, lo que configura una etapa más madura y de menor despilfarro de energía. El aumento de taxiocenos menores en cualquier grupo dentro de una comunidad integrada, aumentaría el número de nichos ecológicos potenciales y por lo tanto la capacidad de densidad específica de otros grupos. Según lo observa Dobzhansky, la competencia es mayor en los trópicos y ofrece mayores probabilidades de evolución. Fischer (1960) considera que las “biota” se desarrollan y diversifican más rápido en regiones tropicales a causa del hábitat más constante y favorable, y que en los trópicos, por no haber cambios climáticos, se ha desarrollado una fauna madura, con elevada diversidad específica. En cambio, en regiones polares, frías y templadas, la diversidad biótica ha sido afectada negativamente por los desastres climáticos, y no ha habido tiempo de llegar a la madurez desde la última glaciación pleistocena. Pensamos que la aseveración es válida, y que en regiones de clima templado y frío, se requiere más plasticidad o amplitud de nichos que en las regiones tropicales. Por ello, los genocentros que estuvieron situados en regiones que en la actualidad tienen clima frío y árido, poseían antaño clima tropical o poco menos. Hablar de “Puna Centre”, “Andean Pacific Centre”, “North Andean Centre” y aún de un “Pampa Centre” es, sin atenuantes, un verdadero despropósito, si se refieren a las condiciones actuales.

a. *Genocentro austral*. Es el que poseen los Siluriformes a través de los Diplomystidae, o sean los otunos, que de acuerdo a la anatomía comparada de la estructura ósea—bucal y de los músculos de la cintura pélvica (Eigenmann, 1909; Sheldon, 1937) son los bagres más primitivos. Tienen distribución confinada a la subregión Austral, en ambas provincias: Patagónica y Chilena. También un genocentro austral poseen los Percichthyidae (*Percichthys* y *Percilia*), los llamados percas o truchas criollas, a juzgar por los fósiles del Eoceno (*Percichthys hondoenses* Schaeffer). Tiene distribución similar, en la actualidad al menos, aunque sabemos que llegaron al sur

del Brasil, en el terciario. Juzgando por la diferente etapa evolutiva de ambos, ya que *Diplomystes* es un ostariofiso, *Percichthys* un perciforme, es probable que pertenezcan a dos horofaunas distintas ya que su aparición probable no debe haber sido coetánea. Sobre el genocentro de *Pygidium*, las especulaciones deben sufrir un cambio. Hasta hace poco sólo se conocían formas vivientes de distribución disyunta, tanto en el área andina como en el centro y sur de Chile, el occidente de Ecuador y Perú, la Orinoquía, un área de la Guayana, cuenca del Alto Paraná y del Alto Paraguay, partes de Bolivia, el oeste y centro de Argentina y una estrecha franja sud-atlántica del Brasil. El hallazgo de un género eoceno en Nor-patagonia (*Propygidium* Bocchino R., 1964), provisto de espinas anteriores en la aleta dorsal y con espínulas en el opérculo induce a pensar en un genocentro Patagónico.

Respecto del origen de los Percíctidos se han omitido opiniones un tanto curiosas. Szidat (1956) basándose en que un Copépodo ectoparásito de *Percichthys* de Patagonia es una "variedad" de una especie de Copépodo encontrado sobre Ciprinídeos de Europa sostiene que la vinculación filética de estos peces americanos debe buscarse en la región Paleártica. Este juicio desatiende el hecho de que los Percíctidos son peces percoideos muy vecinos a los Serránidos, sin posibilidad de vinculaciones directas con los Ostariofisos. Por otra parte se han descripto dos especies fósiles de *Percichthys*, *P. antiquus* Woodward, 1898 del plioceno de Tabaté y Tremembé, Sao Paulo y *P. hondoensis* Schaeffer, 1947, del Eoceno (Cañadón Hondo a 65 km. al NO. de Comodoro Rivadavia), lo que acredita una lejana autoctonía para estos peces.

"*Percichthys* tiene una estrecha semejanza con los Pércidos, y Jordan (1923) estaba bien consciente de ésto cuando creó una familia separada, los *Percichthyidae* cuando la consideró intermediaria entre *Percidae* y *Moronidae* ..." (Schaeffer, 1947). Aunque su semejanza con los Pércidos puede deberse a su naturaleza percomorfa generalizada, *Percichthys* cubre la pequeña laguna morfológica interpuesta entre Pércidos y Serránidos. La comparación entre *Serranidae* y *Percidae* eocenos indica muy pocas diferencias que las distinguan como dos familias. El número de espinas anales, que se ha empleado más bien arbitrariamente para separar los primeros Serránidos y Pércidos, es en sí mismo un carácter cuestionable. El número de vértebras de *P. antiquus* Woodward, 1898 y de las especies actuales del género, se encuentra dentro del ámbito de los Pércidos actuales, de 30 a 48. *Percichthys hondoensis*, no obstante, tiene 24-26 vértebras, que es la principal diferencia observable entre ella y *P. antiquus*, pero en concordancia con el número vertebral de la mayoría de las percas y Serránidos del Eoceno. Un carácter que favorece la colocación de *Percichthys* en *Serranidae* es la presencia de una plataforma sobocular, observable en un ejemplar de *P. trucha*, pero no es reconocible en ninguna especie fósil. La asignación de *Percichthys* a *Serranidae* es, por lo tanto, más o menos arbitraria, por lo menos en lo concerniente a caracteres osteológicos. Este hecho fue notado por varios ictiólogos incluyendo a Hills (1934), quien en una discusión sobre las afinidades de *Percalates antiquus*, del Paleogeno de Australia, pez que asigna a la familia *Moronidae*, opina que se asemeja estrechamente a *Percichthys*.

Como lo ha comentado McDowall (1971) la familia *Galaxiidae* es de origen dual, por cuanto *Brachygalaxias* no tiene relaciones próximas con *Galaxias* y ese género “es muy antiguo en las aguas chilenas”. Lo agregaremos a la nómina de peces de genocentro austral, quizás secundario.

b. *Genocentro Anfiatlántico*

Es el que adjudicamos a los dos grupos clásicos de las Regiones Neotropical y Etiópica: los *Characiformes* Regan (= *Characoidei* de la literatura ictiológica predominante), y los *Perciformes* de la familia *Cichlidae*. Su presencia en dos continentes distantes o distribución disyunta extracontinental, la falta de fósiles suficientemente antiguos, y su ausencia pretérita y actual en América del Norte, Eurasia, Australia y Antártica, favorecen, al no conocerse formas marinas, la fuerte presunción de un genocentro afro-brasileño o anfi-atlántico. Es la hipótesis de Myers (1967), y este genocentro, al ser el de los *Characiformes*, lo es también el de los *Cypriniformes* (pues los *Cyprinoidei* se han derivado de los *Characoidei*). Por supuesto que los *Characiformes* de África y de América son distintos a nivel familiar y que los *Cíclidos* pertenecen respectivamente a géneros endémicos, lo cual afirma una evolución postercaria totalmente independiente.

En un trabajo reciente (Cappetta, Russell & Brailon, 1972) se estudian restos dentarios de yacimientos del Terciario antiguo de las cuencas de Paris y de Languédoc, que se adjudican indiscutiblemente, según esos científicos, a los “*Characidae*”. Después de una prolija comparación con *Alestes*, forma generalizada africana, concluyen textualmente: “Puesto que ningún *Characidae* se ha encontrado todavía en el Paleoceno superior, ni en las faunas más antiguas del Eoceno inferior, es muy probable que los *Characidae* se hayan establecido en Europa durante la primera mitad del Eoceno inferior, para desaparecer en el Eoceno medio. El descubrimiento de esos *Characidae* europeos, no modifica sensiblemente los esquemas sobre la dispersión de los *Cypriniformes* propuestos por Myers ...”.

A este propósito, para evitar confusiones, debemos recordar que G.S. Myers (1967) afirma que los *Ostariofisos* en general y los *Characoidei* en particular se han diferenciado en una región formada por América del Sur y África antes de la disyunción de los bloques del Gondwana, que quizás remontaría al Jurásico, y después de la separación de Australia y de la Antártida donde no hay rastros de “*Cyprinoidei*” ni de “*Characoidei*”.

c. *Genocentro Brasileño*.

Es el que corresponde a casi todos los peces de distribución típicamente Brasileña, y que salvo disyunciones aisladas o desbordes limítrofes recientes, tienen un área de dispersión limitada a la Subregión Guayano—Brasileña y Centroamericana. Están en este caso los *Characiformes* de América, los *Gymnotiformes* y los *Cichlidae* neotrópicos. Por supuesto que este genocentro primario les corresponde a la fauna íctica de esos *taxia* que se encuentran fuera de las dos Subregiones zoogeográficas indicadas, sean las especies transandinas de Ecuador y Perú, los *Cheirodon* de Chile, *Gymnocharacinus*

bergi del arroyo Valcheta (Río Negro, serranía de Sumuncurá), y las formas "intrusas" existentes en México y en el sur de Estados Unidos. El mismo genocentro Brasileño corresponde a casi todas las familias dulciacuícolas de Siluriformes neotrópicos, con la excepción de *Diplomystidae*. Es también el genocentro de los antiquísimos *Osteoglossiformes*, *Arapaima* y *Osteoglossus*. Pero debemos confesar que no sabemos si todos estos peces pertenecen a una sola horofauna, lo que aventuro creer que no es verosímil.

ch. *Genocentro notogeico*.

Corresponde al hemisferio austral, aunque no sea posible especular con provecho sobre su localización más específica. Los *Galaxioidei* es decir *Galaxiidae* y *Aplochitonidae*, por su distribución disyunta meridional, corresponden a este genocentro. La anfibiosis comprobada de *Galaxias* y presuntamente de las peladillas o Aploquitónidos, no invalida nuestra aserción; solo indicaría en todo caso un posible abolengo thalassoide. La cuestión no clarificada, del genocentro posible de estas 2 familias, ha sido enfocada mejor por McDowall (1964, 1971a, 1971b).

Galaxias maculatus tiene tales similitudes con formas de Australia, y con dudas *G. platei*, que no se pueden negar las relaciones transpacíficas. Su potencial anfibiótico, como dijera antes, no inhibe considerar un genocentro notogeico, así sea marino, y localizado en el ámbito australiano. *Aplochiton*, con 2 especies austro-americanas, y *Lovettia*, endemita de Tasmania, tienen tales diferencias que se ha sugerido su colocación en familias distintas (Gosline, 1960). Como no se sabe si esos géneros tienen un antecesor común "pregenérico", la relación Transpacífica no puede asegurarse, al decir de McDowall. De este modo, o bien *Aplochiton* ha tenido un genocentro notogeico indeterminable, o bien es de origen austro-americano. *Lovettia* pareciera ser más moderna y especializada que *Aplochiton*, por la reducción máxima del maxilar y la especialización dimórfica sexual.

d. *Genocentro Centro-americano*.

Corresponde a los *Poeciliidae* (*Cyprinodontiformes*) de evolución eogena en América Central y que corresponden a una horofauna especial. Este genocentro sería secundario, según Myers (1964) ya que es posible que tuvieran una evolución previa en América del Sur. Transcribiremos el resumen de Rosen & Bailey (1963): Los Poecílidos tienen una distribución principalmente neotropical. Ellos han irradiado principalmente de Centroamérica, con centros menores en el extremo norte de la Región Andina (los *Heterandrinii*), la región Brasileña (*Cnesterodontini*), y México, de los cuales unas pocas especies se han filtrado en los Estados Unidos subtropicales y templados.

e. *Genocentro Andino Secundario*. Puede ser postulado a nivel genérico para *Orestias* (*Cyprinodontidae Orestiinae*) ciertas familias de Siluriformes norandinas (*Astroblepididae*) y para los peces que ecológicamente están limitados a la región andina pero que innegablemente tienen un genocentro

primario brasílico. Eso sucede con las especies de los géneros *Loricaria* y *Chaetostomus* allí restringidos.

f. Ictiofauna thalasoide y de penetración. Una serie de peces dulciacuícolas pertenecientes a familias sin relaciones filéticas próximas, y dotadas de capacidad eurihalina mayor o menor, tienen abolengo marino más o menos próximo. Habitan y permanecen en las aguas continentales. Otro grupo que por su notable eurihalinidad son muy similares a los anteriores desde el punto de vista ecológico, son las especies anfibióticas, calificables de potamotocas o thalasotocas, según desoven en el medio dulciacuícola o marino. Se trata de un pasaje periódico, con retorno, es decir, una verdadera migración. Un tercer grupo lo forman las especies del medio marino, que penetran esporádicamente y a veces regularmente en las aguas continentales limítrofes; cuando ese desplazamiento es regular, el área de penetración suele estar limitado a los ambientes estuáricos o de albuferas. Se pueden determinar así varios grupos de acuerdo a lo expuesto.

1. *Peces talasoides.* Son los de abolengo (genocentro) marino pero que viven en agua dulce. Entre ellos las rayas *Potamotrygonidae*, *Ramnogaster* (*Clupeidae*), *Basilichthys bonariensis* (C.V.) y *Basilichthys microlepidotus* Girard (*Atherinidae*), *Pachyurus* (*Sciaenidae*), *Achirus* (*Achiridae*).

2. *Peces anfibióticos.* Uno de los mejores ejemplos es el Engráulido *Lycengraulis olidus*, especie gamodroma que realiza migraciones regulares para reproducirse en aguas dulces. La migración de ciertos clupeidos entre el mar y las aguas continentales no está certificada, como es el caso de la mandufia o sardina *Ramnogaster melanostoma melanostoma* Eig., 1907, cuyo descenso al mar se ha supuesto por ser hospedador intermediario de un trematode que exigiera terminar su ciclo en un pez marino. La Lacha, *Brevoortia aurea* (Ag.), es también anfibiótica, lo mismo que la *B. pectinata* Jenyns pero si sus desplazamientos al río de La Plata son periódicos, si responden a estímulos determinables y vinculados con hechos normales de su vida, es cosa que no sabemos. Migraciones conceptuadas como agamodromas, es decir no ligadas en relación de causa a efecto con la maduración sexual y la reproducción, realizan las lisas. Es así que el *Mugil cephalus brasiliensis* (Ag.) penetra habitualmente en el río de La Plata, el río Salado y muchos otros ríos de la pendiente atlántica de la provincia de Buenos Aires. Asimismo algunas o todas las especies de *Galaxias* son anfibióticas.

3. *Peces marinos de penetración.* Una serie de especies marinas penetran accidental o esporádicamente en ambientes del limnobiós o remontan más o menos el curso inferior de los ríos, entran en los estuarios por lo menos a la zona de gradiente y en las albuferas. Este fenómeno se ha documentado en unas doce especies argentinas de distintas familias cuya presencia se ha comprobado en el tramo inferior de ríos de la pendiente atlántica, en la zona dulciacuícola del río de La Plata y de la albufera Mar Chiquita. Se suele adjudicar la posibilidad de penetración a la eurihalinidad de estas

especies, por cuanto el tenor de sales solubles que determina la presión osmótica del medio interno es el principal impedimento al libre paso. En efecto, es un hecho generalizado que los peces marinos y los dulciacuícolas posean distintos mecanismos de regulación osmótica. Los peces marinos capaces de tolerar amplias variaciones de salinidad son numerosos y las noticias sobre esta penetración se basan muchas veces en el hallazgo de ejemplares aislados. No obstante la entrada de algunas especies suele ser cosa frecuente y normal. Este parece ser el caso de los estados juveniles de la corbina blanca o rubia y del pez azul o anchoa de banco, que se encuentran en gran número en aguas oligohalinas. Nosotros hemos comprobado que la corbina rubia se encuentra en el verano en la albufera Mar Chiquita donde el agua tiene dos gr. de sales disueltas por litro.

Raja platana Gthr. Puerto La Plata; Punta Lara (Lahille, 1895)

Sympterygia bonapartei Müller y Henle. Isla Santiago (Lah., 1895)

Rhinobatos horkeli (Walb.). Puerto de Buenos Aires (Berg, 1895)

Sphyrna zygaena. Hay datos de un ejemplar en el río Luján (fide Zetti) en Mercedes, de 50 cm de longitud, el 29 -IX-1956.

Prionodophis ocellatus (Ag.). Río Uruguay medio (Devincenzi y Teague, 1942)

Syngnathus folletti Herald. Cerca de Buenos Aires (Berg, 1895)

Basilichthys argentinensis argentinensis (C.V.). Punta Lara; Isla Santiago; Puerto La Plata (Lah., 1895); Albufera Mar Chiquita (Obs. propia)

Micropogon opercularis (Quoy y Gaimard). Puerto La Plata; Puerto Viejo (Lah., 1895); Río Quequén Salado (Mac Donagh, 1945); Albufera Mar Chiquita (Obs. propia)

Pomatomus saltatrix (L.). Quequén Grande; Quequén Salado (Mac Donagh, 1945)

Percophis brasiliensis Quoy y Gaimard. Quequén Salado (Mac Donagh, 1945)

Iluocoetes fimbriatus Jenyns. Río Paraná (Bordale, 1941). Río Uruguay (Devincenzi y Teague, 1934)

Symphurus plagusia tessellata (Quoy y Gaimard). Isla Santiago (Lahille, 1895)

Paralichthys patagonicus Jordan. Río Colorado 30 kms de la desembocadura aguas arriba (pescado por nosotros en febrero 1947).

Arius barbatus (Lac.) Obs. original. Río de La Plata.

XII. MEDIOS DE DISPERSION

Para los peces los medios de dispersión y transporte pueden ser cuatro.

1) Dispersión activa

2) Dispersión pasiva

a) El agua como medio de transporte o hidrocoria

b) Los animales como medio de transporte o zoocoria

c) Transporte intencional humano o antropocordia

La dispersión activa varía dentro de los amplísimos límites que van desde las formas estenobiontas, de gran fidelidad ecológica, típicamente sedenta-

rias, hasta las especies más euribiontas y a las migratorias. Claro está que la restricción de muchos peces a un área geográfica reducida, se debe a veces a la existencia de barreras fisiográficas y ecológicas muy eficaces. Tal sucede con los peces descritos por Hubbs del Valle de la Muerte en U.S.A., o la "mojarra desnuda" (*Gymnocharacinus bergi*) limitada al tramo superior del Arroyo Valcheta de la Serranía de Somuncurá (Río Negro, Argentina). Las barreras ecológicas, las más comunes por cierto, se ponen de relieve en todos los cursos superiores de los ríos argentinos del oeste pertenecientes a la cuenca del Paraná o de cuencas segradas de él (Salí, Río I, Río II, Río III, etc.).

La dispersión activa no puede ser minimizada. Las especies decididamente migratorias, estudiadas en el Instituto Nacional de Limnología por los equipos dirigidos por A.A. Bonetto (Bonetto 1963; Bonetto et al. 1964, 1971) particularmente el dorado y el sábalo (*Salminus maxillosus* y *Prochilodus platensis*) tienen desplazamientos hasta de 600 y 700 Km. En el cuadro que sigue se han compilado datos aclaratorios.

DESPLAZAMIENTOS MIGRATORIOS DE PECES EN LA PROVINCIA PARANO-PLATENSE

ESPECIE	LUGAR DE MARCADO	LUGAR DE RECAPTURA	DISTANCIA RECORRIDA	KM/DIA
Prochilodus platensis	Monte Vera	Colonia Teresa en el Saladillo	150 Km.	0,7
	Monte Vera	Col. La Brava	142 Km.	2
	Monte Vera	Col. La Brava	130 Km.	1
	(aguas ab.) Monte Vera	Lag. Coronda	90 Km.	0,3
	(aguas ab.) Río Coronda	Berisso (R.L.P.)	570 Km.	2,3
	(aguas ab.) San Javier	Monte Vera	260 Km.	1,5
	(aguas ab.) San Javier	Ayo. Leyes	225 Km.	1,6
	(aguas ab.) San Javier	Ayo. Leyes	225 Km.	2,0
	Guauguachú	Paraná Ibicuy	200 Km.	0,9
	Desemb. Río Bermejo	Río Bermejo	700 Km.	4
Salminus maxillosus	Desemb. Río Bermejo	Pto. Lavalle	400 Km.	8,7
	Sauce Gr.	Núñez (R.L.P.)	610 Km.	1,6
	Sauce Gr.	Ayo. La Viña	450 Km.	5
	Sauce Gr.	Cerca Rosario	190 Km.	3
	Sauce Gr.	Cabal	62 Km.	0,9
	Sauce Viejo	Río Santiago	600 Km.	3
	Sauce Viejo	Pto. Rosario	145 Km.	0,8
	Sauce Viejo	Carcarañá	120 Km.	1,0
	Sauce Viejo	Lag. La Blanca	250 Km.	0,8
	Guauguaychú	Km. 327 R. Urug.	327 Km.	21,5
	Bermejo	Pte. Roca	250 Km.	6

	Carcarañá	Mte. Maíz	172 Km.	6
	Carcarañá	Villa María	225 Km.	4
	Carcarañá	Ayo. San Andrés de Giles	475 Km.	9,1
Pimelodus albicans	Carcarañá	Cerca V. María	225 Km.	11,5

Es de observar que esas migraciones, no solo responden a factores diversos (temperatura, alimentación, reproducción) sino que se hace aparente o posible la existencia de poblaciones con movimientos contrapuestos, unos arriba y otros agua abajo de ciertas zonas. Así, peces de la misma especie marcados sincrónicamente en Sauce Viejo, sobre el Paraná medio santafecino, migran al norte y otros al sur. Otras especies que las nombradas tienen migraciones más modestas, como los Pimelodinae, y solamente los grandes Sorubiminos deben recorrer grandes distancias. También ha quedado demostrado que una cierta fracción de estas especies migratorias se desplazan escasos Km. y son capturados corto tiempo después de marcados, lo que indicaría simplemente que no tienen la edad apropiada o no han llegado al estado fisiológico propicio para la respuesta a los factores que inducen a la migración, o bien han sobrepasado esa etapa. Muchos otros peces del Río Paraná tienen desplazamientos modestos, con un ámbito del hogar cada vez más reducido.

La hidrocoria debe ser efectiva sobre todo cuando existen huevos livianos, o en el caso de estados larvales y post larvales, pero se carece de datos útiles. Un indicio de su eficacia, probablemente indisoluble del transporte activo, es la aparición de muchas especies durante la creciente estival del Río Paraná y de sus afluentes, en las cuencas temporarias de inundación.

En 8 cuencas temporarias de las inmediaciones de Santo Tomé (Santa Fe), anegadas por la creciente de los ríos Coronda y Salado, se han registrado por lo menos 41 especies de peces (Bonetto & colab., 1969). De ellos 11 Siluriformes, 1 Synbranchidae, 1 Atherinidae, 1 Gymnotiforme, 1 Cyprinodontidae, 5 Cichlidae, y 21 Characiformes. El peso húmedo total por cuenca lenítica es muy variable, desde 18 a 131 kg. Es una evidencia de la complejidad de los factores hidrológicos y ecológicos actuales los valores tan amplios: una cuenca de 196 m² poseía 131,8 kg (P.H.), otra de 504 m² tenía 8,9 kg. Si estas cuencas conservan agua durante el período de estiaje de agosto y setiembre y durante la época subsiguiente de creciente evaporación, una parte de esa fauna retornará al río, descontado el número de individuos que desaparecen al ser comidos por los ictiófagos o por otras causas. Si estas cuencas se secan, el próximo período de creciente aporta un nuevo contingente. De cualquier modo, estos fenómenos ponen en evidencia la eficacia de un tipo de transporte mixto de hidrocoria y dispersión activa.

El poblamiento de charcas temporarias de los departamentos Colonia y Rocha (República Oriental del Uruguay), se ha seguido mediante observaciones discontinuas que cubren 20 años (Vaz-Ferreira et al., 1966). Los peces, salvo las especies de Cynolebias, advienen de otros ambientes temporarios o de cuerpos de agua permanentes, después de los lapsos de deseca-

miento que duran desde menos de un mes a 5 meses y ocurren en el período diciembre a mayo. En cada charca se han hallado, según los casos, de 2 a 14 especies, y la fauna ictiológica comprende en conjunto 30 especies. La lista que sigue las nombra, pero se han colocado entre paréntesis aquellas que aparecen excepcionalmente.

(*Astyanax* sp.); *Hyphessobrycon anisitsi*; *H. reticulatus*; *Cheirodon interruptus*; *Pseudocorynopoma doriai*; *Oligosarcus jenynsi*; (*Hoplias malabaricus malabaricus*); *Characidium* sp.; *Prochilodus* sp.; *Curimata* sp.; *Rhamdia* sp.; *Pimelodella* sp.; *Heptapterus* sp.; *Callichthys callichthys*; *Corydoras paleatus*; (*Otocinclus* sp.): *Microlepidogaster* sp.; (*Bunocephalus coracoideus*); *Synbranchus marmoratus*; *Cynolebias cheradophilus*; *Cynolebias bellotti*; *Cynolebias luteoflammulatus*; *Cynolebias melanotaenia*; *Cynolebias nigripinnis*; *Cynolebias viarius*; *Phalloceros caudomaculatus*; *Cnesterodon decenmaculatus*; *Jenynsia lineata lineata*; (*Geophagus brasiliensis*); *Cichlaurus facetus*.

En la Pampasia meridional, hasta el límite extremo donde viven especies de tipo parano—platense, la fauna es muy similar a la del río Paraná medio e inferior y a la del río de La Plata. Solamente un *Astyanax* y una *Pimelodella* pertenecen a sendas especies de distribución “mediterránea”, por lo menos en aguas de Argentina. Por lo común, las cuencas hidrográficas de la Pampasia sudoriental al sur del río Salado de la Pampa deprimida, en la provincia de Buenos Aires, no tienen contacto con esta cuenca imbrífera ni menos aún con la cuenca del Plata o Parano—platense. No obstante, la ictiofauna, aunque pauperizada, es la misma. El estudio comparado de amplios materiales de Characiformes de laguna Chascomús y cuerpos leníticos meridionales, como Salada Grande, Alsina (Aramburu & Menni, 1967) no demuestra la existencia de poblaciones distintas. O sea que “no debe” existir una barrera permanente entre el Río Salado y su cuenca propiamente dicha y las lagunas aisladas del sur pampásico, y el intercambio génico “debe” haber continuado. Es lo que se deduce con claridad a la luz de las inundaciones que cada tantos años anegan la llanura bonaerense, y que permiten el flujo génico ininterrumpido, debido a la hidrocoria y al transporte activo combinados.

La presencia ocasional de *Salminus maxillosus* en el Río Salado durante la inundación de 1914, y la presencia del patí (*Luciopimelodus pati*) en ese mismo río en fecha mucho más reciente, abogan a favor de las deducciones precedentes.

La zoocoria, en el marco de esta monografía, no puede ser motivo sino de mera especulación. No se poseen datos concretos, y lo que decirse pueda de huevos adherentes en el cuerpo de animales, acuáticos o semiacuáticos, sería repetición de hechos extraños y meramente conjeturales. Solamente se podrá comentar el caso del *Pygidiidae* de la subfamilia *Stegophilinae*, *Homodiaetus maculatus* (Steind.) o “camarón”, que es ectoparásito temporario de peces. El hospedador que se indica es *Luciopimelodus pati*, y el “camarón” concentra en número elevado entre las partes sumergidas de los camalotes, *Eichhornia crassipes* y *E. azurea*, en los ambientes lóticos y lénticos cercanos a Santa Fe. Forma parte transitoria del eupleuston, y su

fijación sobre peces hospedadores le permite una dispersión que sus propios medios no posibilitan. Es pues un tipo particular de zoocoria, posible en un pez bihabitacional como este. Es posible considerar casos de zoocoria a los peces ectoparásitos con varios hospedadores, como la "sanguijuela" (el *Pygidiidae Vandellinae Parabranthia taeguei* Devincenzi), el cual se ha encontrado en el Río Uruguay sobre dorado (*Salminus maxillosus*), sábalo (*Prochilodus platensis*), piraña (*Serrasalmus nattereri*) y bagre amarillo (*Pimelodus clarias maculatus*). En efecto, esta falta de especificidad significa que estos pececillos hematófagos se desprenden y se sujetan a otros peces, y por ende quienes los transporten son esos hospedadores.

Finalmente, la antropocoria intencional de los peces es un mal endémico en todos los países de América latina. Los intentos, frustrados o no, han preferido las especies foráneas, y su comentario no es uno de los objetivos biogeográficos estrictos, a no ser el desequilibrio provocado por la competencia con especies foráneas, cuyo número ha disminuído sensiblemente. Este es el caso de las *Orestias* del lago Titicaca, de los puye (*Galaxias maculatus*) de las Provincias ícticas Patagónica y Chilena, que soportan la presión de los *Salmonidae* predadores. El caso ha sido discutido y comentado en diversos tonos y lugares (véase por ejemplo Ringuelet, 1965 y 1966). Pero la antropocoria intencional y subrepticia, practicada con especies autóctonas, sin autorización, por legos en cuestiones ecológicas y proteccionistas, y a veces por inspiración oficial, ha planteado algunas confusiones no siempre salvables. En la Argentina, además de las siembras de *Basilichthys argentinensis bonariensis*, en casi cualquier parte, y las de *Percichthys colhuapiensis* en el centro-oeste del territorio, por vía oficial y a veces privada, han alterado totalmente el área de dispersión original. Felizmente, desde el punto de vista estrictamente biogeográfico, se puede trazar el área primigenia por existir referencias verídicas, éditas, o transmitidas con anterioridad al cambio.

Los trasplantes de boga (*Leporinus obtusidens*) han fracasado y han quedado documentados esos intentos. El dorado (*Salminus maxillosus*) vive ahora en el dique Cruz del Eje (Córdoba) fuera de la Provincia originaria, trasplante del servicio nacional de pesca. Pero la antropocoria oficial y privada respecto de la *Jenynsia lineata lineata* (Jen.), un ubícuo Cyprinodontiforme eurihalino ("morenita", "panzudito", "madre de agua") ha desfigurado el área de dispersión primigenia, que con certeza no conocemos. Se sabe que fue transportado a la presa Contralmirante Cordero por el servicio nacional de pesca (situado en la provincia de Río Negro, en la Provincia ictiogeográfica Patagónica); también fue criado "ex profeso" en la Estación de Piscicultura Embalse del Río III en 1942 (procedimiento más adelante reiterado) para aclimatarlo en el lago artificial de ese lugar. Pero su presencia en la laguna mesohalina de Santa Rosa de Toay (La Pampa) tiene el cariz de una introducción antojadiza y su hallazgo en Río Negro (Mac Donagh, 1937) puede o no deberse a un hecho natural.

XIII. TIPOS ECOLOGICOS DE PECES DE AGUAS CONTINENTALES

Atendiendo al hábitat que frecuentan, a la conformación peculiar que poseen, y a su comportamiento, es posible diferenciar entre los peces que viven en las aguas continentales, varios tipos o grupos ecológicos (vel biológicos). Algunos de esos tipos demuestran una adaptación manifiesta entre forma y función con el hábitat, como puede ser el caso de los peces de respiración aérea, preponderante o complementaria, que viven en esteros desoxigenados. Pero de esa coincidencia o correlación no siempre es lícito deducir la existencia de una adaptación, pues muchos de esos peces viven en medios totalmente distintos y las conformaciones anatómicas pueden considerarse muy bien como "preadaptaciones" en el sentido de Cuenot. Es lo que surge, por ejemplo, cuando se observa sin prejuicios iniciales las estructuras de los Pygididae (o Trichomycteridae) que "preanuncian" el parasitismo de una parte de sus especies.

Estos grupos biológicos se manifiestan tanto en su arquitectura corporal, como sucede con las rayas o chuchos de río que viven sobre el fondo, como en su régimen alimentario, costumbres, sedentarismo o desplazamientos, cuidados parentales, etc.

En el grupo de **Peces de fondo**, que viven sobre el lecho e integrantes del epibentos, se distinguen hasta cuatro biotipos. Uno es el tipo **Rajiforme** o de raya, habitantes de fondos limosos o limo-arenosos, que comen moluscos y otros organismos bentónicos. Su cuerpo tiene una conformación peculiar, pues se diferencia en un disco achatado, subredondeado y oval, y en una cola estrecha, armada con un aguijón. El disco presenta dos caras enteramente distintas: la superior, dorsal o cenital, bien coloreada, que lleva los ojos y los espiráculos, por los cuales entra el agua respiratoria, y la faz inferior, ventral, o nadiral, donde están la boca ínfera, las narinas, las aberturas branquiales o tremas, de a pares, y que es incolora, o muy pálida. Esos colores contrapuestos de ambas caras o faces, se llama dicromatismo, e indica claramente la posición normal del animal respecto del sustrato. Por otra parte, las rayas de río se confunden con el sustrato blando sobre el que reposan y a veces están semienterradas, demostrando una homocromía casi perfecta. Su dentadura en embaldosado está compuesta por numerosos dientes depresos en hileras sucesivas. Otra característica de los peces de tipo "rajiforme", es la de tener un aparato venenoso, si es el nombre que le cabe al aguijón caudal y a las células secretoras de probable localización epidérmica (Porta 1905; Fleury 1950, Castex & Loza 1964; Castex & Suilar 1965; Castex 1967).

Otros peces de fondo corresponden al tipo que llamamos **Loricariforme**, por ser propio del común de los Loricariidae o "viejas de agua" y formas similares, los que tienen el cuerpo cubierto enteramente por placas óseas, la superficie ventral y superficie dorsal más o menos angulosa o curvada, de modo que la sección del cuerpo es un triángulo de ángulo superior romo; poseen siempre barbillas cortas y la boca ínfera rodeada por labios amplios y más o menos laminares. Los componentes indiscutibles de este contingente ecológico son los **Plecostomus**, de régimen alimentario iliófago, y los

demás Loricáridos y Calíctidos de régimen más o menos detritívoro. A este grupo se sumarán los **Astroblepidae**. El hábitat del tipo Loricariforme pueden ser las aguas rápidas del área andina o más o menos similares, en las cuencas superiores del Paraná u otros ríos, pero viven también en aguas mansas. De esto se puede deducir que la teoría del hábitat torrentícola original de los Loricáridos debe tomarse *cum grano salis*. La boca ínfera de amplios labios no funciona siempre como aparato de sujeción a las piedras, pues especies de **Loricaria** con esa conformación reposan sobre sustratos móviles y utilizan el labio posterior para llevar el paquete de huevos que protegen. Ubicamos aquí, quizás en transición al cuarto grupo de peces de fondo, a los armados de la familia Dorádidos, omnívoros de régimen casi carroñero.

Un tercer tipo es el **Pleuronectiforme** o de lenguado, que poseen los **Achiridae** o lenguados de río. Tienen una faz cenital, que es el flanco derecho o izquierdo, coloreada y con la boca sobre el borde y ambos ojos, y la otra faz nadiral (el flanco opuesto) o inferior, anoculada y despigmentada. Este dicromatismo o diferencia de color entre ambas caras (flancos morfológicamente derecho e izquierdo) va de consuno con la homocromía entre la faz cenital y el sustrato.

Un cuarto tipo es de los **Peces frecuentadores del fondo**, que podríase acaso llamar "tipo bagre". En ambientes vegetados, de fondos móviles por lo común, en general de poca corriente, en donde encuentran su principal alimento, viven diversos Siluriformes, o "peces de cuero". Presenta diversas modalidades y están bien representados por el común de los Pimelódidos, los cuales tienen una faz aplanada ventral y casi incolora, y la dorsal curvada más o menos elevada, y de color pardo plateado desde amarillento o simplemente plateado hasta oscuro. Tienen barbillas, habitualmente bien desarrolladas, caudal hendida o ahorquillada. Algunos Pimelodinae son más deprimidos y de boca más hendida, como las especies de **Rhamdia**, o los **Diplomystidae** (otunos del ámbito patagónico), y en este grupo se incluirán **Auchenipteridae**, **Trachycorystidae**, **Aspredinidae**, **Ageneiosidae** y otros Siluriformes más. Por lo común son peces omnívoros, con alternativas según las especies, y hasta según el hábitat frecuentado y la época del año, pero tienden a alimentarse de moluscos, crustáceos, insectos, pececillos y hasta materia orgánica del fango que ingieren con algas y microcrustáceos. La dentición es villiforme, con dientes pequeños como las cerdas de un cepillo, en parches o bandas.

Tanto los peces típicamente bentónicos, los Rajiformes, como los Loricariformes iliófagos o detritívoros, los de tipo lenguado, y los frecuentadores del fondo, son comparativamente lentos, en gran medida sedentarios, y pocos migradores (como **Pimelodus clarias** y **P. clarias maculatus**, o sea el bagre blanco o moncholo y el bagre amarillo).

En el río abierto, en las aguas libres, son característicos los Characiformes predadores, peces nadadores y veloces, que efectúan migraciones regulares de gran alcance y persiguen asiduamente a sábalos, bogas y otras especies. Este tipo biológico de **Peces predadores de río abierto** se caracteriza por su cuerpo comprimido, de cabeza compacta, corta, la escamación

regular, la altura moderada que no excede habitualmente el tercio de la longitud, la caudal ahorquillada o de tipo especial, y la potente dentadura de piezas caniniformes. Son ictiófagos y agresivos, perseguidores de los cardúmenes de peces transformadores, o consumidores primario—secundarios. Ejemplos destacados son los dorados (*Salminus*), los pirapitáes (*Brycon*), los grandes dientudos. Como una agrupación aparte consideraremos los Sorubiminos de río abierto, Siluriformes de la familia *Pimelodidae*, más bien demersales por frecuentar aguas profundas, como son los surubies (*Pseudoplatystoma*) y los manguruyúes (*Paulicea*, Zungaro).

De constitución básica “pimelodiforme” como los bagres, tienen cabeza deprimida y hocico aplastado, con la boca amplia y hendida y grandes parches o placas dentarias. Su residencia normal, grandes desplazamientos migratorios y costumbres alimentarias, los sitúan en lugar aparte.

Un tipo particular es el de los **Serrasálmidos** carnívoros y agresivos que forman “escuadras”, representados por las pirañas del género *Serrasalmus*. Peces feroces, que atacan en conjunto y cortan fácilmente las carnes de otros peces o mamíferos a favor de una dentadura de piezas afiladas como escoplos, y que encajan perfectamente con los dientes de la quijada opuesta. Su forma distintiva es casi orbicular, cuerpo muy comprimido, cubierto de pequeñas escamas brillantes, con una serie mediana de escudetes, de cabeza corta en fuerte declive y hocico romo.

En aguas quietas y vegetadas existe un mundo variado de peces, entre los que podemos diferenciar más de un conjunto ecológico. Uno de ellos es el de los **Peces pequeños animalívoros**. Tienen aspecto characiforme generalizado, comen pequeños invertebrados como oligoquetos límícolas, crustáceos, larvas, ninfas e imagos de insectos, también peces larvales o muy pequeños. Las mojarra o mojarritas *Tetragonopterin*os son los exponentes más característicos. No demuestran cuidados parentales para sus crías, y por el contrario son afectos a devorar sus propios huevos y larvas. Todos ellos tienen el cuerpo comprimido, plateado, la caudal ahorquillada, boca anterior, dientes multicúspides, aletas de longitud moderada. El segundo grupo es el de las formas omnívoras y hervívoras, a veces succionadores, que como los tritolos o *Characidium*, *Pareiodon*, *Apareiodon*, *Schizodon*, diversas bogas como *Leporinus*, en tanto no son grandes, y los *Pyrhulini*nae, tienen en general un aspecto calificable de “Anostomatino”. Su facies es coincidente, por el cuerpo de sección redondeada u ovalada, la poca altura, escamas grandes y firmemente implantadas, la dentadura, a veces reducida, de grandes dientes incisiformes de borde recto o crenulado. Son sedentarios y no cuidan sus crías. Se debe hacer hincapié que los individuos medianos y grandes de sábalos, bogas, bogas lisas o *Schizodon*, habitan los amplios espacios de los grandes ríos, coincidiendo con el hábitat de los peces predadores sean Siluriformes (surubies, etc.) como Characiformes (Dorado, etc.), a pesar de ser de régimen herbívoro unos e iliófago otros. Estos mismos peces, lo mismo que los sabalitos o Curimatinos sin dientes, viven en aguas estancadas vinculadas por desborde al gran Paraná y no se definen claramente en un tipo ecológico particular.

Un tipo particular de peces predadores, que viven en aguas quietas, es el de los Cíclidos llamados vulgarmente “Juanitas” o “Cabeza amarga”, de los

géneros *Crenicichla* y *Batrachops*. Son sedentarios, muy agresivos, más o menos homocrómicos, característicos por el cuerpo alargado, rollizo, poco comprimido y de baja altura, la cabeza larga y baja, gruesos labios, quijadas protráctiles con la inferior algo o bien sobresaliente. Poseen dientes caniniformes en varias hileras y fauces bien amplias. Su color es muy típico, en tonos gris o pardo verdoso, con lista debajo del ojo, franja longitudinal, a menudo barras cortas transversas y mancha sobre el flanco, y siempre un llamativo ocelo en la base del lóbulo superior de la caudal. Manifiestan cuidados parentales. Su aspecto es notablemente parecido al de los peces del hemisferio norte llamados "pike" (Esócidos).

Finalmente, las Chanchitas y San Pedros, de la familia Cichlidae, constituyen un destacado grupo biológico de aguas quietas y vegetadas. Tienen forma ovalada, hasta francamente orbicular, de cuerpo alto, alrededor de la mitad del largo, extensa aleta dorsal, cabeza corta y alta, caudal truncada o redondeada, y muy típica coloración poco variada. Casi siempre presentan una mancha oscura en el flanco, otra más pequeña en la base de la caudal, barras transversas desde finas a gruesas en los flancos; es notable su homocromía, y la facultad de mudar de color armonizándolo a los contrastes del contorno. Tienen exquisitos cuidados para su prole, y siempre poseen algún tipo de nidificación, llegando hasta la incubación bucal o protección bucal de las larvas. Son de régimen carnívoro, con dentadura bien desarrollada de pequeños dientes cónicos. No realizan migraciones y por el contrario tienen un reducido ámbito del hogar.

Muy notable es el tipo biológico de peces hematófagos o parásitos, propio de diversas especies de la familia Pigíridos. Su régimen sanguívoro está correlacionado con órganos bucales aptos para esa vida. Adhieren a las branquias y mucosas de otros peces de cuya sangre se alimentan, y permanecen un cierto tiempo prendidos. El número de dientes se reduce y poseen dientes especiales en forma de gancho o de garra. Son pequeños, de sección redondeada, carecen de escamas, siempre dentro de una conformación anguiliforme que facilita su penetración en cavidades estrechas. Esto explica en parte la capacidad que han adquirido algunas especies, como el "candirú", que penetra ocasionalmente en las cavidades naturales urogenitales, del ser humano, produciendo cruentas lesiones. La existencia de espinas retoras, operculares e interoperculares, impide su salida del conducto en donde han penetrado, lo cual exige la extirpación quirúrgica. Estos hechos, más o menos novelescos, para algunos comentaristas, son sin embargo muy reales, y el parasitismo temporario de estos Pigíridos es enteramente cierto. La casuística médica lleva ya más de 50 registros fehacientes de intervención médica para aliviar al ser humano de la terrible situación promovida por estos detestables peces.

En arroyos de aguas transparentes y frías, de fuerte corriente, con lecho arenoso y pedregoso, viven peces estenotermos de agua fría, que huyen de la luz y se acomodan contra la corriente (lucífugos y reófilos). Los más interesantes son los Siluriformes de los géneros *Pygidium* y *Hatcheria*, de cuerpo anguiliforme, ojos poco desarrollados y capaces de meterse en el sustrato blando para soportar la falta de agua en el período de sequía.

Cohabitan con ellos ciertas viejas acorazadas o Loricaridos, que se han considerado torrentícolas, no sólo por las características del hábitat sino por su boca que usan para adherirse a las piedras evitando así ser arrastrados por la corriente.

Un grupo biológico extraordinario es el de los peces voladores, como el pechito *Thoracocharax stellatus*, de la fauna argentina, y especies del género *Carnegiella*. Habitan en aguas tranquilas, cerca de la superficie, y son capaces de salir fuera del agua merced al rapidísimo movimiento de sus pectorales que baten el agua para "volar" hasta cerca de un metro. Se asegura que eso los habilita para escapar de algún perseguidor temible. Su cuerpo es muy comprimido, y toda la superficie inferior, desde la cabeza a la aleta anal, parece una hoja curva y cortante, como si fuera la aguda carena de una embarcación. Visto de frente el pez aparenta una V muy cerrada o estrecha, de la cual sobresalen de cada lado las aletas pectorales. Esta conformación está correlacionada con la transformación de los enormes huesos coracoides de la cintura pectoral, que forman la quilla preentral saliente a modo de pecho, los cuales están soldados entre sí, y están en relación con los músculos que mueven las aletas propulsoras. Estas aletas, tan largas como la mitad del cuerpo, se pueden comparar con las alas de los colibríes, por su rapidísimo movimiento, y producen el impulso que les permiten salir del agua.

Los peces anfibióticos, capaces de transponer sin mengua las barreras entre dominio marino y dominio dulciacuícola, por su adecuación a los cambios de salinidad del medio, constituyen un tipo biológico basado en características fisiológicas. Todos son migradores, y se reproducen, sea en el mar como las lisas, o en aguas dulces como las anchoas. La eurihalinidad de estos animales depende de un mecanismo no aclarado del todo. Los peces de agua dulce están enfrentados al peligro de la hidratación excesiva, ya que su sangre y otros líquidos internos tienen mayor presión osmótica que el agua circundante. Se establece, a través de las membranas semipermeables, de la boca, mucosas e intestino, o de otras partes del cuerpo, una corriente de penetración más o menos intensa. El animal posee riñones con parte filtrante glomerular bien desarrollada, y puede de esta suerte eliminar el exceso de agua emitiendo copiosa orina. Este mecanismo permite al pez mantener la presión osmótica del medio interno más o menos inalterable, ya que evita el cambio por dilución; o en otras palabras, mantiene la constancia del medio interno mediante un trabajo osmótico. En los peces marinos la situación aparece invertida. El individuo se halla en un medio de mayor presión osmótica que el de sus fluidos, y la corriente se establece de adentro hacia afuera, por lo cual un pez marino corre el riesgo de deshidratarse. A pesar de encontrarse en el agua, el animal está, fisiológicamente, en un desierto. Necesita incorporar todo el líquido posible, lo que se hace principalmente por las superficies de la boca y del resto del tubo digestivo. Las branquias tienen células especiales eliminadoras de cloro, que fijan ese halógeno del agua. De este modo, el líquido que se incorpora es mucho menos salado y pueden retener todo el volumen posible compatible con la concentración normal de sales del medio interno. La orina es escasa e

han hallado en aguas superficiales. Sus características peculiares, notablemente uniformes, no son indicio de origen común, sino de un mecanismo igual que ha obrado con los mismos resultados.

- 1) Pequeño tamaño. Por lo general tienen pocos cm., y los mayores alcanzan raramente los 10 cm. *Sygcicola dentatus*, *Brotulidae* de cavernas cubanas, crece hasta 14 o 15 cm., y los *Pimelodinae* subterráneos miden otro tanto. Se ha supuesto que la escasez de alimento sea la causa del crecimiento "deficiente", pero es probable que se deba en gran medida a la hipoactividad tiroidea.
- 2) Despigmentación. Se observa en todos, aunque es poco acentuada en los bagres de cenotes de Yucatán, México (que son oculados), pero en la mayoría es notoria. Suele haber individuos rosados, por transparentarse la sangre a través del tegumento incoloro y delgado.
- 3) Atrofia de los ojos con degeneración más o menos completa, que se produce durante el desarrollo, lo que es ejemplo de evolución regresiva. En unos casos, los ojos están tapados por la piel, en otros desaparecen completamente y se produce una verdadera coaptación de los huesos craneanos con desaparición absoluta de las cavidades orbitarias.
- 4) En los Ambliópsidos y en ciertos Ciprínidos estigobiónticos (que no pertenecen a la región Neotrópica) han desaparecido las escamas y el tegumento es muy apto para la respiración cutánea. También se observa una reducción de la superficie branquial.
- 5) Compensacional funcional con mayor desarrollo de los órganos táctiles y olfatorio—gustativos.
- 6) Consumo reducido de oxígeno, aproximadamente un tercio del que es normal en formas emparentadas de aguas superficiales. Hipoactividad tiroidea, reconocible por criterio histológico en *Coecobarbus* (*Cyprinidae* del Congo) y en *Anoptichthys* (*Characif. Tetragonopteridae* de México).

Los peces cavernícolas son ovíparos y en su mayor parte carecen de comportamiento familiar o cuidados parentales.

La nómina de los principales peces estigobiontos de la Región Neotropical o de genocentro primario neotrópico son los siguientes.

Characiformes. *Tetragonopteridae*

Anoptichthys jordani Hubbs e Innes, 1936

Gruta sobre el río Tampaon, San Luis de Potosí, México.

Anoptichthys antrobius Alvarez, 1946

Igual procedencia

Anoptichthys hubbsi Alvarez, 1946

Igual procedencia.

Siluriformes *Pimelodidae*

Pimelodella kronei Ribeiro, 1907

Grutas de Areias y Bombas, Sao Paulo, Brasil.

Coecorhamdella brasiliensis Barodin, 1927

Sao Paulo

Coecorhamdia urichi Norma, 1926

Gruta de la isla Trinidad

Pygidiidae

Pygidianops eigenmanni Myers, 1944

Napas de "agua rocosa", Río Negro, Brasil.

Typhlobelus ternetzi Myers, 1944

Igual procedencia

Phreatobius cisternarum Goeldi, 1905

Cisterna de la isla Marajó, Brasil

Synbranchiformes. Synbranchidae

Pluto infernalis Hubbs, 1938

Gruta de Yucatán, México

Perciformes. Brotulidae (posiblem. de origen thalasoide)

Lucifuga subterraneus Poey, 1856

Grutas de Cuba

Stygicola dentatus (Poey, 1856)

Grutas de Cuba

Typhlias pearsli Hubbs, 1938

Gruta de Yucatán, México

Un grupo ecológico es el de los peces de respiración aérea. En realidad su única relación es la capacidad para respirar el oxígeno de la atmósfera, complementando así la respiración branquial, pero como los dispositivos son totalmente dispares se trata evidentemente de mecanismos convergentes. Se reclutan en taxiocenosis muy dispares, sin relaciones filéticas próximas, pero en ambientes desoxigenados como son los esteros del dominio Chaqueño, se comprueba la presencia de casi todas las especies que tienen esa facultad respiratoria. No se encuentran otras características comunes entre esos peces, aparte los señalados.

El estero es un ambiente lenítico de regiones cálidas con verano tórrido, con frondosa vegetación que impide la remoción del agua por el viento, de escasa profundidad, sedimento limoso, organógeno, estratificación térmica acentuada y déficit de oxígeno. La fauna de los esteros es variada, y en el Chaco paraguayo se han registrado unas veinte especies de peces, peculiares por su tolerancia a temperaturas relativamente elevadas (más de 30°). A lo menos 7 especies tienen respiración aérea.

Hypopomus brevirostris. Cámara branquial llena de aire irrigada por arcos aferentes y eferentes.

Synbranchus marmoratus (Synbranchidae, Synbranchif.). Este pez es, de análoga manera a **Lepidosiren**, capaz de estivación. El mecanismo respiratorio es del mismo tipo que el de **Hypopomus**.

Hoplerythrinus unitaeniatus (Erythrinidae, Characif.). Vejiga natatoria irrigada por la arteria celíaca y el vaso eferente es la vena cardinal póstero—derecha.

Lepidosiren paradoxa (Lepidosirenidae, Sb. Dipnoi). Vejiga natatoria irrigada por el VI arco aórtico y el vaso eferente es la vena pulmonar. Este pez, además de estivar, respira normalmente hasta 90 o/o el aire atmosférico

Calillichthys callichtys (Callichthyidae, Silurif.). Estómago e intestino; el vaso aferente es la aorta dorsal y el eferente la vena inter—renal.

Hoplosternum littorale littorale (Callichthyidae, Silurif.) El mismo mecanismo.

Hoplosternum thoracatum thoracatum (id.). El mismo mecanismo.

Otros peces, no citados de este ecosistema “estero”, de la fauna sudamericana, tienen también respiración aérea complementaria, por ejemplo: **Doras (Doradidae); Hypostomus. Ancistrum anisitsi y Plecostomus (Loricariidae).**

Juzgamos, de acuerdo al comportamiento en cautividad (absorción de aire por boca y emisión de burbuja de aire por el ano, etc.) que las especies de calíctidos del género **Corydoras** también tienen respiración aérea intestinal.

XIV. GRADIENTES DE LA DIVERSIDAD ESPECIFICA Y DEL INDICE DE DIVERSIDAD

En una cuantificación de datos referentes a cualquier taxiceno se verifica la existencia de gradientes en la densidad de especies.

Este hecho ha dado motivo a una conocida generalización biogeográfica comentada por diversos autores, posiblemente a partir de Wallace (1878), quién llamó la atención sobre un gradiente latitudinal de dirección ecuatorial—polar. Muy recientemente, Simpson (1964) ha informado, respecto de los mamíferos neárticos, de la existencia de gradientes de la densidad específica, tanto latitudinal como meridional, o sea de este a oeste.

La ictiofauna argentina del área nordeste o sea de la provincia íctica Parano—platense, muestra el mismo fenómeno, tanto en un sentido como en otro. Las cifras que hemos reunido no permiten el trazado de “isopiezas”, sino que representan simplemente el número de especies en un cierto número de ambientes lóticos o lénticos. No son estrictamente comparables, pues esas cifras no corresponden a una misma superficie, ni a tamaño u otra dimensión del ambiente. En efecto, el madrejón Don Felipe, en las inmediaciones de la ciudad de Santa Fe, con 54 especies de peces, tiene 19 hectáreas; en tanto que la laguna de Chascomús o la de Vitel, con 21 especies cada una, tienen respectivamente alrededor de 3.000 y de 1.000 hectáreas. Con el objeto de poder comparar los datos, consideraremos primeramente el número de especies en sistemas de la misma cuenca hidrográfica, como es la cuenca del río Bermejo. En dirección este a oeste, tenemos 3 localidades: Esteros de laguna Oca, en el oeste de la provincia de Formosa, con 41 especies, Luna Muerta en el departamento Rivadavia de la provincia de Salta, con 36 especies, y el Río Lipeo, afluente del Bermejo al oeste montañoso de la provincia de Salta, con 14 especies. Las dos primeras cifras resultan de nuestros estudios hechos en la colección del Instituto Lillo, y la tercera, según los resultados de H. Fowler (1939).

Otro gradiente de este a oeste se destaca claramente si se compara el número de especies de peces conocidos del madrejón Don Felipe (cercanías

del río Paraná, Santa Fe), y con una serie de localidades de Salta, Tucumán y Córdoba, que corresponden en general a las sierras subandinas y a las sierras pampeanas.

Partiendo de la densidad máxima, 54 especies, en madrejón Don Felipe, tenemos 21 en el Río Juramento (Estación Río Piedras, Salta), 7 en Río de Abajo (Burruyacu, Tucumán) 6 en Río Marapa (también cuenca del Salí, Tucumán), 10 especies en el Río Tala (endorreico, Catamarca), 12 en la cuenca superior del Río I Córdoba) 11 en la cuenca superior del III (entre embalse y Río III, Córdoba), 10 en la cuenca superior del III (entre embalse y Río III, Córdoba), 10 en la cuenca superior del Río IV (Córdoba), y solo 3 en el Río Santa María, Catamarca, perteneciente al sistema del Juramento.

Una gradiente latitudinal muy conspicua se puede apreciar comparando la cifra del Madrejón Don Felipe (54 spp.), con la de Laguna Vitel o Chascomús (en ambas 21 spp.).

Las cifras disminuyen rotundamente hacia el sur: Laguna Salada Grande de General Lavalle — General Madariaga (10 spp.), Laguna Alsina (7), Laguna Cochicó (6), Ayo. Pigüé (6), Ayo. Guaminí (3) y finalmente 3 spp. en la cuenca endorreica de Chasicó.

Otro gradiente notable es el que indica el índice de diversidad específica de los peces de ambientes suficientemente alejados y ubicados en distintas áreas naturales. Es cosa harto sabido que el número de especies de comunidades y taxiocenos de hábitats tropicales y aún subtropicales es mayor que el de hábitats de clima templado y más aún que el de aquellos situados en áreas climáticas frías.

De ahí que cualquier comparación indica una disminución de ese índice de norte a sur y de este a oeste, es decir, si partiendo del Dominio Zoogeográfico Subtropical en la Argentina penetramos hacia el sur en el Dominio Pampásico y luego en el Patagónico, o bien si del Dominio Subtropical entramos en el Dominio Subandino o Central y luego en el Andino.

Utilizando los datos documentales sobre número de especies y de individuos de dos ecosistemas, uno subtropical y el otro pampásico, cuya población ictícola se ha investigado con precisión, podemos confirmar las observaciones precedentes.

Para ello tenemos los datos del Madrejón Don Felipe, del departamento Capital de Santa Fe (Bonetto y col., 1965, 1970), y los de Laguna Chascomús (partido Chascomús, Pampa deprimida de la Provincia de Buenos Aires) de acuerdo a los datos de Alaimo y Freyre (1969). Usaremos la conocida fórmula de Simpson pero con la corrección indispensable que tenga en cuenta el área, por cuanto los datos de estos ambientes son de todas las poblaciones

Indice de diversidad de Simpson corregido aplicado a las poblaciones ícticas del Madrejón Don Felipe y la Laguna Chascomús

	Madrejón Don Felipe (Santa Fe)	Lag. Chascomús (Buenos Aires)
N (nº de individuos)	790.518	7.710.348
S (nº de especies)	55	16
A (área) 0,2 Ha = 1.000 m ²	190	30.140
N/A	4.160,621	255,81778
$\text{Log}_e \frac{N}{A}$	1,5717795	1,0457527
Indice de Simpson corregido		
$\frac{S - 1}{\text{Log}_e N/A}$	34,355964	14,343735

Pero aún en una región natural, como es la estepa herbácea bonaerense o Pampasia sudoriental, a partir del ecosistema lagunar de Chascomús, hacia el sur y hacia el oeste, el gradiente del Índice de diversidad de Simpson es también evidente. Así se puede observar de acuerdo a los datos de Freyre et al. (1967). En el cuadro que sigue se consignan el nº de especies N, el número de individuos obtenidos con el mismo arte de pesca y el índice $\frac{S - 1}{\text{Log}_e N}$. Observaremos que en estos casos se ha utilizado el índice en su forma original, pues N se refiere a una fracción de todos los individuos que viven en la laguna. Los resultados son muy llamativos y son más o menos paralelos a los que se obtienen comparando simplemente el nº de especies de esos ecosistemas, o sea el gradiente de diversidad específica.

Ecosistema lagunar	S	N	$\frac{S - 1}{\text{Log}_e N}$
Chascomús	16	7.223	1,6856
Monte	10	1.951	1,18802
Salada Grande	8	502	1,12565
Carpincho	7	1.361	0,83156
Blanca Grande	7		0,90274
Alsina	10	8.637	0,993048
Cochicó	7	1.557	0,81604
Encadenadas del Sur	4	365	0,50848

En el mapa se han volcado estos resultados, ubicando los ecosistemas en relación a las redes hidrográficas a las que pertenecen.

XV. CAUSALIDAD ECOLOGICA DE LOS FENOMENOS ZOOGEOGRAFICOS

A. Pauperización íctica al sur del Río de La Plata

Deducimos por varias observaciones que son dos factores principales los

responsables: la temperatura (por defecto) y el tenor de sales disueltas (por exceso). Este fenómeno es quizás más evidente en otros taxiocenosis acuáticos, v.bgr. los Copépodos argentinos, y ha sido analizado oportunamente (Ringuelet). Algunos peces, como ha ocurrido más de una vez en coincidencia con inviernos crudos, mueren masivamente en un ecosistema lagunar de la Pampasia meridional. *Prochilodus platensis* Holm. que penetra esporádicamente al sistema lagunar de Chascomús, no se reproduce en dicho ecosistema y los adultos desaparecen en masa. *Parapimelodus valenciennesi*, *Ramnogaster m. melanostoma* y *Pseudocurimata gilberti*, son en el orden mencionado peces más sensibles a bajas temperaturas de la Pampa deprimida de Buenos Aires. En junio de 1967 la temperatura del ambiente y de las aguas naturales descendió en todo el territorio a valores extremos. En lagunas bonaerenses, del 13 al 16 de junio 1967 los arroyos y las aguas perimetrales de ambientes leníticos llegaron al punto de congelación, a consecuencia de lo cual, sobrevino una mortandad de peces en gran escala (Freyre, 1967). Gran parte de las aguas superficiales de la Pampasia sudoriental, o sea de la planicie bonaerense, tienen oscilaciones de su salinidad o bien de sales solubles, por lo cual unas pasan de oligohalinas a mesohalinas y viceversa, y otras tienen permanentemente un residuo sólido superior a los 3–5 gr/l. El nivel de mayor cantidad de solutos se registra en los meses más cálidos por acentuarse la evaporación y disminuir los aportes, lo que a su vez motiva la disminución de volumen de estos cuerpos de agua. Este factor y la temperatura son los que afectan principalmente la distribución de muchos peces de tipo Parano–platense, para los cuales juegan el papel de barrera ecológica.

B. Causas determinantes de la transición entre la ictiofauna Parano Platense y Andino–Cuyana, y de la existencia de áreas disyuntas o segregadas

Las características ecológicas de los ríos de la cuenca Parano Platense que atraviesan el territorio argentino de oeste o nor–oeste al este, y que desaguan en el Río Paraná, no son uniformes. El tramo o recorrido superior que se encuentra en terrenos de altura media de las sierras subandinas y peripampásicas son totalmente distintos de los de la llanura oriental (la Pampasia o llanura Chaco pampeana), por tener otros factores ecológicos.

Se reconocen así dos tipos fundamentales de río y en general de aguas lóaticas: los de corriente rápida y fondos estables, y los de corriente lenta y fondos movibles, a cuyas características se juntan una serie de rasgos de gran valor biológico. Este es el criterio expresado por Pearse (1926), por Shelford y Eddy (1929), y a los que Illies ha aplicado hace pocos años una terminología propia. En la distinción de esos tipos de río juega un papel considerable la velocidad de la corriente, como factor ecológico principal. Influye de modo decisivo, tanto por sí misma, como por incidir en los intercambios entre el medio y los organismos, por ejemplo: turbulencia, arrastre de detritos, gases disueltos, acción molar del agua, respuestas reotáticas de los organismos.

El primer tipo o tipo A corresponde a los ríos de montaña o al sector de montaña de un río, y corresponde a lo que Illies (1962) ha llamado

“Rhitron” o “Región de los Salmónidos”. El tipo B es el sector de llanura, o un río de llanura, que ese autor denomina “Potamon” o “Región de los Ciprinidos”.

Tipo A (Sector de montaña o Rhitron)

Mayor pendiente en terrenos geologicamente más antiguos, predominio de sustratos duros en el fondo y falta de sustratos fangosos; gran turbulencia; fuerte corriente y acción moiar del agua; agua de elevada transparencia y escasa turbidez; O_2 disponible en exceso, muchas veces a saturación; baja temperatura del agua y posibilidad de estratificación inversa invernal en las pozas. Con estas características se asocia la presencia de organismos con respuestas reotácticas muy desarrolladas, comparativamente de baja densidad poblacional, que integran comunidades típicamente estenotermas de agua templado-fría o fría, hasta criófilos decididos y oxífilos que requieren agua bien oxigenada. Es frecuente la existencia, en grupos diversos, de dispositivos de sujeción y anclaje, como en las larvas de Trichoptera, de Coleópteros *Psephenidae*, de Dípteros *Blepharoceridae* y *Simuliidae*, peces Siluriformes como *Astroblepidae* y el Loricárido *Chaetostomus*. Asimismo, muchos organismos tienen un comportamiento particular, con haptotaxis muy desarrollada (apego a las superficies de contacto), que utilizan el sustrato como lugar de protección y refugio; son los que buscan la cara yacente y los escondrijos que proveen las piedras, como hacen los Triclados, muchas formas inmaduras de insectos, los cangrejos Anomuros del género *Aegla*, y peces del tipo de *Pygidium* y *Hatcheria* (*Pygidiidae* Siluriformes).

Los organismos que la corriente arrastra y otros fijos a las piedras del fondo permanentemente constituyen comunidades particulares. Los peces del Rhitron o bien permanecen en remansos y pozas donde la corriente se aquieta o nadan contra la corriente, a veces en escuadras de pocos ejemplares, cuya resistencia vencen desplazándose aguas arriba. Estos peces son de cuerpo más o menos hidrodinámico. Otro conjunto está representado por los peces que se sujetan o pegan al sustrato duro mediante la succión oral, al estilo de *Chatostomus*, *Astrobleplus*, algunas *Loricaria*, cuyo cuerpo tiene una conformación típica (véase el capítulo sobre grupos ecológicos).

En la Argentina y por extensión en América del Sur, la fauna más conspicua se encuentra en el área andina, en las cuencas hidrográficas de regiones tales como el planalto de Matto Grosso (el Alto Paraguay), el Alto Paraná y en muchos de sus afluentes, a pesar de que la temperatura del agua es comparativamente elevada, pues es la velocidad de la corriente y los factores que ella afecta, la determinante más importante. En los cursos superiores de muchos ríos de corriente rápida de las cuencas superiores mencionadas (Río Paraguay, Río Paraná, afluentes montañosos del Amazonas, Orinoco, del Río San Francisco, del Magdalena y del Sinú de Colombia) viven organismos “indicadores”, sean Dicotiledóneas *Podostemonáceas* (orden Podostemonales vel Rosales), o bien larvas de *Psephenidae* (Col.), larvas de *Simuliidae* (Dipt.), los “bagres de torrente” (*Pygidium* vel *Trichomucterus*), peces de boca ínfera, acorazados o no, que funciona a modo de aparato de sujeción, como el “capitán” o “chimbe” (*Eremophilus mustisii* de Colombia, su similar *E. candidissimus* del Alto San Francisco, de la

familia *Pygidiidae*), los peces Siluriformes de la familia *Astroblepidae* como el *Astroblepus grimaldi* o "pescado negro", de Popayán, Colombia, y los *Aegla* de diversas especies que habitan en ríos de Sao Paulo, de Tucumán, Salta y Jujuy, fuera del área andina.

Tipo B. Sector de llanura o Potamon.

Son los ríos o sectores de ríos que se encuentran en terrenos sedimentarios, de escasa pendiente y corriente lenta, con fondos blandos y móviles y escasez de fondos duros, con ambientes leníticos o sublóticos conectados, curso con meandros y a veces indeciso (caso espónimo el Pilcomayo), menor disponibilidad de O₂ y temperatura más elevada (agua "templada" hasta "cálida"), con menor turbulencia, escasa transparencia y turbidez media o elevada.

Este sector tiene una serie de características biológicas, principalmente la mayor frecuencia de vegetación superior, arraigada y aún flotante, la inexistencia, escasez o rareza del bioderma vegetal, la presencia de poblaciones más numerosas y comunidades más variadas y más "ricas", posibilidad de mayor cantidad de nichos ecológicos (es decir formas de vivir), plancton discreto, organismos en general estenotermos respecto de temperaturas medias hasta elevadas, tanto nadadores de aguas abiertas y migradores, como asociados a la vegetación flotante y sumergida, con diversos tipos ecológicos (de fondo, con marcado sedentarismo entre la vegetación "litoral", etc.).

Los circuitos que llevan de los nutrientes a los consumidores pueden ser más variados y formarse tramas tróficas independientes, por ejemplo la que involucra los animales iliófagos.

Flora y fauna poseen indicadores muy notorios, refiriéndose exclusivamente al "potamon" del ámbito de Sud América. *Eichhornia* es si acaso uno de los vegetales más evidentes que forma embalsados notorios llamados camalotales, suministrando el sustrato de un rico complejo pleustónico. Entre las *Nymphaeaceae*, además de *Nymphaea*, el irupé o aguapey *Victoria regia* y *V. cruziana*; asimismo la *Salviniaceae* *Salvinia herzogii*. Podríase mencionar los cangrejos braquiuros Potamónidos (*Trichodactylus* y otros), los Decápodos nadadores *Atyidae*, *Palaemonidae*, aún el Sergétido *Acetes paraguayensis* Hansen, los moluscos *Mutelidae* y *Unionidae*, los *Succineidae* y *Ampullariidae*, el común de los peces Characiformes y Siluriformes (excepto los estenotermos de agua fría antes nombrados), *Cichlidae*, y los *Poeciliidae*.

Es en general la fauna acuática de la subregión zoogeográfica Guayano—Brasileña o Brasilica.

Las razones aducidas explican las causas por las cuales los ríos argentinos de la cuenca Paranense y aún de los cursos endorreicos tienen dos tipos faunísticos: peces paranenses (de la Provincia Parano-platense) en los tramos de llanura o sea el sector Potamon, y peces de tipo andino (de la Provincia Sud—andino—cuyana) en los tramos de montaña o sea en el sector Rhitron. Por cierto que el cambio es ecotonal, y por lo general la fauna íctica Parano—platense domina en número de especies hasta las alturas moderadas con intrusión de una o dos especies "andinas" (como *Pygidium*

corduense, particularmente).

De cualquier forma el límite o franja limítrofe está determinada por una barrera ecológica, y no por aislamiento de cuencas hidrográficas o barreras fisiográficas. Así es que la cuenca del Salí, y los Ríos I, II y V, que pertenecen a áreas endorreicas, tienen fauna de peces de la Provincia Parano—platense. Es un error garrafal determinar y separar territorios ictiológicos basándose en el patrón de las cuencas hidrográficas.

Por otra parte es una causa ecológica (o una suma de factores ecológicos) la responsable de la distribución disyunta o segregada de *Pygidium* en América del Sur.

C. Diversidad ecológica de los peces en los ecosistemas leníticos

En los ambientes acuáticos continentales de la serie lenítica o lénica, o sean aguas estancadas, lo mismo que en la serie lítica, los peces no constituyen una unidad, ni desde el punto de vista habitacional ni por sus relaciones tróficas. En efecto, ocupan hábitats diversos, poseen comportamiento disimil, se ubican en varios niveles tróficos y ocupan distintos nichos ecológicos funcionales.

Si bien desde antiguo se persiste en ubicar los peces de un lago o laguna en un solo conjunto, el “nekton”, este nombre no se basa en los requisitos que se aceptan o exigen en Ecología para las comunidades biológicas. Necton, pues, sería el nombre aplicable a los taxiocenos cuyos integrantes tienen medios propios afectivos de traslación, y nada más.

Restringiéndonos a los aspectos ecológicos relativos a la ictiofauna y provincias ictiogeográficas vecinas, comentaremos algunos casos discretamente conocidos.

La ubicación habitacional de los peces lacustres de Chile, bosquejada por Campos Cereceda (1970) indica su pertenencia a diferentes comunidades, y su alotopía.

1. **Peces litorales e infralitorales.** Estos términos se aplican a dos áreas de más temperatura, luminosidad, abundancia de plancton, presencia de hidrófitos y mayor producción. Para Campos Cereceda el litoral “está separado del sublitoral por la línea límite de las plantas sumergidas”. Aquí habitan especies de tamaño comparativamente pequeño como los puyes (*Galaxias maculatus*, *Brachygalaxias bullocki*), peces Clupeiformes *Galaxiidae*; las “pochas” (*Cheirodon australe*, *Ch. golusdae*, *Ch. pisciculus*), especies de Characiformes *Cheirodontinae* procedentes de ancestros con genocentro brasílico; carmelita (*Percilia gillissi*), un Perciforme *Percichthyidae*; pejerrey (el *Atherinidae* *Basilichthys australis*), además de estadios preadultos de *Galaxias delfini* y el Siluriforme *Pygidium areolatum* (*Pygidiidae* vel *Trichomycteridae*). Son animalívoros (insectos acuáticos, gasterópodos, crustáceos).

2. **Peces pelágicos.** Corresponden tanto al epilimnio como al hipolimnio y son de tamaño medio. Se encuentran las siguientes especies: “Trucha del país” (*Percichthys trucha*), “Peladillas” (*Aplochiton taeniatus* y *A. zebra*, *Clupeif. Aplochitonidae*), y “Cauque” (*Cauque mauleanus*, *Atherinidae*). Aliméntanse de insectos de la superficie y especialmente animales de

fondo del infralitoral.

3. Zona profunda o bentónica profunda. El fondo, hasta 80—100m., más allá del litoral y “por debajo” del epilimnio.

Los típicos habitantes son el Puye *Galaxias platei*, el “Tollo de agua dulce” *Diplomystes chilensis* (un primitivísimo Siluriforme *Diplomystidae*), y el “Bagre” *Nematogenys inermis* (Silurif. *Nematogenyidae*, habitualmente considerado género tipo de una subfamilia especial de *Pygidiidae*). Estos son los peces de mayor tamaño.

Si bien no lo sabemos con seguridad, pensamos que el esquema anterior se aplica a los lagos de la cordillera patagónica, es decir el sector meridional de la Cordillera de los Andes. De acuerdo con él, los peces lacustres de un ecosistema determinado son simpátricos, pero por su distribución ecológica, son asimismo alotópicos.

En un ecosistema lagunar como es el de Chascomús, situado en la Pampa deprimida de la llanura Chaco—pampeana meridional, encontramos un cuadro similar pero con mayores superposiciones. Desde hace varios años (y con mayor constancia a partir de 1965), los equipos de trabajo limnológico vienen investigando aspectos ictiológicos de esa y otras lagunas de la inmensa planicie.

Desde el punto de vista del hábitat ocupado, las especies constituyen varios grupos alotópicos dentro de la misma laguna.

- a. Peces de fondo:** *Loricaria anus* (Loricar.)
Corydoras paleatus (Callichth.)
Rhamdia sapo (Pimelod.)
Pseudocurimata gilberti (Curimat.)

Poseen regímenes alimentarios variados: algófagos y microanimalívoros de fondo, detritívoros, mesoanimalívoros, pero no se encuentra ninguna especie transformadora o premineralizadora de régimen iliófago.

- b. Peces de aguas libres o limnéticos, de régimen planctófago:**
Basilichthys argentinensis bonariensis (Atherinidae)
Ramnogaster melanostoma limnoica (Clupeidae)

Estas especies son normalmente planctófagas, salvo para el pejerrey aquellos momentos en que ingiere el alimento de reemplazo (el Gasterópodo *Littoridina parchappei*, juveniles de su propia especie en adultos de 5 años o más).

- c. Peces frecuentadores de aguas vegetadas, micro y mesoanimalívoros:**
Astyanax eigenmaniorum (Tetraopteridae)
Hyphessobrycon anisitsi (")
Cheirodon interruptus interruptus (")
Bryconamericus iheringi (")
Cnesterodon decenmaculatus (Poeciliidae)
Jenynsia lineata lineata (Jenynsiidae)
Oligosarcus jenynsi (")
Cichlaurus facetus (Cichlidae)

- ch. Peces frecuentadores de áreas vegetadas y libres, exclusivamente ictiófagos:**

Hoplias malabaricus malabaricus (Erythrinidae)

De acuerdo a las relaciones tróficas y por ende a los nichos ecológicos los peces de ecosistemas leníticos y lóticos pertenecen a diversos niveles tróficos. Hemos repartido las poblaciones de esa laguna de acuerdo con el régimen que posee cada especie, consignando los números estimados y la biomasa (peso seco menos cenizas) de acuerdo a los resultados de Alaimo y Freyre (1969), según se puede ver en el cuadro siguiente.

	Nº individuos	Biomasa
Microfagos y detritívoros:		
<i>Corydoras paleatus</i>	178.854	325,4
<i>Pseudocurimata gilberti</i>	72.156	1.169,2
<i>Loricaria anus</i>	37.613	260,7
	288.623	1.755,3
Planctófagos:		
<i>Parapimelodus valenciennesi</i>	220.305	4.454
<i>Rammnogaster melanostoma limnoica</i>	4.739.248	3.331,2
<i>Basilichthys argentinensis bonariensis</i>	720.497	9.974
	5.680.050	17.759,2
Micro y mesoanivalívoros:		
<i>Cheirodon interruptus interruptus</i>	243.343	260
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	184.995	550,9
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	60.015	94,3
<i>Pimelodella laticeps</i>	105.163	234,2
<i>Oligosarcus jenynsi</i>	459.801	2.752
<i>Cichlaorus facetus</i>	15.352	322
<i>Jenynsia lineata lineata</i>	2.303	2,9
	1.070.972	3.956,3
Ictiófagos:		
<i>Hoplias malabaricus malabaricus</i>	2.303	494,3
Totales	7.041.948	23.965,1

CH. Rangos de temperatura y salinidad

Se han hecho muy pocas experiencias de laboratorio, o han sido totalmente incipientes, sobre la tolerancia de peces de nuestras aguas continentales a diversos factores ecológicos. Las principales pueden ser las de Thormahlen de Gil (1949) con *Jenynsia lineata lineata* respecto de la concentración de sales disueltas. Sus experiencias vienen a confirmar los datos eco-geográficos, ya que soporta el agua de mar y por lo tanto el hallazgo de este pez en San Blas, boca del Río Negro, Puerto Madryn y otras localidades es comprensible.

Casi todos los datos disponibles derivan de registros efectuados en ambientes naturales en donde se han obtenido peces, y la fauna íctica se conoce, a lo menos en parte.

Sería menester considerar muchos datos con suma cautela, por cuanto, aún en pequeños ecosistemas, como madrejones y esteros, se produce una estratificación térmica, con diferencia de más de 10 C, y no sabe de donde proceden los peces cuando se han hecho colecciones empleando redes u otros procedimientos.

En los lagos, cuyo hipolimnio tiene siempre temperaturas superiores a 40 C durante todo el año, existe una estratificación térmica, que en los casos conocidos presenta amplitudes de unos 6–7° C (lago Mascardi) o de 9° C (lago Nahuel Huapi).

Se conoce, por ejemplo, la irregularidad térmica vertical del madrejón Don Felipe de 19 Ha, cercano a la ciudad de Santa Fe, en el valle inundable del Paraná medio y cuya ictiofauna ha sido censada prolijamente.

Estratificación térmica estival en el madrejón Don Felipe (Santa Fe)

	Profundidad en cm.	Temperatura
Con carpeta de <i>Salvinia herzogii</i>	hasta 5	40°
Idem	25	27°
Lugares despejados	25	33–34°
Idem	110	27°

Para peces anfibióticos, conocemos los registros de temperatura y salinidad (o residuo sólido) de las aguas en donde vive (Fuster de Plaza y Boschi, 1961) la Anchoa de río, que es un pez potamotoco, *Lycengraulis olidus* (Gthr.).

	Temperatura	Salinidad (o residuo sólido)
En el mar, de mediados de diciembre a mayo	14,4°–22,2°	33,41–33,78 o/o
En aguas interiores hasta Bella Vista (Corr.) de junio a noviembre	12°–26°	80–180 mg/l residuo sólido

El común de los peces de tipo paranense de aguas templado-cálidas, que viven en el sector lótico denominado “potamon” y en ecosistemas leníticos, la temperatura máxima que toleran sin mengua es aproximadamente de 34–35° C. Probablemente la temperatura máxima letal es 40° C. La mínima cercana a 0° C es soportada por una serie de peces lagunares hasta 1 ó 2 días, como sucede con *Astyanax eigenmanniorum*, *Hyphessobrycon anisitsi*, *Cheirodon interruptus*, *Pseudocorynopoma doriai*, *Bryconamericus iheringi*, *Rhamdia sapo*, *Pimelodella gracilis*, *Hoplias malabaricus*, *Corydoras paleatus*, *Cichlaurus facetus*, *Synbranchus marmoratus*. Pero esos extremos afectan a muchos otros peces. Por lo común, la temperatura invernal de 12° C es la mínima de muchos ríos importantes, como el Paraná, pero las máximas de unos 24–26° determina migracio-

nes térmicas de descenso hacia el sur del dorado (*Salminus maxillosus*), el sábalo (*Prochilodus platensis*) y otras especies. En cambio las temperaturas bajas de 17–18° inducen las migraciones aguas arriba de esos mismos peces.

Basilichthys argentinensis bonariensis, *Atherinidae* típico de aguas templadas tolera temperaturas cercanas a 0° C hasta 34° C, pero el óptimo es 18–19°. No obstante ese rango tan amplio los huevos pueden desarrollarse desde 10–11° C hasta 23° C pero las pérdidas son muy elevadas.

Los registros que citamos a continuación corresponden a ciertas especies (un *Galaxiidae*, un *Tetragonopteridae* y un *Pygidiidae*) de las provincias ícticas Chilena y Patagónica.

	Salinidad	Temperatura
<i>Galaxias maculatus</i> . Cuenca del Lenga, Chile	hasta 40 o/o en el mar	11,6° – 17,5° C
Estuario del río Valdivia	0,5 o/o – 30 o/o	7° – 21°
<i>Galaxias maculatus</i> . Lagos patagónicos		6° – 17,5° C
<i>Cheirodon golusdae</i> . Cuenca del Lenga, Chile	hasta 3,8 o/o	11,6° – 26,5° C
<i>Brachygalaxias bullocki</i> . Igual localidad	hasta 3,8 o/o	12,1° – 25° C

XVI. RESTRICCIÓN DEL ÁREA DE DISPERSIÓN POR COACCIONES

Diversos fenómenos pueden disminuir el área geográfica ocupada por una especie determinada.

- Competición con especies de mayor potencial biótico.
- Acción de predadores.
- Modificación de hábitat por causal antropogénica.

La acción predatoria de especies exóticas introducidas ha provocado la desaparición de peces nativos. Tal el caso del alto río Cusiana, en Colombia, donde *Pygidium* y *Astroblepus* han desaparecido por la acción de *Salmo gairdneri* (Hernández Camacho, 1971). En ese país, la trucha arco iris ha exterminado el *Pygidiidae* endémico del lago de Tota, llamado runcho o pez graso, *Rhizosomichthys totae* (Miles) (op. cit.). En el valle del Cauca, en la laguna del Sonso, han desaparecido las especies nativas salvo el bocachico por la competición de la *Tilapia mossambica* introducida. Varias especies de la Subregión Austral, de Argentina y Chile, parecen haber disminuido drásticamente y habrían desaparecido en varias zonas por los Salmónidos predadores. Tal ha ocurrido con las peladillas del género *Aplocheilichthys*, y con el puye, *Galaxias maculatus*, deducción que se desprende por haber disminuido este último del contenido intestinal de las especies exóticas. A juzgar por el estudio de Fuster de Plaza y Plaza (1949) el primer rango alimentario de la trucha arco-iris de varios ríos patagónicos es la apáncora (*Aegla abtao riolimayana*).

En el extremo meridional de la cuenca del Plata, los canales y arroyos de la zona de la Ensenada de Barragán y algunos sitios próximos han sufrido el

impacto de la polución industrial, particularmente por hidrocarburos, empresas petroquímicas y siderúrgicas.

De los peces que a fines del siglo XIX se podían obtener en Isla Paulino, situada en el Puerto de La Plata, (Pcia. de Buenos Aires, a 60 Km. de la ciudad de Buenos Aires), varias especies no se pescan más. La lista de Lahille (1895) es muy aclaratoria, ya que en los arroyos de esa zona, afluentes del río de La Plata, desde la población de Ensenada al extremo de Punta Lara (partido de Ensenada y Berazategui) y en los canales del Puerto La Plata, apenas si hay peces. Las desapariciones más notorias son las de *Gymnotiformes* (*Eigenmannia virescens*, *Gymnotus carapo*, *Rhampichthys rostratus*), el pirapitá (*Brycon orbignyanum*), bogas (*Leporinus obtusidens*, *L. frederici*), mandubí (*Ageneiosus valenciennesi*).

No existen casi investigaciones concretas sobre la alteración de las poblaciones de peces por polución industrial concernientes a la fauna íctica neotrópica. Una de las muy pocas que conozco ha sido publicada resumidamente (Freyre, 1973). De acuerdo a su trabajo original las consecuencias de efluentes industriales en el plancton y los peces de la laguna Carpincho fueron estudiadas, contando con observaciones previas. El cuerpo lenítico nombrado, situado en el partido de Junín y cabecera real del río Salado de la provincia de Buenos Aires, tiene un área de 4,6 km², profundidad muy moderada y se encuentra a los 34°35'24" L.S. y 60°53'30" L.O. La instalación de una industria láctea, de una fábrica de envases plásticos y de un lavadero de jaulas para el transporte de ganado, provocó a partir de 1966 serias consecuencias. Comprobóse elevación del tenor de Na⁺, SO₄²⁻, nitratos, fosfatos y se detectó en la misma laguna Pb — y Fe ——. La repercusión de la alteración química, correlativa con la modificación de la relación Mg: Ca, se observa claramente en la disminución de las calorías del plancton utilizado por peces plactófagos de la fracción como es el Pejerrey (*Basilichthys argentinensis bonariensis*).

Fecha	Mg/Ca	Rendimiento del plancton en cal./100 litros
14-IX-1965	0.63-0.74	32.7
12-V-1966	0.97-1.05	18.8
11-XI-1965	1.24-1.87	11.3
11-III-1966	2.23	4.1
26-VIII-1969	3.14	3.8

La reducción de las calorías del zooplancton se debe a la disminución numérica de microcrustáceos, cuyo valor energético es esencial para los peces planctófagos. Esta alteración del plancton, numérica y calórica, incide en el rendimiento del pejerrey, estimado por los ejemplares pescados por unidad de esfuerzo de captura, ya que este pez ingiere principalmente Copépodos y Cladóceros.

Fecha	Rendimiento por unidad de esfuerzo de captura	
	Nº de individuos	Kg
9-VI-1966	314	12.5
10-XI-1966	67	6.7
22-VIII-1969	27	3.3
17-IX-1970	16	2.5

Por otra parte, la polución afecta la relación del número de especies con el número de individuos de los peces existentes en la laguna, a juzgar por las cifras obtenidas.

	9-VI-66	10-XI-66	22-VIII-69	17-IX-70
Nº individuos peces	643	75	85	62
Nº especies peces	3	4	9	9
Índice diversidad específica				
$S - 1$	0,309	0,694	1,180	1,938
$\log_e N$				

Llama la atención que a pesar de la polución, el número de especies aumenta en vez de disminuir.

Especie	9-V-66	10-XI-66	22-VIII-69	17-IX-70
(Pejerrey) <i>Basilichthys argentinensis bonariensis</i>	X	X	X	X
(Dientado) <i>Oligosarcus jenynsi</i>	X	X	X	X
(Sabalito) <i>Pseudocurimata gilberti</i>	X	X	X	X
(Mojarra) <i>Astyanax eigenmanniorum</i>		X	X	X
(Mojarrita) <i>Cheirodon interruptus</i>			X	
(Bagre cantor) <i>Pimelodella laticeps</i>			X	X
(Bagarito) <i>Parapimelodus valenciennesi</i>			X	X
(Tachuela) <i>Corydoras paleatus</i>			X	X
(Vieja) <i>Loricaria anus</i>				X
(Mojarra blanca) <i>Bryconamericus iheringi</i>				X

Uno de estos peces, el bagarito (*P. valenciennesi*), de régimen planctófago, aumento en forma expansional su población, a juzgar por las estimaciones durante un quinquenio: 1966 — 0; 1969 — 4.302 ejemplares; 1970 — 85.952 ejemplares. Seguramente deben haber habido en la laguna El Carpincho otras especies, registradas antes de 1966, y aún el comienzo de las observaciones de Freyre (op. cit.) como la tararira (*Hoplias m. malabaricus*), el bagre sapo (*Rhamdia sapo*), la chanchita (*Cichla auratus*), la morenita (*Jenynsia l. lineata*) y quizás alguna más. Pero la frecuencia de sus apariciones se ha modificado, a pesar de haberse pescado en las mismas estaciones y con la misma red, lo que indica una modificación profunda de la biocenosis.

Se puede aceptar que el Bagarito es un pez de aparición reciente en el ecosistema del Carpincho, lo que parece demostrarse por el aumento explosivo de su población, que en 1970 se hallaba aún en sus últimas etapas de crecimiento numérico exponencial.

Estimación de individuos para 1966: 0,0

Estimación de individuos para 1969: 4.302,8

Estimación de individuos para 1970: 85.952,2.

XVII. PECES INDICADORES DE LAS "REGIONES" ICTIOLOGICAS

La ictiofauna parano—platense o con mayor extensión brasílica se puede detectar por la existencia de especies indicadoras de gran distribución geográfica. Esas especies corresponden a la horofauna brasílica y que procede de diversos genocentros primarios (afrobrasileño o anfiatlántico, brasílico propiamente dicho, austral), faunas que en gran parte corresponden a elementos "archiamazónicos" en la terminología de Hermann von Ihering. Si bien casi todos los Characiformes y Siluriformes, y la totalidad de los Gymnotiformes y Cíclicos son indicadores brasílicos, nos circunscribiremos a ciertos géneros y especies de amplísima distribución, los que indican la persistencia y continuidad de esa ictiofauna tropical—templada.

Characiformes: mojarra como *Astyanax fasciatus* (Cuv.), formas afines y *Bryconamericus iheringi* (Boul), Tetragonopterinae; *Cheirodon interruptus* (Jen.), Cheirodontinae, *Oligosarcus jenynsi* (Gthr.), Acetrorhynchinae, *Hoplias malabaricus malabaricus* (Bloch), Erythrinidae.

Siluriformes: Pimelodidae Pimelodinae: *Rhamdia sapo* y *Pimelodella laticeps* Eig., *Callichthys callichthys* (L.), *Hoplosternum littorale littorale* (Hancock), y *Corydoras paleatus* (Jen.), Callichthyidae; *Loricaria anus* (C.V.), *Plecostomus commersoni* (C.V.), Loricariidae.

Perciformes Cichlidae: *Cichla auratus* (Jen.).

Aparte de varios Cyprinodontiformes que pueden considerarse indicadores del área parano—platense (equivalente a "La Plata province" de Eigenmann) existen varias especies de valor similar a las de la lista anterior. Particularmente *Synbranchus marmoratus*, el único representante sudamericano de la familia Synbranchidae, y por su extrema distribución meridional agregamos a *Pseudocurimata gilberti*.

Es evidente que a nivel específico la ictiofauna del sur del Brasil a partir

XVIII. LA ICTIOFAUNA DE LAS GRANDES CUENCAS HIDROGRAFICAS

Cuando se pretende hacer comparaciones entre los peces de un sistema hidrográfico con otros, es elemental partir de listas depuradas y fidedignas. Hemos tratado de tener la nómina mejor posible de los peces de los Ríos Paraná, Paraguay, Uruguay y Río de la Plata, así como otras adicionales, de acuerdo al esquema siguiente.

I. Peces del Alto Paraná y sus afluentes, indicando las especies que viven también en los otros tramos del mismo río.

II. Peces del Paraná superior, medio e inferior indicando cuales especies se hallan en el Río de La Plata, en la cuenca del Paraguay y en Amazonía.

III. Peces del Río Paraguay y sus afluentes, aguas arriba de Bahía Negra (incluida) y aguas abajo, que vendrían a corresponder al Alto Paraguay y al Paraguay medio e inferior.

IV. Peces del Río Uruguay y su cuenca indicando las especies también presentes en el Río Paraná y en el Río de La Plata.

En todos esos casos hemos eliminado las especies de penetración o anfibióticas, como son típicamente los Engráulidos. Es conveniente recordar que en este tipo de comparaciones la fauna de una cuenca hidrográfica cualquiera suele carecer de unidad ecológica. En efecto el tramo superior de un río incluyendo sus cabeceras tiene características ecológicas totalmente distintas del resto, debido a la pendiente mayor, a las aguas rápidas y generalmente frías, más oxigenadas, la gran transparencia y reducida turbiedad así como por la constitución del lecho. En limnología se diferencia este tipo de río con el nombre de rithron de los tramos que corren en terrenos llanos o potamon. Este hecho general es manifiesto cuando se observa que en las listas de peces del río San Francisco en Brasil, del Río Paraguay, del Río Iguacu, figuran especies de tipo andino como son las especies de *Pygidium* o de otros géneros igualmente característicos. Por ello en las comparaciones faunísticas deberíamos dejar de lado este tipo de peces, o bien diferenciar los tramos o sectores. Por otra parte los conocimientos ictiológicos son, a pesar de la bibliografía existente, relativamente deficientes, y la exactitud de cualquier tipo de comparación incorpora un margen de error inevitable. Un caso típico concerniente a la fauna del Paraná medio y a la del Río Paraguay. De acuerdo con un chequeo más o menos aceptable en el Río Paraguay se han mencionado o citado 361 especies, y para el Paraná superior, medio e inferior 230 especies. No obstante es previsible que una prospección más o menos continuada en sectores del Paraná medio y del Paraná superior, después de un período de creciente permitiría descubrir un buen número de especies comunes para agregar a las ya conocidas.

a. Ictiofauna de la Cuenca del Río Paraná

Con el objeto de comparar, de acuerdo con los datos documentales existentes, la ictiofauna del Alto Paraná y sus diversos afluentes, aguas arriba de las cataratas, con la fauna íctica de los sectores del Paraná

Superior (hasta la confluencia con el Paraguay) y el Paraná medio y el Paraná inferior, se ha confeccionado la lista que sigue. En ella, las especies del Alto Paraná, que también se han registrado de los tramos siguientes se marcan con una X. De esta manera, podremos tener una idea más segura a propósito de la antigua opinión de Eigenmann que indica con claridad las diferencias existentes, o bien si el mapa de Gery (1968) que reúne toda la cuenca paranense y la del Paraguay en una sola provincia podrá ser la mas acertada.

<i>Leporinus friderici</i> X	<i>Catabasis acuminatus</i>
<i>L. lacustris</i>	<i>Ephippicharax franciscoensis</i>
<i>L. reinhardti</i>	<i>Myloplus asterias</i>
<i>L. striatus</i>	<i>M. tiete</i>
<i>Leporellus retropinnis</i>	<i>Glandulocauda melanopleura</i>
<i>L. vittatus</i>	<i>Apteronotus brasiliensis</i>
<i>Characidium fasciatum</i> f. X	<i>Glanidium albescens</i>
<i>Apareiodon affinis</i> X	<i>G. ribeiroi</i>
<i>A. piracicaba</i>	<i>Hassai affinis</i>
<i>A. pirassunungae</i>	<i>Rhinodoras d'orbignyi</i> X
<i>Parodon tortuosus tortuosus</i> X	<i>Acentronichthys leptos</i>
<i>Curimata elegans elegans</i> X	<i>Iheringichthys westermanni</i> X
<i>C. brevipinnis</i> X	<i>Heptapterus multiradiatus</i>
<i>C. Gilberti</i> X	<i>Jenynsia lineata eigenmanni</i>
<i>C. plumbea</i>	<i>Cnesterodon decemmaculatus</i> X
<i>C. spiluroopsis</i>	<i>Parapoecilia hollandi</i>
<i>Salminus hilarii</i>	<i>Crenicichla iguassuensis</i>
<i>S. maxillosus</i> X	<i>Geophagus brasiliensis</i> X
<i>Cynopotamus humeralis</i> X	<i>Astyanax bimaculatus</i> b. X
<i>Roeboides francisci</i>	<i>A. paranahybae</i>
<i>Paroligosarcus pintoii</i>	<i>A. gymnogenys</i>
<i>Brycon carpophagus</i>	<i>A. scabripinnis paranae</i>
<i>B. nattereri</i>	<i>Bryconamericus iheringi</i> X
<i>Hoplias malabaricus</i> m. X	<i>B. stramineus</i>
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	
<i>Deuterodon iguape</i>	<i>Pimelodus clarias maculatus</i> X
<i>Hasemania maxilaris</i>	<i>P. ortmanni</i>
<i>H. melanura</i>	<i>P. platycirrus</i>
<i>H. biliniata</i>	<i>Pseudopimelodus pulcher</i>
<i>Hyphessobrycon parvulus</i>	<i>P. roosevelti</i>
<i>H. taurocephalus</i>	<i>Rhamdella minuta</i>
<i>Moenkhausia costae</i>	<i>Rhamdia branneri</i>
<i>M. intermedia</i> X	<i>R. b. voulezi</i>
<i>Piabina argentea</i>	<i>R. hilari</i>
<i>Psalidodon gymnodontus</i>	<i>R. sapo</i> X
<i>Aphyocharax difficilis</i>	<i>Rhamdiopsis moreirai</i>
<i>Aphyocheiroidon hemigrammus</i>	<i>Zungaro zungaro</i> X
<i>Cheiroidon interruptus monodon</i>	<i>Parastegophilus maculatus</i>
<i>Ch. notomelas</i>	<i>Pseudostegophilus paulensis</i>
<i>Ch. stenodon</i>	<i>P. scaricator</i>

Holoshesthes pequirá X	Pygidium brasiliense
Odontostilbe microcephala X	P. davisí
Spintherobolus papilliferus	P. proops
Prochilodus hartii	P. santae—ritae
P. scrofa	Bunocephalus larai
P. vimboides	Corydoras aurofrenatus
Leporinus bahiensis	Loricaria piracicabae
L. copelandi	L. latirostris
L. elongatus	Otocinclus depressicauda
L. fasciatus fasciatus	O. paulinus
Heptapterus stewardi	O. tietensis
Imparfinis mirini	O. hasemani
I. piperatus	Xenocara stigmatica X
Parolius hollandi	Plecostomus albopunctatus
P. longicauda	P. ancistroides
Pimelodella avanhandavae	Plecostomus auroguttatus
P. cristata X	P. derbyi
P. gracilis X	P. garmani
P. lateristriga	P. hermanni
P. rudolphi	P. iheringi
P. transitoria	P. latirostris
P. margaritifera	
butantanensis	
P. margaritifera margaritifera	
P. paulinus	
P. plecostomus p. X	
P. regani	
P. strigaticeps	
P. tietensis	
Pterygoplichthys aculeatus	
Rhinelepis aspera	

b. Ictiofauna del Río Paraná superior, medio e inferior en comparación con el Río de la Plata, Río Paraguay y Amazonía.

	Paraná	R.L.Plata	Paraguay	Amazonía
Potamotrygon brachyusus	X	X	X	
P. falkneri	X		X	
P. hystrix	X	X	X	
P. motoro	X	X	X	X
Rammogaster m. melanostoma	X	X		
Pellona flavipinnis	X	X		X
Aphyocharax anisitsi	X		X	X
A. nasutus	X		X	
A. rathbuni	X		X	
A. rubropinnis	X			
Cheirodon i. interruptus	X	X	X	

	Parana	R.L.Plata	Paraguay	Amazonia
Ch. leuciscus	X	X		
Ch. piaba	X		X	X
Holoshestes pequirá	X		X	
Odontostilbe microcephala	X	X	X	
O. paraguayensis	X		X	
Prionobrama paraguayensis	X		X	
Astyanax f. fasciatus	X	X	X	X
A. lineatus	X		X	
A. paranahybae	X			
A. rubropictus	X	X		
A. abramis	X	X	X	X
A. alleni	X		X	
A. b. bimaculatus	X	X	X	X
A. b. paraguayensis	X		X	X
A. correntinus	X			
A. erythropterus	X	X		
Bryconamericus exodon	X		X	
Bryconamericus iheringi	X	X	X	
Hemigrammus caudovittatus	X	X		
H. mattei	X			
H. callistus	X		X	X
H. reticulatus	X			
Markiana nigripinnis	X	X	X	X
Moenkhausia dichroua	X		X	X
M. intermedia	X		X	X
M. Sanctae-filomenae	X		X	
Gymnocorymbus ternetzi	X		X	X
Psellogrammus kennedyi	X		X	
Tetragonopterus argenteus	X	X	X	X
Ephippicharax orbicularis	X	X	X	
paraguayensis				
Creagrutus beni				X
Brycon orbygnianus	X	X	X	X
Asiphonichthys stenopterus	X	X	X	
Cynopotamus argenteus	X	X	X	
Galeocharax humeralis	X	X	X	X
Cyrtocharax squamosus	X	X	X	
Charax gibbosus	X		X	X
Roeboides bonaerensis	X	X	X	
R. prognatus	X		X	X
Salminus maxillosus	X	X	X	X
Triportheus paranensis	X	X	X	
Acrobrycon tarijae	X			
Pseudocorynopoma doriai	X	X	X	
Pyrrhulina australis	X		X	

	Paraná	R.L.Plata	Paraguay	Amazonia
<i>P. brevis</i>	X		X	X
<i>P. melanostoma</i>	X		X	X
<i>P. rachoviana</i>	X			
<i>Thoracocharax stellatus</i>	X	X	X	X
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	X	X	X	X
<i>Acestrorhynchus altus</i>	X	X	X	X
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	X	X		
<i>O. jenynsi</i>	X	X		
<i>Apareiodon affinis</i>	X	X	X	
<i>Parodon carrikeri</i>	X			
<i>P. suborbitale</i>	X		X	
<i>P. tortuosus t.</i>	X		X	X
<i>P. caudalis</i>	X			
<i>Anisitsia ortonops</i>	X		X	
<i>Characidium faciatum f.</i>	X		X	X
<i>Ch. rachowi</i>	X			
<i>Cruxentina brevipinna</i>	X	X	X	X
<i>Curimatopsis saladensis</i>	X			
<i>Curimatorbis platanus</i>	X	X	X	
<i>Gasterostomus latior</i>	X	X	X	
<i>Hamatichthys ciliatus</i>	X		X	X
<i>Pseudocurimata bimaculata b.</i>	X		X	X
<i>P. gilberti</i>	X	X	X	
<i>P. nitens</i>	X		X	X
<i>Pseudopsectrogaster cur-</i> <i>viventris</i>	X		X	
<i>Prochilodus platensis</i>	X	X		
<i>P. marcegraei</i>	X			
<i>Schizodon fasciatum f.</i>	X		X	X
<i>S. platae</i>	X	X		
<i>Abramites solarii</i>	X		X	
<i>Leporellus cartledgei</i>	X			
<i>Leporinus fasciatus affinis</i>	X		X	X
<i>L. friderici</i>	X	X	X	X
<i>L. maculatus</i>	X		X	X
<i>L. obtusidens</i>	X	X	X	X
<i>L. platycephalus</i>	X			
<i>L. striatus</i>	X			X
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	X		X	
<i>Hoplias malabaricus m.</i>	X	X	X	X
<i>Serrasalmus marginatus</i>	X	X	X	X
<i>S. nattereri</i>	X	X	X	X
<i>S. rhombeus</i>	X		X	X
<i>S. serrulatus</i>	X		X	X

	Paraná	R.L.Plata	Paraguay	Amazonia
<i>S. spilopleura</i>	X	X	X	X
<i>Prochilodus reticulatus</i>	X		X	X
<i>Metynnis maculatus</i>	X		X	X
<i>Myloplus asterias</i>	X		X	X
<i>Mylossoma orbignianum</i>	X	X	X	
<i>M. paraguayensis</i>	X	X	X	
<i>Gymnotus carapo</i>	X	X	X	X
<i>Eigenmania virescens</i>	X	X	X	X
<i>Leporinus nigripinnis</i>	X			
<i>Hypopomus brevirostris</i>	X		X	X
<i>Rhamphictys rostratus</i>	X	X	X	X
<i>Sternopygus macrurus</i>	X		X	X
<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i>	X		X	X
<i>Apteronotus albifrons</i>	X	X	X	X
<i>Porotergus ellisi</i>	X			
<i>Sternarcorhamphus hahni</i>	X			
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	X	X	X	X
<i>A. valenciennesi</i>	X	X	X	X
<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	X		X	
<i>A. nuchalis</i>	X	X	X	X
<i>Epapterus chaquensis</i>	X			
<i>Glanidium albescens</i>	X		X	X
<i>Trachycorystes ceratophysus</i>	X	X		X
<i>T. albicrux</i>		X		
<i>T. galeatus</i>	X			X
<i>T. striatulus</i>	X	X	X	X
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	X			X
<i>Anadoras insculptus</i>	X			
<i>A. wedelli</i>	X		X	
<i>Doras eigenmanni</i>	X		X	X
<i>Megalodoras laevigatulus</i>	X	X		
<i>Oxydoras kneri</i>	X	X	X	
<i>Platydoras costatus</i>	X		X	X
<i>Pterodoras granulosus</i>	X	X	X	X
<i>Rhinodoras d'ordibhyi</i>	X	X	X	
<i>Parapterodoras paranensis</i>	X			
<i>Trachydoras paraguayensis</i>	X		X	X
<i>Heptapterus mustelinus</i>	X	X	X	
<i>Iheringichthys westermanni</i>	X	X	X	
<i>Microglanis cottoides</i>	X		X	
<i>Parapimelodus valenciennesi</i>	X	X	X	
<i>Pimelodella cristata</i>	X		X	
<i>P. gracilis</i>	X	X	X	X
<i>P. laticeps</i>	X		X	
<i>Pimelodus albicans</i>	X	X	X	

	Paraná	R.L.Plata	Paraguay	Amazonia
<i>P. argenteus</i>	X	X	X	
<i>P. brevis</i>	X	X		
<i>P. clarias maculatus</i>	X	X	X	X
<i>P. ornatus</i>	X		X	X
<i>Rhamdia sapo</i>	X	X	X	
<i>Zungaro zungaro</i>	X	X	X	X
<i>Pseudopimelodus raninus</i>	X	X	X	
<i>Megalonema platanum</i>	X	X	X	
<i>Perugia argentina</i>	X	X		
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	X		X	X
<i>Sorubim lima</i>	X	X	X	X
<i>Bachyplatystoma filamentosum</i>	X			X
<i>Paulicea Lütkeni</i>	X	X	X	X
<i>Pseudoplatystoma coruscanas</i>	X	X	X	X
<i>P. fasciatum f.</i>	X		X	X
<i>Pseudocetopsis gobioides</i>	X		X	X
<i>Homodiactus anisitsi</i>	X		X	
<i>H. maculatus</i>	X	X		
<i>Branchioica bertonii</i>	X		X	
<i>Bunocephalus doriai</i>	X	X	X	
<i>B. iheringi</i>	X		X	
<i>Xyliphuus barbatus</i>	X			
<i>Callichthys callichthys</i>	X	X	X	X
<i>Corydoras aeneus</i>	X	X	X	X
<i>C. hastatus</i>	X		X	X
<i>C. microps</i>	X	X	X	
<i>C. paleatus</i>	X	X	X	
<i>Cataphractus melampetrus</i>	X		X	
<i>Hoplosternum littorale</i>	X	X	X	X
<i>H. thoracatum t.</i>	X		X	X
<i>Hypoptopoma gulare</i>	X			X
<i>Microlepidogaster maculipinnis</i>	X	X		
<i>Otocinclus arnoldi</i>		X		
<i>Farlowella hahni</i>	X	X		
<i>F. kneri</i>	X		X	X
<i>F. paranense</i>	X			
<i>Loricaria carinata</i>	X		X	X
<i>L. apeltogaster</i>	X	X	X	
<i>L. laticeps</i>	X		X	
<i>Loricaria macrops</i>	X	X		
<i>L. vetula</i>	X	X	X	
<i>L. anus</i>	X	X	X	
<i>L. maculata</i>	X	X	X	X
<i>L. typus</i>	X	X	X	X
<i>L. lima</i>		X		X

	Paraná	R.L.Plata	Paraguay	Amazonia
<i>L. parva</i>	X		X	
<i>L. phoxocephala</i>	X		X	X
<i>Sturisoma robustum</i>	X		X	
<i>Rhinelepis aspera</i>	X	X		
<i>Ancistrus cirrhosus</i>	X	X	X	X
<i>A. hoplogeny</i>	X		X	X
<i>Peckoltia vittata</i>	X		X	X
<i>Plecostomus alatus</i>	X			
<i>P. commersoni</i>	X	X	X	
<i>P. cordovae</i>	X			
<i>P. lapatae</i>	X	X		
<i>P. plecostomus p.</i>	X	X	X	X
<i>P. punctatus</i>		X		X
<i>P. robini</i>		X		
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	X		X	
<i>Strongylura microps</i>	X			
<i>Cynolebias bellotti</i>	X	X		
<i>Pterolebias longipimis</i>	X		X	X
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	X	X	X	
<i>Phalloceros caudimaculata</i>	X	X	X	
<i>Phalloptychus januarius</i>	X	X	X	
<i>Jenynsia lineata</i> 1.	X	X		
<i>Basilichthys argentinensis</i>				
<i>bonariensis</i>	X	X		
<i>B. perugiai</i>	X	X		
<i>Synbranchus marmoratus</i>	X	X	X	X
<i>Pachyurus bonariensis</i>	X	X	X	
<i>Plagioscion ternetzi</i>	X	X	X	
<i>Aequidens centralis</i>	X			
<i>A. paraguayensis</i>	X		X	
<i>A. portalegrensis</i>	X		X	X
<i>Cichla laurus bimaculatus</i>	X		X	X
<i>C. facetus</i>	X	X		
<i>Crenicichla lacustris</i>	X	X		
<i>C. lepidota</i>	X	X	X	
<i>C. saxatilis</i>	X		X	
<i>C. vittata</i>	X		X	
<i>Geophagus australis</i>	X			
<i>G. balzani</i>	X		X	
<i>G. brachyurus</i>	X			
<i>G. brasiliensis</i>	X	X	X	
<i>Achirus lineatus</i>	X	X		X
<i>A. jenynsi</i>	X	X	X	
<i>Lepidosiren paradoxa</i>	X		X	X

c. Ictiofauna del Río Uruguay

Esta lista no incluye los peces de penetración. Aquellas especies que también existen en el río Paraná desde el sector superior a inferior dentro del territorio argentino se indican con el signo X; y las que están presentes en el Río de la Plata con el signo XX.

Potamotrygon hystrix X-XX
 P. brumi X
 P. motoro X-XX
 Ramnogaster melanostoma m. X-XX
 Aphyocharax anisitsi X
 Cheirodon piaba X
 Macropsobrycon uruguayanae
 Megalamphodus uruguayensis
 Prionobrama paraguayensis X
 Astyanax fasciatus X-XX
 A. abramis X-XX
 A. bimaculatus b. X
 Bryconamericus iheringi X-XX
 B. stramineus
 Hyphessobrycon anisitsi X
 Brycon orbygnianus X-XX
 Asiphonichthys stenopterus X-XX
 Cynopotamus argenteus X-XX
 Charax gibbosus X
 Salminus maxillosus X-XX
 Triportheus paranensis X-XX
 Pseudocorynopoma doriai X-XX
 Thoracocharax stellatus X-XX
 Rhamphodon vulpinus X-XX
 Acestrorhynchus altus X-XX
 Oligosarcus hepsetus X-XX
 O. robustus
 A. jenynsi X-XX
 A. oligolepis X-XX
 Apareiodon affinis X-XX
 Characidium fasciatum X
 Ch. (Jobertina) teaguei
 Ch. ayuiensis
 Curimatorbis platanus X-XX
 Pseudocurimata gilberti X-XX
 Prochilodus platensis X-XX
 Schizodon fasciatum f. X
 Leporinus obtusidens X-XX
 L. striatus X
 L. trifasciatus
 Hoplias malabaricus m. X-XX
 Serrasalmus nattereri X-XX

S. spilopleura X-XX
Colossoma mitrei X-XX
Gymnotus carapo X-XX
Eigenmannia virescens X-XX
Hypopomus artedi
Rhamphichthys rostriatus X-XX
Apteronotus brasiliensis
Ageneiosus brevifilis X-XX
A. valenciennesi X-XX
Auchenipterus paysanduanus
Tranchykoristes galeatus X-XX
T. striatulus X-XX
T. teaguei
Oxydoras kneri X-XX
Pterodoras granulosus X-XX
Rhinodoras d'orbignyi X-XX
Heptapterus mustelinus X-XX
Iheringichthys westermanni X-XX
Parapimelodus valenciennesi X-XX
Pimelodella gracilis X-XX
P. laticeps X-XX
Pimelodus albicans X-XX
P. clarias maculatus X-XX
Rhamdia microps
R. sapo X-XX
Zungaro zungaro X-XX
Luciopimelodus pati X-XX
Megalonema platanum X-XX
Sorubim lima X-XX
Pseudoplatystoma coruscans X-XX
P. fasciatum f. X
Steindachneridion inscripta
Pygidium eichorniarum is
S. operculatum
Homodiaetus anisitsi X
H. maculatus X-XX
H. vaz-ferreirai
Parabranchioica teaguei
Bunocephalus caracoideus
B. retropinnis
V. iheringi X-XX
Callichthys callichthys X-XX
Corydoras paleatus X-XX
Cascadura maculocephala
Otocinclus flexilis
Loricaria commersonoides
L. mudiventris

L. vetula	X-XX	
L. devincenzi		
L. anus	X-XX	
L. labialis		
L. maculata	X-XX	
Ancistrus cirrhosus	X-XX	
A. hoplogeny	X	
Plecostomus alatus	X	
P. borellii	X	
P. commersoni	X-XX	
P. luteomaculatus		
P. plecostomus p.	X-XX	Cynolebias sp.
Cnesterodon decenmaculatus	X-XX	
Phalloceros caudimaculatus	X-XX	
Phalloptychus januarius	X-XX	
Jenynsia lineata l.	X-XX	
Basilichthys argentinensis bonariensis	X-XX	
B. guazu		
Synbranchus marmoratus	X-XX	
Pachyurus bonariensis	X-XX	
Aequidens portalegrensis	X	
A. tetramerus		
Batrachops semifasciatus	X	
Cichlaurus facetus	X-XX	
Crenicichla acutirostris	X	
C. lacustris	X-XX	
C. lepidota	X-XX	
C. saxatilis	X	
C. vittata	X	
Geophagus australis	X-XX	
G. balzani	X	
G. brachyurus	X	
G. brasiliensis	XP-XX	
G. gymnogenys		
Achirus jenynsi	X-XX	

ch. Ictiofauna de la cuenca del Río Bermejo en la Argentina

Se han revisado las colecciones del Instituto Miguel Lillo en donde figuran muchos lotes capturados en el oeste de Formosa que proceden de los esteros Laguna Oca, conectados con el Bermejo. Otras localidades que corresponden a la cuenca del mismo río se sitúan en los departamentos de Anta, Rivadavia y San Martín. Otras referencias son las que ofrece Fowler quien describe 14 especies del río Lipeo, curso del occidente salteño afluente del Bermejo. En el trabajo original, Fowler ubica erróneamente el río Lipeo en el departamento de Tarija en Bolivia. La lista que damos a continuación da una buena idea de la ictiofauna de ambientes acuáticos de sectores occidentales de la cuenca del Bermejo. No obstante se nota de

inmediato la falta de muchas especies de cierto porte (por ejemplo los surubíes) que existen en el tramo medio e inferior de ese río. A pesar de ello hay una similitud con la ictiofauna del Paraná medio e inferior, bastante elevada ya que el índice de similitud entre ambos conjuntos excede del 75 o/o. En la lista siguiente figura la nómina de los peces de la cuenca del Bermejo de acuerdo a los hallazgos realizados por nosotros en el occidente de Formosa y de Salta. En la segunda columna figuran las especies del río Lipeo que tienen una posición más limítrofe en la provincia parano-platense, que a los efectos de la comparación con la fauna del Paraná medio inferior mencionamos asimismo esa presencia.

	Cuenca del Bermejo al oeste de Fsa. y Salta	Río Lipeo (Bermejo superior)	Paraná superior, medio e inferior
Lepidosiren paradoxa	X		
Aphyocharax alburnus	X		
Odontostilbe paraguayensis	X		X
Holoshesthes peguira	X	X	X
Astyanax bimaculatus paraguayensis	X	X	X
A. alleni	X		X
A. lineatus	X		X
Psellogrammus Kennedyi	X	X	X
Tetragonopterus argenteus	X		X
Bryconamericus iheringi	X	X	X
B. exodon	X		X
B. thomasi		X	
Acrobrycon tarijae	X	X	
Pseudocorynopoma doriai	X		X
Oligosarcus jenynsis	X		X
O. bolivianus		X	
Markiana migripinnis	X		X
Moenkhausia dichroua	X		X
Cynopotamus humeralis	X		
Cyrtocharax squamosus	X		X
Charax gibbosus	X		X
Roeboides bonaiensis	X		X
R. prognathus	X		X
Salminus maxillosus	X		X
Acestrorhynchus falcatus	X		X
Tripportheus paranensis	X		X
Pyrrhulina melanostoma	X		X
Thoracocharax stellatus	X		X
Apareiodon affinis	X		X
Parodon carrikeri		X	
Apareiodon sp.	X		
Characidium fasciatum f.	X	X	X
Pseudocurimata nitens	X		

	Cuenca del Bermejo al oeste de Fsa. y Salta	Río Lipeo (Bermejo superior)	Parana superior, medio e inferior
<i>P. bimaculata</i>	X		X
<i>Psectrogaster curviventris</i>	X		X
<i>Potamorhina</i> sp.	X		
<i>Prochilodus platensis</i>	X		X
<i>Schizodon fasciatum</i>	X		X
<i>Leporinus obtusidens</i>	X		X
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	X		X
<i>Hoplias malabaricus</i> m.	X		X
<i>Serrasalmus marginatus</i>	X		X
<i>S. nattereri</i>	X		X
<i>Mylossoma paraguayense</i>	X		X
<i>Gymnotus carapo</i>	X		X
<i>Eigenmania virescens</i>	X		X
<i>Hypopomus brevirostris</i>	X		X
<i>Auchenipterus migripinnis</i>	X		X
<i>A. nuchalis</i>	X		X
<i>Trachycorystes</i> sp.	X		
<i>Doras eigenmanni</i>	X		
<i>Trachydoras paraguayensis</i>	X		X
<i>Pterodoras granulosus</i>	X		X
<i>Microglanis cottoides</i>	X		
<i>Heptaterus mustelinus</i>	X		X
<i>Iheringichthys westermanni</i>	X		X
<i>Pimelodella gracilis</i>	X		
<i>P. howesi</i>	X		
<i>Pimelodus clarias maculatus</i>	X		X
<i>Pimelodus argenteus</i>	X		X
<i>P. ornatus</i>	X		X
<i>Rhamdia sapo</i>	X		X
<i>Megalonema platanum</i>	X		X
<i>Luciopimelodus pati</i>	X		X
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	X		X
<i>Sorubim lima</i>	X		X
<i>Callichthys callichthys</i>	X		X
<i>Hoplosternum thoracatum</i> t.-	X		X
<i>H. littorale</i>	X		X
<i>Corydoras aeneus</i>	X		X
<i>Plecostomus borellii</i>		X	
<i>P. robini</i>	X		X
<i>P. cordovae</i>	X		X
<i>P. plecostomus</i> p.	X		X
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	X	X	X
<i>Loricaria carinata</i>	X		X
<i>L. maculata</i>	X		X
<i>L. typus</i>	X		X

	Cuenca del Bermejo al oeste de Fsa. y Salta	Río Lipeo (Bermejo superior)	Paraná superior, medio e inferior
<i>L. phoxocephala</i>	X	X	X
<i>L. evansi</i>		X	
<i>Sturisoma robustum</i>	X		X
<i>Hypoptopoma gulare</i>	X		
<i>Microlepidogaster maculipinnis</i>	X		X
<i>Jenynsia lineata alternimaculata</i>		X	

d. Ictiofauna del Río Juramento en la Estación Río Piedras (Salta)

	Paraná	Paraguay
<i>Odontostilbe microcephala</i>	X	X
<i>O. hastata</i>		
<i>Astyanax bimaculatus paraguayensis</i>	X	X
<i>A. eigenmanniorum</i>		X
<i>Bryconamericus iheringi</i>	X	X
<i>Cynopotamus humeralis</i>	X	X
<i>Parodon tortuosus tortuosus</i>		X
<i>Characidium fasciatum fasciatum</i>	X	X
<i>Curimatorbis platanus</i>	X	
<i>Leporellus cartledgei</i>		
<i>Leporinus obtusidens</i>	X	X
<i>L. maculatus</i>	X	X
<i>Heptapterus mustelinus</i>	X	
<i>Loricaria phoxocephala</i>	X	X
<i>Pimelodella</i> sp.	X	X
<i>Pimelodus clarias maculatus</i>	X	X
<i>Loricaria carinata</i>	X	X
<i>Plecostomus cordovae</i>	X	
<i>Jenynsia lineata alternimaculata</i>		

e. Ictiofauna del Río Paraguay

	Paraguay Superior	Paraguay aguas abajo de Bahía Negra
<i>Potamotrygon brachyurus</i>		X
<i>P. hystrix</i>	X	X
<i>P. motoro</i>		X
<i>Lepidosiren paradoxa</i>		X
<i>Astyanacinus moorii</i>	X	
<i>Astyanax abramis</i>	X	X
<i>A. alleni</i>	X	X
<i>A. bimaculatus paraguayensis</i>	X	X
<i>A. eigenmanniorum</i>		X
<i>A. lineatus</i>	X	X

	Paraguay Superior	Paraguay aguas abajo de Bahía Negra
A. marionae	X	
A. multident	X	
A. pellegrini	X	X
A. fasciatus	X	X
Bryconamericus chapadae	X	
B. exodon	X	X
B. iheringi	X	X
B. moenkhausii		X
B. stramineus	X	X
Creatochanes affinis	X	
Ctenobrycon multiradiatus	X	
C. hauxwellianus	X	
Deuterodon acanthogaster	X	
D. iguapae	X	
Gymnocorymbus ternetzi	X	X
Hemigrammus marginatus	X	X
H. trident	X	
H. lineatus	X	
H. ulreyi	X	
Hyphessobrycon anisitsi		X
H. callistus	X	X
H. gracilis		X
H. luetkenii	X	X
H. maxillaris	X	
H. santae		X
H. serpae	X	
Moenkhausia dichroua	X	X
M. intermedia	X	X
M. lepidura lepidura	X	
M. sanctae — philomenae	X	X
Piabarchus analis	X	
Psellogrammus kennedyi	X	X
Tetragonopterus argenteus	X	X
Vesicatruss tegatus	X	
Megalanphodus melanopterus	X	
Aphyocharax anisitsi	X	X
A. dentatus	X	X
A. gracilis		X
A. ipacarayensis		X
A. nattereri	X	X
A. paraguayensis	X	
A. rathbuni	X	X
Cheirodon interruptus		X
Ch. kriegi	X	
Ch. microdon	X	

	Paraguay Superior	Paraguay aguas abajo de Bahía Negra
Ch. piaba	X	X
Holoshesthes heterodon	X	
H. pequirá	X	X
Mixobrycon ribeiroi		
Bertonolus paraguayensis	X	
Odontostilbe microcephala	X	X
O. paraguayensis		X
Prionobrama paraguayensis	X	X
Laemolyta borellii	X	
Schizodon fasciatus f.		X
S. dissimilis		
S. isognathus	X	
Prochilodus platensis		X
P. reticulatus		X
P. nigricans	X	X
P. argenteus	X	X
P. scrofa	X	X
Leporinus fasciatus affinis		X
L. fasciatus fasciatus	X	X
L. friderici	X	X
L. maculatus	X	X
L. obtusidens		X
L. trifasciatus	X	X
L. conirostris	X	X
Abramites hypselonotus		
A. ternetzi	X	
Lahilliella nasuta	X	
Characidium borellii	X	X
Ch. fasciatus fasciatus	X	X
Microcharax lateralis	X	
Apareiodon affinis	X	X
Parodon carrikeri		X
P. caudalis		X
P. suborbitale	X	X
P. gestri	X	
P. tortuosus	X	X
Anisitsia orthonops	X	X
Hemiodus microlepis	X	
H. unimaculatus	X	
H. semitaeniatus	X	
Nimagoniates barberi	X	
Anodus laticeps	X	
A. latior	X	X
Pseudocurimata bimaculata b.	X	X
P. elegans	X	

	Paraguay Superior	Paraguay aguas abajo de Bahía Negra
<i>P. nitens</i>		X
<i>P. gilberti</i>		
<i>Hamatichthys ciliatus</i>	X	X
<i>Rivasella conspersa</i>		X
<i>Cruxentina brevipinna</i>		X
<i>Curimata gillii</i>		X
<i>C. nasa</i>		X
<i>C. nigrotaenia</i>	X	
<i>C. rutiloides</i>	X	
<i>C. spilura</i>	X	
<i>Rivasella alburna</i>	X	
<i>R. australis</i>		X
<i>Curimatella rehni</i>	X	
<i>Curimatopsis macrolepis</i>		X
<i>Pseudoseptogaster curviventris</i>	X	X
<i>Salminus maxillosus</i>		X
<i>S. hilari</i>	X	X
<i>Charax gibbosus</i>	X	X
<i>Cynopotamus argenteus</i>	X	X
<i>C. humeralis</i>		X
<i>C. kneri</i>	X	
<i>C. molossus</i>	X	
<i>Cyrtocharax caliurus</i>	X	
<i>C. squamosus</i>	X	X
<i>Galeocharax gulo</i>		X
<i>Cynopotamus magdalenae</i>	X	
<i>Roeboides bonariensis</i>	X	X
<i>R. descavadensis</i>	X	
<i>R. microlepis</i>	X	
<i>R. prognathus</i>	X	X
<i>Oligosarcus bolivianus</i>		X
<i>O. hepsetus</i>		X
<i>Acestrorhynchus altus</i>	X	X
<i>Boulengerella lucius</i>		X
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	X	
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	X	X
<i>Brycon hilari</i>	X	X
<i>B. microlepis</i>	X	
<i>B. orbignyanus</i>		X
<i>Piabucus melanostomus</i>		X
<i>P. brevis</i>		X
<i>Pyrhulina australis</i>	X	X
<i>P. melanostoma</i>	X	X
<i>Thoracocharax stellatus</i>	X	X
<i>Triportheus angulatus angulatus</i>	X	X

	Paraguay Superior	Paraguay aguas abajo de Bahía Negra
T. a. curtus	X	X
T. paranensis	X	X
Hoplerythrinus unitaeniatus	X	X
Hoplias malabaricus m.	X	X
Brachychalcinus retrospina	X	
Ephippicharax orbicularis paraguayensis	X	X
Serrasalmus aureus	X	
S. nattereri	X	X
S. ternetzi	X	X
S. serrulatus	X	X
S. marginatus	X	X
S. rhombeus	X	X
S. spilopleura	X	X
Colossoma bidens	X	
C. brachypomun	X	X
C. mitrei	X	X
Metynnis hypsauchen	X	
M. maculatus	X	X
M. mola	X	X
M. otuquensis	X	
Myloplus asterias	X	X
M. levis	X	
M. rubripinnis		
Mylossoma duriventris	X	X
M. paraguayensis	X	X
Pseudocorydopoma doriai		X
Gymnotus carapo	X	X
Apteronotus albifrons	X	X
Eigenmannia virescens	X	X
Hypopomus artedi	X	
H. brevirostris	X	X
Rhamphichthys rostratus	X	X
Sternophygus macrurus	X	
Ageneiosus brevifilis	X	X
A. ucayalensis		X
A. valenciennesi	X	X
Auchenipterus nigripinnis	X	
A. nuchalis		X
Glanidium albescens	X	
Trachycorystes porosus	X	
T. striatulus		X
Trachelyopterus coriaceus	X	
Anadoras weddelli		X
Doras eigenmanni	X	
Oxydoras kneri	X	X
Platydoras armatulus	X	

	Paraguay Superior	Paraguay aguas abajo de Bahía Negra
<i>P. costatus</i>	X	X
<i>Pterodoras granulosus</i>	X	X
<i>Rhinodoras dorbignyi</i>		X
<i>Trachydoras paraguayensis</i>	X	X
<i>Heptapterus mustelinus</i>		X
<i>Iheringichthys labrosus</i>	X	X
<i>I. megalops</i>	X	
<i>Imparfinis hoehnei</i>	X	
<i>Microglanis cottoides</i>	X	X
<i>Parapimelodus valenciennesi</i>		X
<i>Pimelodella brasiliensis</i>	X	
<i>P. cristata</i>		X
<i>P. gracilis</i>	X	X
<i>P. griffini</i>	X	
<i>P. lateristriga</i>	X	X
<i>P. laticeps</i>	X	X
<i>P. megalura</i>	X	
<i>P. mucosa</i>	X	X
<i>P. notomelas</i>	X	
<i>Pimelodella parva</i>	X	
<i>P. taenioptera</i>	X	
<i>Pimelodus albicans</i>		X
<i>P. argenteus</i>		X
<i>P. fur</i>	X	X
<i>P. clarias</i>	X	X
<i>P. ornatus</i>	X	X
<i>Pinirampus pinirampu</i>	X	
<i>Pseudopimelodus variolosus</i>	X	
<i>Rhamdia hilarii</i>	X	X
<i>R. pubescens</i>	X	
<i>R. quelen</i>	X	X
<i>R. sapo</i>	X	X
<i>R. sebae knerii</i>	X	
<i>R. sebae sebae</i>	X	X
<i>Zungaro zungaro</i>		X
<i>Luciopimelodus pati</i>		X
<i>Megalonema pauciradiatum</i>		X
<i>M. platanum</i>	X	X
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	X	X
<i>Leiarius pictus</i>	X	
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	X	X
<i>P. fasciatum f.</i>	X	X
<i>Sorubim lima</i>	X	X
<i>Sorubimichthys planiceps</i>		X
<i>Hypophthalmus edentatus</i>		X

	Paraguay Superior	Paraguay aguas abajo de Bahía Negra
<i>Gyrinurus batrachostoma</i>	X	
<i>Homodiaetus anisitsi</i>		X
<i>Branchioica bertonii</i>		X
<i>Paravandellia oxyptera</i>	X	
<i>Pygidium eichorniarum</i>	X	
<i>P. herbeti</i>	X	
<i>P. johnsoni</i>	X	
<i>P. brasiliense</i>	X	
<i>Bunocephalus doriai</i>	X	X
<i>B. iheringi</i>	X	X
<i>B. rugosus</i>	X	X
<i>Callichthys callichthys</i>	X	X
<i>Chaenothorax eigenmanni</i>	X	
<i>Cataphractops melampterus</i>	X	
<i>Corydoras aurofrenatus</i>		X
<i>C. ellisae</i>	X	
<i>C. hastatus</i>	X	
<i>C. microps</i>	X	X
<i>C. paleatus</i>	X	X
<i>C. polystictus</i>	X	
<i>C. aeneus</i>	X	X
<i>Hoplosternum littorale</i>	X	X
<i>Hoplosternum thoracatum</i>	X	X
<i>Farlowella jauruensis</i>	X	
<i>Hemiodontichthys acipencerinus</i>	X	
<i>Loricaria apeltogaster</i>	X	X
<i>L. carinata</i>	X	X
<i>L. cataphracta</i>	X	
<i>L. parva</i>	X	X
<i>L. phoxocephala</i>		X
<i>L. catamarcensis</i>		
<i>L. maculata</i>	X	
<i>L. typus</i>	X	X
<i>L. anus</i>		X
<i>L. labialis</i>	X	
<i>L. laticeps</i>		
<i>L. macrodon</i>	X	
<i>L. platycephala</i>	X	
<i>L. hohnei</i>	X	
<i>L. nigricauda</i>	X	
<i>L. cacerensis</i>	X	
<i>Farlowella oxhyrhynechus</i>		X
<i>F. kneri</i>	X	
<i>Sturisoma robustum</i>	X	
<i>S. barbatum</i>	X	

	Paraguay Superior	Paraguay aguas abajo de Bahía Negra
S. rostrata	X	
Plecostomus plecostomus	X	X
P. macrops	X	
P. commersoni		X
P. vaillanti		
P. ternetzi	X	
P. robini		X
P. wuchereri		
P. auroguttatus	X	
P. borellii		X
P. latirostris	X	
P. variostictus	X	
Ancistrus cirrhosus	X	X
A. brevipinnis	X	
A. hoplogenis	X	
Hemiancistrus vittatus	X	
Pseudancistrus barbatus		
Xenocara gymnorhynchus	X	
Pterygoplichthys multiradiatus		X
P. anisitsi	X	X
P. juvenis		
P. gigas		X
Cochliodon cochliodo	X	
Otocinclus vittatus	X	
Panaque cochliodon	X	
Rhinelepis paraguayensis		X
R. punctatus	X	X
Neofundulus paraguayensis	X	X
Ilyodon paraguayensis	X	X
Rivulichthys rondoni	X	
R. balzani		X
Cnesterodon decenmaculatus		X
Phalloceros caudimaculatus		X
Heterandria hasemani	X	
Poecilia vivipara		
Phalloptychus januarius		X
Jenynsia lineata lineata		X
Symbranchus marmoratus	X	X
Tylosurus amazonicus		
Potamorhaphis guanensis		
Achirus jenynsi		X
A. erranus	X	
A. lineatus		X
Plagioscion ternetzi	X	X
Pachyurus bonariensis	X	X

	Paraguay Superior	Paraguay aguas abajo de Bahía Negra
<i>P. schomburgki</i>		
<i>Chaetobranchopsis australis</i>	X	
<i>Astronotus ocellatus</i>	X	
<i>Aequidens tetramerus</i>	X	X
<i>A. portalegrensis</i>	X	X
<i>A. vittatus</i>	X	X
<i>A. dorsigerus</i>	X	X
<i>A. paraguayensis</i>	X	X
<i>Cichlaururus bimaculatus</i>	X	
<i>C. facetus</i>	X	X
<i>Cichla chacoensis</i>		X
<i>Cichlaururus festivum</i>	X	X
<i>Crenicara masculata</i>		
<i>Batrachops ocellatus</i>	X	
<i>B. semifasciatus</i>	X	
<i>Crenicichla lepidota</i>	X	X
<i>C. Johanna</i>	X	
<i>C. simonni</i>	X	X
<i>C. saxatilis</i>	X	X
<i>C. vittata</i>	X	X
<i>Apistogramma corumbae</i>	X	
<i>A. rondoni</i>	X	
<i>A. borellii</i>	X	X
<i>A. ritense</i>		X
<i>A. trifasciatum</i>	X	X
<i>A. commbrae</i>	X	X
<i>Geophagus jurupari</i>	X	X
<i>G. balzani</i>	X	X
<i>G. braziliensis</i>		X
<i>G. duodecimspinosus</i>		X
<i>Aequidens hoehnei</i>		
<i>Pintoichthys trifasciatus</i>		X

XIX. PECES DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS MARGINALES DE LA PAMPASIA

Hemos tratado de precisar, adelantando sobre los datos precedentes, cual es la ictiofauna existente en los bordes de la llanura chaco-pampeana. En la Pampasia existen extensas cuencas hidrográficas del sistema Paraná-Plata, varias cuencas endorreicas, y hacia el sur, varias de pendiente atlántica. La cuenca de varios sistemas vinculados al río Paraná comienza en las sierras subandinas de Jujuy, Salta y Tucumán, y en las sierras peripampásicas. En general, la ictiofauna paranense ocupa la Pampasia y penetra en los cursos superiores de los sistemas hidrográficos ligados al Paraná situados al pie y en

c. Peces del arroyo del Tala en Catamarca.

Forma parte de la cuenca del Río del Valle, colector general del valle de Catamarca entre las sierras del Alto y Ancasti. Pertenece a una cuenca endorreica del área de bolsones. Berg dio a conocer en 1895 sus peces, cuya lista es, con las necesarias correcciones:

Rhamdia **sapo** (Val.); **Heptapterus mustelinus** (C.V.); **Hoplosternum littorale littorale** (Hancock); **Loricaria catamarcensis** Berg; **Plecostomus commersoni** (C.V.); **Plecostomus cordovae** Gthr.; **Pterygoplichthys multiradiatus** (Hancock); **Pygidium corduvense** (Wey.); **Jenynsia lineata lineata** (Jen.); **Aequidens vittatus** (Heckel).

Es de observar que una parte de estas especies no se obtienen más en este arroyo, y su desaparición es atribuible a los cambios habitacionales provocados por el hombre.

ch. Ictiofauna de las cuencas endorreicas y paranenses de Córdoba y San Luis

El examen analítico de la fauna íctica existente en las aguas superficiales de las provincias de Córdoba y San Luis tiene especial interés, por cuanto en dichas provincias centrales de la Argentina se ponen en contacto unidades geomorfológicas distintas, en correlación con territorios biogeográficos y biotas también distintos. La geonemia de muchos taxia de animales acuáticos y terrestres demuestra que la Sub región Guayano -brasileña o Brasílica entra en contacto, superposición o engranaje con la fauna "Central" o "Subandina" propia de las sierras subandinas y peripampásicas. En dichas provincias, la llanura pampásica o Chaco—pampeana muere al pie de las sierras pampeanas. Este límite fisiográfico y aparentemente biogeográfico (tanto fitogeográfico como zoogeográfico) ofrece la oportunidad de encontrar fenómenos interesantes para la ictiogeografía argentina. Como otras áreas marginales son realmente críticas, y el hallazgo de especies de linaje disímil pero al mismo tiempo simpátricas y sintópicas, en verdadera superposición no hace más que señalar el carácter transitivo de estos ambientes generales. Los estudios ictiológicos precedentes, tanto las escasas menciones de autores extranjeros como nacionales han dado una idea aproximada de las especies presentes. Las mejores aclaraciones pertenecen a Mac Donagh, quien ha indicado varias especies de las sierras cordobesas y puntanas, y de las cuencas hidrográficas de los ríos Tercero, Cuarto y Quinto. Nosotros hemos revisado materiales, tanto éditos como inéditos, pertenecientes a las colecciones del Museo de La Plata, y rectificado o aclarado algunas determinaciones al par que agregado otras nuevas. Con las omisiones insalvables (falta de colecciones de varios ríos) es que ofrecemos el análisis nominal que sigue, y que creemos aclaratorio. Los números son los de lotes de las colecciones del M.L.P.

1. Sistema endorreico del Río Cruz del Eje

Se encuentra en el noroeste de Córdoba; lleva su cuenca imbrífera entre las estribaciones occidentales de la mitad norte de la Sierra Chica, hacia el este, la Pampa de San Luis al sur y hacia el oeste ondulaciones del terreno

que separan su cuenca de la del río de Soto. Los cuatro tributarios principales, de rumbo sudeste a noroeste o sur a norte (río de la Costa o de San Marcos, río de Pintos o Quilpo, río de Abalos, y de la Candelaria o de los Guamanes), que desembocan separadamente en el lago artificial o embalse; el nivel teórico del Río Cruz del Eje son las Salinas Grandes, pero el cauce seco se borra antes de llegar a Guanaco Muerto.

Pygidium tenue (Weyenbergh), cita original.

Jenynsia pyrogramma (Boulenger), cita original.

Jenynsia lineata lineata, n° 6—VIII—62—13, introducida (?).

Cnesterodon decemmaculatus (Jen.), n° 6—VIII—62—13.

Birkhead ha mencionado en una comunicación la presencia de *Astyanax eigenmanniorum* que también se encontraría en Pocho.

2. Sistema endorreico del Río Pichanas

En el noroeste de la provincia de Córdoba, departamento de Pocho, varios arroyos convergen a este río y al Salsacate, que forman una cuenca aislada. Hemos visto ejemplares de *Pygidium corduense* (Wey.) del arroyo El Tala, que corre por la cañada homónima capturado el 25—X—1968, y que corresponde al sistema nombrado.

3. Sistema endorreico del Panaholma y Mina Clavero

Se encuentra en el sudoeste de las sierras cordobesas. En las sierras Grandes y en la Pampa de Achala, nace el Panaholma, cuyo afluente principal es el Mina Clavero; se unen en el lugar llamado El Cajón, con el nombre de Mina Clavero, en un cauce estrecho y con cascadas, que recibe por la margen derecha una serie de torrentes temporarios. El dique La Viña se ha construido para embalsar las aguas de esta red de drenaje. El nivel de base de Mina Clavero son los "pantanos" de San Pedro Solamente conocemos la presencia de *Pygidium corduense* (Wey.), n° 24—XI—39—2, recogido por nosotros.

4. Cursos lóticos de la pendiente oriental de las sierras de Córdoba

En las laderas orientales de la Sierra Chica se originan una serie de cursos, arroyos y ríos, que se pierden en el llano; algunos, como el Jesús María, formado por el Santa Catalina y el Ascochinga, llegan a la zona de Colonia Caroya.

Astyanax eigenmanniorum (Cope). Ayo. Ascochinga; Ayo. Manzano; Ayo. Cabana en Unquillo (n° 23—XII—35—8 y n° 1—IX—37—1); ayo. Salsipuedes (n° 1—IX—37—2 y 3).

Jenynsia lineata lineata (Jen.). Ayo. Salsipuedes (n° 1—IX—37—5).

Cnesterodon decemmaculatus (Jen.). Ayo. Cabana (n° 23—XII—35—9).

5. Cuenca endorreica del Río Primero

Astyanax cordovae Gthr. Río Primero, cita original.

A. eigenmanniorum Ev. & Kendall. Río Primero (n° 1—XI—48—11); Río Ceballos (n° 6—VII—62—14).

Bryconamericus eigenmanni (Ev. y Kend.). Río Primero; Río Punilla

B. Iheringi (Boul.). La Falda (nº 1-X-50-17); Río San Antonio (nº 1-VII-44-9); Río El Durazno, Tanti (nº 1-II-53-2).
Oligosarcus jenynsi (Gthr.). San Roque, Biale Masse (nº 1-V-52-8).
Hoplias malabaricus malabaricus (Bloch.). Río Primero (nº 1-XI-48-14).
Pygidium corduense (Wey.). Río Primero.
Pimelodella laticeps Eig. La Falda (nº 1-X-50-18).
Loricaria catamarcensis Berg. Río Primero (nº 1-XI-48-9); San Roque, Biale Masse (nº 1-V-52-9).
Plecostomus cordovae Gthr. Río Primero (nº 1-XI-48-1, 2 y 13); Río Cosquín (nº 3-V-47-12 a 14).
Parodon tortuosus tortuosus Eig. y Norris. Río Primero (nº 1-XI-48-12 y 18).
Cnesterodon decemmaculatus (Jen.). Río Primero (nº 1-XI-48-7).
Jenynsia lineata lineata (Jen.). Río Primero (nº 1-XI-48-3 y 6); San Roque, Biale Masse (nº 1-V-52-10); Ayo. El Durazno, Tanti (nº 1-II-53-1); Río Santiago, afluente del San Roque (nº 1-VII-44-10).

6. Cuenca superior del Río II

Como es sabido, este río, lo mismo que el Primero, pertenece a una cuenca cuyo nivel de base es la laguna hiperhalina de Mar Chiquita de Córdoba. Sus principales afluentes son el río Los Molinos y el río Anizacate. Hemos determinado 3 especies

Astyanax eigenmanniorum Evermann & Kendall. Arroyo Los Quebrachos, afluente del Anizacate, 11-V-1969.
Bryconamericus iheringi (Boul.). La misma localidad, 23-I-1969.
Pygidium corduense (Wey.). Río San Agustín, afluente del río Los Molinos, 14-X-1968.

5. Cuenca superior del Río Tercero

En el tramo comprendido entre el embalse Río III (confluencia de los afluentes mayores) hasta poco más allá de la localidad de Almafuerte se han hallado:

Astyanax eigenmanniorum (Cope) nº 6-VII-62-20.
Oligosarcus jenynsi (Gthr.).
Pimelodella laticeps Eig. nº 6-III-40-1.
Rhamdia sapo (Val.)
Pygidium corduense (Wey.). nº 6-III-40-2.
Loricaria catamarcensis Berg. nº 6-III-40-4.
Corydoras paleatus (Jen.) nº 6-III-40-5.
Plecostomus robini nº 6-III-40-8.
Cichla auratus (Jen.) nº 6-III-40-3.
Jenynsia lineata lineata (Jen.). Introducción en Embalse Río III. Birhead cita 11 especies.

6. Cuenca hidrográfica del Río Cuarto

Sus peces, mencionados por Mac Donagh, y otros coleccionados por el mismo ictiólogo, proceden del Río Cuarto a la altura de la Estación La

Carlota y de ambientes vinculados al mismo.

Astyanax eigenmanniorum (Cope)

Bryconamericus iheringi (Boul.) (nº 1—II—39—9)

Oligosarcus hepsetus

Pseudocurimata gilberti (nº 1—II—39—9)

Rhamdia sapo (Val.)

Hoplias malabaricus malabaricus Bloch

Pimelodella laticeps Eig. (nº 1—II—39—7)

Corydoras paleatus (Jen.)

Cichlaorus facetus

Jenynsia lineata lineata (Jen.)

7. *Río Conlara del valle de Concarán (San Luis)*

Jenynsia pyrogramma (Boul.)

8. *Cuenca hidrográfica serrana del Río Quinto en las estribaciones meridionales de las sierras pampeanas de San Luis*

Pygidium corduense (Wey.). Ayo. Durazno (nº 5—VIII—36—1); El Volcán (nº 8—VIII—34—1); Río Trapiche (nº 1—III—41—1); Ayo. Cuchi Corral (nº 21—XI—33—2)

P. tenue (Wey.). El Potrero (nº 8—VIII—34—2); Ayo. Cuchi Corral Sierra San Roque (nº 21—XI—33—1); Ayo. La Bolsa, Sierra Las Monedas (nº 1—X—41—16); Río de los Funes (nº 5—III—49—2)

Cnesterodon decemmaculatus (Jen.). Los Chorrillos (nº 13—IX—60—2)

9. *Río Quinto en Villa Mercedes (San Luis), en la Pampasia*

Jenynsia lineata lineata (Jen.), nº 20—III—46—4

Finalmente, la ictiofauna del Río Quinto, incompletamente conocida, muestra una clara segregación de las formas de montaña o andinas de *Pygidium*, en arroyos y ríos de las sierras meridionales de San Luis, y su falta en el curso propio del río, ya en la llanura pampásica.

La distribución tan particular de *A. eigenmanniorum* es sumamente llamativa y disiente de las spp. comunes de tipo paranense, y lo mismo puede decirse del “bagre cantor” *Pimelodella laticeps*. Ambos faltan del Río Paraná, del Río de La Plata, y ambientes aledaños, pero siempre se encuentran en aguas preserranas y serranas de Córdoba y en muchas aguas superficiales de la provincia de Buenos Aires, a poco que nos apartamos del Paraná—Plata.

Birkhead (Comunicación a las II Jornadas Argentinas de Zoología, Santa Fe—Paraná, septiembre 1969) mencionó una veintena de especies coleccionadas en 1968 en las aguas serranas de Córdoba: ríos I, II, III, IV, Cruz del Eje y pequeñas cuencas aisladas. Cita las siguientes especies que no figuran en nuestras propias observaciones: *Cheirodon interruptus*, *Astyanax lineatus*, *Heptapterus mustelinus*, *Symbranchus marmoratus* y *Pygidium alterum*. En cambio algunas especies registradas por nosotros no han sido vistas por ese autor.

	Fauna paranense típica	Distribución restringida a las sierras pampeanas	Distribución "andina" srras. subandinas, pampeanas, p precordillera, cordillera	Distribución localizada a sierras subandinas y pampeanas
Cuenca del Río Salí en Tucumán	21 especies		Pygidium sp. P. corduense P. spegazzinii P. spegazzinii	Loricaria catamarcensis
Cuenca sup. del Río Santa María (Catamarca)	Bryconamericus iheringi Jenynsia l. lineata			
Arroyo Tala (Catamarca)	8 especies	Jenynsia pyrogramma	P. corduense Pygidium tenue	Loricaria catamarcensis
Cuenca Cruz del Eje (Cba.)	Jenynsia l. lineata (intr.) Cnesterodon decemmaculatus			
Pendiente oriental sierras de Córdoba	Jenynsia l. lineata Cnesterodon decemmaculatus	Astyanax eigenmanniorum		
Río Mina Clavero			P. corduense	
Cuenca Río Primero	8 especies	Astyanax eigenmanniorum Astyanax cordovae Bryconamericus eigenmanni (sinón.?)	P. corduense	L. catamarcensis
Cuenca superior Río Tercero	7 especies	Astyanax eigenmanniorum	P. corduense	L. catamarcensis
Cuenca superior Río Cuarto	9 especies	A. eigenmanniorum Jenynsia pyrogramma		
Cuenca Río Conlara (S. Luis)			Pygidium tenue P. corduense	
Cuenca superior Río Quinto en sierras de San Luis			P. corduense	
Cuenca superior Río Segundo	B. iheringi	A. eigenmanniorum		

* En el cuadro se hace una comparación de la ictiofauna de las principales cuencas.

El análisis de las listas precedentes y del cuadro de resumen confirma lo afirmado por Mac Donagh: existen formas paranenses simpátricas con formas "andinas" en las sierras de Córdoba. El aislamiento de varias cuencas hidrográficas (aislamiento topográfico o mejor dicho fisiográfico), como las del Río Cruz del Eje, y la oriental de Cba. formada por el Panaholma y el Mina Clavero, coincide con una falta casi absoluta de formas paranenses; solamente en Cruz del Eje aparece el ubícuo *Cnesterodon*, junto a peces típicamente "andinos" o peripampásicos (*J. pyrogramma*, especies de *Pygidium*). En las grandes cuencas, especialmente del Río Primero, Tercero, Cuarto y Quinto, pertenezcan o no al sistema del Río Paraná, existen formas brasílicas, o de abolengo brasílico cercano, diferenciados a veces a nivel subespecífico o específico, simpátricos y sintópicos con *Pygidium corduense*. En los arroyos de los faldeos orientales de las sierras de Córdoba, actualmente aislados (Cabana, Ascochinga, Salsipuedes) viven los ubícuos Ciprinodontiformes junto a *Astyanax eigenmanniorum* mojarra parecida a *A. fasciatus*. En el Río Primero, en el mismo cauce, frente o antes de Capilla de los Remedios o en cursos más serranos de su sistema, se han encontrado hasta ahora 13 especies distintas. Casi todas son típicamente paranenses con ciertas presencias restringidas que señalan condiciones marginales, en franca transición fisiográfica y ecológica congruentes con los ambientes propios de las sierras peripampásicas. Estas formas son: *Astyanax eigenmanniorum*, *A. cordovae* (hasta ahora no vuelta a ver desde la descripción primigenia) y *Loricaria catamarcensis* de las sierras pampeanas y subandinas: ríos afluentes del Salí, Río Tala de Catamarca. Es significativa la presencia de *P. corduense*, que reafirma la situación de un área limítrofe y transicional. *Plecostomus cordovae*, a pesar de su nombre, no tiene distribución restringida o localizada según cuencas o fisiografía, pues habita además de en el Río Primero, en el Mojotoro (Salta), en el Juramento o Salado, en la cuenca del Salí y en el dpto. Ituzaingó, de Corrientes. La ictiofauna del Tercero superior, de la cuenca paranense, tiene peces brasílicos típicos, en simpatria con un *Pygidium* y con *L. catamarcensis*, de hábitat serrano. El Río Cuarto repite con más intensidad el carácter parano-platense, casi absoluto; apenas si la mojarra *A. eigenmanniorum* ofrece alguna mínima diferenciación.

XX. ICTIOFAUNA DE LA PAMPASIA BONAERENSE

Cuando Eigenmann delimitó en 1909 las provincias ictiológicas desde México a la Argentina consideró que la región "Brasílica" comprendía una provincia meridional, que llamó "La Plata province". La hacía llegar hasta Buenos Aires, es decir, hasta el Plata. Mac Donagh (1934) trazó los límites reales de la ictiofauna parano-platense hacia el sur, hasta las sierras meridionales de la provincia de Buenos Aires y Bahía Blanca. Las adiciones posteriores, en gran parte inéditas, que hemos podido hacer, se refieren al aumento del número de especies paranenses en numerosas localidades australes.

Hasta el río de la Plata y sus inmediatas adyacencias, por ejemplo, las

aguas superficiales de los partidos bonaerenses de Ensenada, La Plata, Berisso y Magdalena, llega el grueso de la ictiofauna paranense que en el Río de la Plata llega a ser casi la mitad del número de especies presentes en el área parano—platense de la Argentina. Se comprueba que sobre el total de especies de esa área, aproximadamente 320, poco más del 40 o/o habitan también en el Río de la Plata. La disminución no va acompañada por diferenciación específica ni subespecífica y la continuidad faunística es congruente con la continuidad del sistema hidrográfico. Solamente el 7,5 o/o de estas especies llegan al río Salado de Buenos Aires.

Taxia representados en la ictiofauna parano-platense

	Area parano-platense Río de la Plata de Argentina		Cuenca del Salado
Familias	30	28	13
Subfamilias	40	33	11
Géneros	151	95	21
Especies	320	138	24

La transición o brusca pauperización parece coincidir con un "frente ecológico" en donde uno o varios factores cambian y se convierten en limitantes. Deducimos por varias observaciones que son 2 factores principales los responsables, la temperatura (por defecto) y el tenor de sales disueltas (por exceso). Algunos peces, como ha ocurrido más de una vez en coincidencia de inviernos crudos, mueren masivamente. *Prochilodus platensis* Holm. que penetra esporádicamente al sistema lagunar de Chascomús, no se reproduce allí y los adultos desaparecen en masa durante el invierno. *Ramnogaster melanostoma limnoica* *Pseudocurimata gilberti* y *Parapimelodus valenciennesi* sufrieron una mortalidad elevada en junio de 1967, cuando del 13 al 16 de julio el agua de la laguna Chascomús tuvo un registro mínimo cercano a 0°, y temperaturas del aire de -1.5, -3.1, -4.4 y -2.2, con máximos diarios respectivamente de 7.3, 7.8, 7.6 y 9.5 (Freyre 1967).

a. Peces de la cuenca del Salado de Buenos Aires

Consideramos en este apartado la cuenca imbrífera propiamente dicha del Río Salado, que se encuentra en la unidad morfológica que Frenguelli llama Pampa deprimida, sin contar los sistemas que estuvieron ligados a ella en el Pleistoceno más o menos cercano o aún con las grandes inundaciones cíclicas en período histórico. El número de especies representa el 13 o/o de las existentes en el estuario del río de La Plata. El análisis de la lista que sigue permite apreciar la brusca gradación hacia el sur de la ictiofauna de la Provincia Parano—platense.

Clupeidae

1. *Ramnogaster melanostoma limnoica* Alonso Aramburu.

Tetragonopteridae

Cheirodontinae

2. *Cheirodon interruptus interruptus* (Jenyns)
3. *Cheirodon leuciscus* Ahl.
- Tetragonopterinae
4. *Bryconamericus iheringi* Eig.
5. *Astyanax eigenmanniorum* Evermann & Kendall
6. *Hyphessobrycon anisitsi* (Eig.)
- Glandulocaudinae
7. *Pseudocorynopoma doriai* Perugia
- Acestrorhynchinae
8. *Oligosarcus jenynsi* (Gthr.)
9. *Acestrorhynchus altus* Menezes. Accidental u ocasional.
- Salmininae
10. *Salminus maxillosus* (C.V.). Accidental u ocasional.
- Erythrinidae
11. *Hoplias malabaricus malabaricus* (Bloch)
- Serrasalminae
12. *Serrasalmus nattereri* Kner. Accidental u ocasional.
- Curimatidae
13. *Pseudocurimata gilberti* (Quoy & Gaimard)
- Prochilodontidae
14. *Prochilodus platensis* Holmberg. Accidental u ocasional.
- Anostomatidae
15. *Schizodon platae* (Garman). Accidental u ocasional.
- Pimelodidae
16. *Pimelodus clarias maculatus* (Val.)
17. *Parapimelodus valenciennesi* (Kröyer)
18. *Pimelodella laticeps* Eig.
19. *Rhamdia sapo* (Val.)
20. *Luciopimelodus pati* (Val.) Accidental u ocasional.
- Callichthyidae
21. *Callichthys callichthys* (L.)
22. *Corydoras paleatus* (Jenyns)
- Loricariidae
- Loricariinae
23. *Loricaria anus* (Cuv. Val.)
- Plecostomatinae
24. *Plecostomus commersoni* (Val.)
- Synbranchidae
25. *Synbranchus marmoratus* Bloch
- Atherinidae
26. *Basilichthys argentinensis bonariensis* (Cuv. Val.)
- Cyprinodontidae
27. *Cynolebias bellotti* Steind.
28. *Cynolebias elongatus* Steind.
- Poeciliidae
29. *Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns)
- Jenynsiidae

30. *Jenynsia lineata lineata* (Jenyns)**Mugilidae****31. *Mugil platanus* Günther****Cichlidae****32. *Cichla auratus* (Jenyns)*****b. Peces de la llanura pampeana meridional al sur de la cuenca del río Salado***

Los datos más amplios que se encuentran en la literatura ictiológica referidos a la Pampasia meridional son los de Mac Donagh (1934), posteriores a datos dispersos y escasos de Holmberg (1889), Perugia (1891), Günther (1883), Berg (1897) y Lahille (1923). Mucho más recientemente han aparecido menciones concretas de Ringuelet et. al (1967) y documentadas de Gallardo (1970). Podemos confirmar y ampliar las conclusiones del autor citado en primer término sobre el carácter paranense de esta fauna. Es evidente que todas las especies que mencionamos en la lista siguiente se puedan considerar como indicadoras de una ictiofauna platense en el sentido de Eigenmann. Apartando los Ciprinodontiformes todas las especies restantes que mencionamos son indicadoras de la región Brasileña.

La sigla M. L. P. seguida de la fecha corresponde a las colecciones del Museo de La Plata; la abreviatura Conv. se refiere a colectas hechas durante los trabajos a campo del "Convenio Estudio Riqueza Ictícola", dirigido por el autor, cuyos resultados han aparecido mimeografiados por la Dción. Recursos Pesqueros de la Provincia de Buenos Aires (Etapas I 1965, II 1966, III 1967 y IV 1968—69), con pie de imprenta La Plata.

***Cheirodon interruptus interruptus* (Jen.)**

Sierra de la Tinta de Tandil (Perugia 1891); Sierra de la Ventana (M.L.P. 10—IX—56); Ayo. Pigüé (M.L.P. n° 4—XII—58; II—67); laguna Salada Grande (Convenio E.R.I.); Sauce Corto, ruta 85 (Conv. I—67); Encadenadas de Saavedra—Torquinst (Conv. II—67); Sauce Chico (Conv. II—67); Ayo. Ensenada N. (Conv. II—67); Ayo. Venado (Conv. II—67); Ayo. Quiñihual cruce ruta (Conv. I—67); Ayo. Chasicó, camino Chasicó a Pelicurá (Conv. II—67); Ayo. Las Tunas, El Catriel y Quiñihual (Gallardo 1970).

***Bryconamericus iheringi* Eig.**

Alsina y Cochicó (Conv.); Ayo. Catriel, ruta 76 (Conv. I—67); Ayo. Guaminí, pie y desembocadura (Conv. II—67).

***Astyanax eigenmanniorum* (Cope)**

Río Quequén Grande, Quequén Salado. Lag. Alsina, Lag. Cochicó, Albufeira, Mar Chiquita (Mac Donagh, 1934—1937—1939, sub A. Sp.); lag. Salada Grande (Conv.); Canal 5 desemb. (Conv.); Ayo. Catriel ruta 76 (Conv. I—67)

***Hyphessobrycon anisitsi* (Eig.)**

Lag. Salada Grande (Conv.)

Oligosarcus jenynsi (Gthr.)

Lag. Alsina y Cochicó (Mac Donagh, 1928, Conv.); río Quequén Grande, Quequén Salado y Tres Arroyos (Alonso Aramburu, 1953); lag. Salada Grande (Ringuelet et. al. 1967)

Pseudocurimata gilberti (Q.G.)

Lag. Alsina (Conv.); Lag. Los Talitas (Mac Donagh 1934 sub *Prochilodus lineatus*)

Hoplias malabaricus malabaricus Bloch.

Lag. Salada Grande (Conv.)

Pimelodella laticeps Eig.

Lag. Los Talitas (M.L.P. 23—IX—38); Ayo. Pigüé (M.L.P. 14—II—58); Ayo. Quiñihual cruce ruta 76 (Conv. I—67); Ayo. Ensenada N. (Conv. I—67); Ayo. Las Tunas, El Catriel y Quiñihual (Gallardo 1970).

Rhamdia sapo (Val.)

Lag. La Brava, Los Talitas y El Carrizo en pdo. Necochea (Mac Donagh 1934); Lag. Alsina y Ayo. Curumalal Chico en Ventania (Mac Donagh 1934 sub *R. quelen*); Ayo. Chapaleofú, Tandil; lag. Sauce Grande, río Quequén Grande (Ringuelet et.al.1967—: Ayó Pigüé en Curumalal Chico (M.L.P. 18—V—30); Ayo. Ensenada N. (Conv. II—67); Lag. Cochicó (M.L.P. 20—V—31); lagunas entre Cnel. Pringles y Lamadrid (Gallardo 1970); Ayos. Las Tunas, El Catriel y Quiñihual (Gallardo 1970).

Corydoras paleatus (Jen.)

Lag. Salada Grande; “lagunas” entre Cnel. Pringles y Lamadrid (Gallardo 1970); Ayos. Las Tunas, El Catriel y Quiñihual (Gallardo 1970); Lag. Alsina; Ayo. Pigüé; Lag. Cochicó, Tres Arroyos, Arroyo Seco afluente del Quequén Grande, Sauce Grande en Coronel Dorrego (Ringuelet et.al. 1967); Arroyo Ensenada N. (Conv. II—67)

Loricaria anus

Ayo. Huanqueleufú “El Huascar” al N. de Piñeyro (Gallardo 1970)

Cynolebias bellotti Steind.

San Antonio en pdo. Azul (Perugia 1891); Cacharí Berg (1897)

Cynolebias elongatus Steind.

Arroyo Vivoratá (Berg 1897 sub *C. holmbergi*)

Cynolebias noniuliensis Fernández & Castelli en prensa. Alrededores de 9 de Julio

***Cnesterodon desemaculatus* (Jen.)**

Lag. La Salada en Pehuajó (Conv. III—67); Ayo. Pigüé desemb. y cruce ruta 33 (Conv. II—67); Ayo. Quiñihual en ruta 76 y Ayo. Sauce Corto cruce ruta 85 (Conv. I—67); Ayo. Chasicó, camino Chasicó—Pelicurá (Conv. II—67); Ays. Las Tunas, El Catriel y Quiñihual (Gallardo 1970).

***Jenynsia lineata lineata* (Jen.)**

Maipú y Tandil (Perugia 1891); Riacho El Jabalí en San Blas, Viedma, pcia. de Río Negro (Mac Donagh 1936—1937); Lag. Guaminí, río Cristiano Muerto; río Quequén Grande; Ayo. Sauce Chico; Ayo. Sauce Grande; Ayo. Pigüé; río Quequén Salado; lag. Cubanea en la isla La Paloma de Río Negro y Puerto Madryn, Chubut (Thormälen de Gill 1949; Ringuelet et. al. 1967).

Esta especie se encuentra en muchas otras localidades intermedias al sur de la cuenca del Salado hasta en aguas temporarias. Por su extraordinaria eurihalinidad aparece más allá de la subregión guayano—brasileña superponiéndose con la subregión ictiológica austral. Además ha sido objeto de antropocoria intencional, y se ha llevado, por ejemplo, al Dique Contralmirante Cordero de Neuquén. Es obvio que no tiene ningún valor indicador.

***Synbranchus marmoratus* Bloch.**

Gral. Lavalle (M.L.P. 1—II—40); Ays. El Catriel, Las Tunas y Quiñihual (Gallardo 1970)

***Cichlaurus facetus* (Jen.)**

Alrededores de Tandil (Holmberg 1889; Ayo. Chapeleofú (M.L.P. 31—III—30); río Quequén Grande (Ringuelet et. al. 1967); lag. Salada Grande (Conv.).

XXI. AREAS DE AISLAMIENTO Y RELICTUALES DE LA ICTIOFAUNA BRASILEÑA

La distribución de las especies paranenses al oeste y al sur de la Pampasia, indican, como hemos comentado anteriormente, que los límites del Dominio Paranense se deben trazar a lo largo del arco de las sierras Subandinas y Peripampásicas que ciñen en su cinturón o arco abierto al naciente, el cratógeno Brasilia y las fajas sucesivamente añadidas. Eigenmann indicaba como último representante de la fauna templada al “overito” *Jenynsia lineata* (Jen.), Cyprinodóntido que vive en aguas de los ríos Colorado, Negro, en Bahía San Blas y que soporta incólume el agua marina. Como posee una eurihalinidad manifiesta y ha sido objeto de antropocoria intencional, su presencia carece de importancia y se debe descartar como especie indicadora. El límite de esta fauna íctica de genocentro brasílico sigue siendo el determinado por los cursos de agua que bajan del sistema de Ventania, la cuenca endorreica de Chasicó al sur de ella, y los faldeos orientales de las sierras pampeanas y subandinas. El área que media entre el sur de las sierras de la provincia de Córdoba y el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires carece de ambientes lóticos y solamente se encuentran algu-

nos ambientes lagunares en la Provincia de La Pampa de salinidad variable, y de cuya población posible de peces nada se sabe si es que existe. Solamente hemos comprobado la presencia de *Jenynsia lineata lineata* (Jen.) en la laguna cercana a la ciudad de Santa Rosa de Toay, que sospechamos haya llegado por antropocoria intencional.

No obstante la existencia del límite actual del Dominio Paranense, y por ende de la Provincia Parano—Platense, comprobado y ratificado, existen varias áreas de aislamiento y áreas relictuales. Indican una extensión mucho más amplia hacia el sur y el oeste de la ictiofauna brasílica en épocas pretéritas, seguramente pre—pliocenas. Es el mismo fenómeno mencionado o sugerido por la distribución disyunta de diversos animales del pasado y del presente, como los Opiliones de Tarapacá en Chile (especies de *Gagrellinae* propias pero de géneros brasílicos), los de estirpe brasílica que habitan en los bosques australes de las subfamilias *Pachylinae* y *Gonyleptinae* los *Crocodylia* extintos, lo mismo que Roedores *Echimyidae* y *Cebidae* del Mioceno de Patagonia.

Restringiéndonos a los peces actuales, un caso notable es la existencia de la “mojarra desnuda” *Gymnocharacinus bergi* Steind. en la provincia de Río Negro, en los 40°51' L.S., totalmente incomunicada de otros Characiformes. Se la ubica en una subfamilia especial de *Tetragonopteridae*, lo que puede dar una idea de la antigüedad de su aislamiento a partir de una cepa brasílica. Este pez, el único Characiforme sin escamas, colocado por Eigenmann en una subfamilia *Gymnocharacininae* Eig., 1910 fue descrito por Steindachner en 1903, en base a 2 ejemplares que le enviara Carlos Berg, director del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, de procedencia no aclarada. Recién en 1936, A. Pozzi encontró dos ejemplares del lote original en ese Museo, y describió el topotipo del arroyo Valcheta que baja del macizo de Somuncurá. Como algunos otros arroyos de esa zona, pertenece a una cuenca endorreica. E. Mac Donagh volvió a describirlo (1939) con ejemplares recogidos por Max Birabén en el mismo lugar, re—estudiados más tarde por nosotros (Ringuelet et al., 1967). A raíz del reconocimiento biológico realizado por el herpetólogo M. J. Cei (1969) se poseen algunos datos topológicos adicionales. *G. bergi* habita también en el arroyo El Rincón, hasta los 700 m de altura, en aguas de 15—16° C. en abril (Cei 1969: 263,266), el cual corre por la quebrada homónima descendiendo hacia el arroyo Valcheta por la ladera nororiental. El macizo de Somuncurá es una meseta basáltica que se levanta al S. y S.O. del valle del Río Negro, entre 66° y 68° L.O. y 40°50' — 41°45' L.S., de una superficie total de 15.000 km² y altura máxima de unos 2.000 m.s.n.m. La altiplanicie de Somuncurá es posterior a la retirada del mar Oligoceno y resultado de las acciones morfogenéticas del Mio—Plioceno. De acuerdo a opiniones recientes de geólogos reconocidos (Methol, Reverberi) este macizo no sufrió las glaciaciones patagónicas ni ingresiones posteriores que fueron todos fenómenos marginales. De este modo, la región en cuestión, desde el punto de vista paleogeográfico y biogeográfico ha servido para ciertas formas de vida una “tierra de asilo” y quizás centro de neodispersión para áreas perimetrales que emergían constantemente.

Otro hecho notable es la existencia de los relictos trasandinos de la subfamilia **Cheirodontinae**. El género **Cheirodon** integra la fauna paranense y llega al extremo sur de su área hasta las serranías meridionales de la provincia de Buenos Aires, en cuya unidad geomorfológica de Ventania habita **Cheirodon interruptus**. Más allá desaparece lo mismo que el resto de la ictiofauna paranense. Tres especies del mismo género viven en Chile, enteramente aisladas del resto, una de ellas (**C. pisciculus**) se ha encontrado en Vallenar, y las otras dos no pasan al norte de Valparaíso a partir de la pcia. de Valdivia (**C. golsudae**, **C. australe**). Nosotros hemos visto, por otra parte, ejemplares de **Cheirodon interruptus** de una localidad indeterminada de San Juan, lo cual indicaría una posible área aislada.

Eigenmann ha comentado reiteradamente la existencia de fauna de genocentro brasílico en zonas trasandinas de Ecuador y Perú, cuyos ríos de desagüe Pacífico no tienen contacto con la cuenca amazónica o con cualquier otra de la vertiente atlántica. En la llamada zona de la Costa peruana, al occidente de los Andes, desde el Río Guayas en Ecuador al Río Rimac cerca de Lima, los peces muestran un marcado gradiente de densidad específica en dirección norte-sur. Por otra parte, el clima del norte del Perú, en Piura y sobre el límite del Ecuador, cambia de modo notorio hacia el sur, y la aridez es ya notable en el Depto. La Libertad, es decir a la latitud de Trujillo. He tenido oportunidad de estudiar materiales obtenidos en junio y julio 1973 en los departamentos de Lambayeque y La Libertad, y de ver los ejemplares depositados en la colección del Depto. de Biología de la Universidad Nacional de Trujillo. Los Dres. Ancieta y luego Dávila Gil han estudiado esta fauna, y mis observaciones no disienten de las de este último ictiólogo (Tesis, 1969); salvo por haber hallado un **Curimátido** descrito por Eigenmann en 1922. El siguiente resumen ictiogeográfico puede ser aclaratorio.

- a. Esta fauna comprende especies típicas de agua dulce y que no toleran las aguas marinas o salobres. Corresponden al grupo primero de Myers, y por lo tanto son las que tienen relevancia en biogeografía continental.
- b. En esta categoría o grupo ecológico figuran especies de dos procedencias distintas, por el genocentro del taxion genérico al que pertenecen: una "amazónica" o de la Subregión Brasílica, y la otra de "la Sierra" o sea del Dominio Andino.
- c. Incluye asimismo una serie de peces eurihalinos, que consideramos thalasoides, es decir, de próxima progenie marina, junto con otros componentes anfibióticos y formas de penetración.
- ch. La ictiofauna de la zona costera del Perú demuestra un gradiente de su densidad específica, de norte a sur, que si bien es marcado no lo es tanto como lo ha afirmado Koepcke.
- d. El valor zoogeográfico de las especies eurihalinas, sean anfibióticas, thalasoides y de penetración, es nulo o casi nulo para los problemas distribucionales de la ictiofauna dulciacuícola. Basándonos en el genocentro a nivel genérico de las 9 especies que se encuentran en los departamentos Piura, Lambayeque y La Libertad, 7 son brasílicas o amazónicas, cuya presencia demuestra un área de aislamiento relictual de

dicha fauna. Otras 2 especies proceden de la Sierra o sea que se han de considerar andinas (*Pygidium punctulatum piurae* y *Astroblepus rosei*).

La nomenclatura, con las localidades conocidas, es la siguiente.

Orden Characiformes

Fam. Tetragonopteridae

1. *Lebiasina bimaculata* Val., 1846. "Huaija", "Choro coque", "Charcoca", "Cachuelo", "Las Penitas".

Río Rimac (Valenciennes 1846); Río Zurumilla, Pacasmayo (Steindachner 1879); Eten (Starks 1906); entre Amotap y Tumber (Evermann & Radcliffe 1917); Puente Piedra, Río Jequetepeque, Piura, Chosica, Matucana (Eigenmann 1922); Cajamarca, Paipay, Río Crisnejas (Pearson 1938); Ríos Moche, Chicama, Virú y Santa (Dávila G., 1969). He colectado ejemplares en el arroyo o "laguna" Macabi (depto. La Libertad).

2. *Bryconamericus peruanus* (Müller & Troschel, 1945). "Charcoca"; "Ancho"; "Characita"; "Blanquito".

Río Lurin (Müller & Troschel 1845); Pacasmayo, Lima (Steindachner 1875, 1879, 1902); Eten, Paita (Starks 1906); Pacasmayo (Evermann & Radcliffe 1917); sobre Chilete, Río Rimac (Eigenmann 1927); Puente Piedra, Río Rimac en Chosica, Cultambo, Llallan, Piura, Sullana (Eig., 1922); Río Rimac (Fowler 1939, 1940); Ríos Chicama, Moche, Virú y Santa (Dávila G., 1969). He coleccionado ejemplares en una acequia de Lambayeque, en laguna Cepeda cerca de Ascope y en el río Macabi, ambos en el Depto. La Libertad.

3. *Brycon atrocaudatus* (Kner, 1863). "Cascafe".

Ecuador oriental (Kner); Paita, Eten (Starks 1906); Syllana, Piura, Cultambo, Llallan (Eigenmann 1922). Conseguimos esta especie en la acequia San José (depto. Lambayeque), y en laguna Cepeda cerca de Ascope (depto. La Libertad).

Curimatidae

4. *Curimatus peruanus* Eigenmann, 1922

Sullana (Eig., 1922). Hallamos un ejemplar en la acequia San José cerca de Lambayeque en el partido homónimo.

Prochilodontidae

5. *Prochilodus humeralis* Gthr., 1856

Ríos Urubamba y Perené

Orden Siluriformes

Pimelodidae

6. *Pimelodella yuncensis* Steindachner, 1912. "Bagre"

Río Eten (Starks 1906); Pacasmayo (Steind., 1912); Cultambo, Pacasmayo, Llallan, Piura y Sullana (Eig., 1917, 1922); Pacasmayo, sobre Chilete (Pearson 1937); Ríos Chicama, Moche, Virú y Santa (Dávila Gil 1969). Coleccionamos material de esta especie en 3 localidades: acequia San José en Lambayeque, laguna Cepeda cerca de Ascope y río Macabi (depto. La

	Río de La Plata (sin peces thalassoideos)
Río Uruguay	62,3 o/o
	Laguna Chascomús (Pampa deprimida del Salado)
Laguna Carpincho (cabecera Salado)	100 o/o
Laguna Salada Grande	100 o/o
Laguna Alsina	100 o/o
Arroyo Pigüé	100 o/o
Cuenca endorreica de Chasicó al sur de Ventania	100 o/o
	Laguna Carpincho (cabecera real del Salado de Buenos Aires)
Laguna Alsina	100 o/o
Laguna Salada Grande	100 o/o

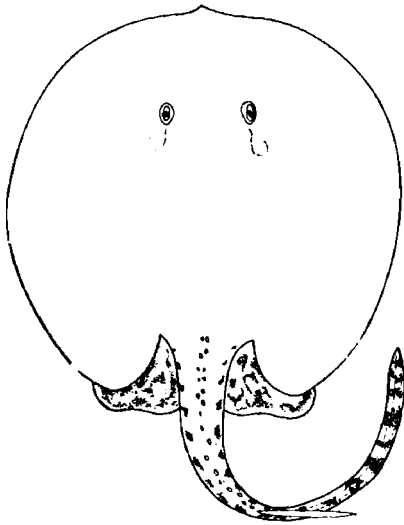
BIBLIOGRAFIA

- ALAIMO, S. & FREYRE, L. 1969. Resultados sobre estimación de numerosidad de peces en la laguna de Chascomús. *Physis* 29 (78): 199–212.
- ALEXANDER, R. Mc. N. 1964. Adaptation in the skulls and cranial muscles of South American Characinoid fishes. *J. Linn. Soc. London* 45 (305): 169–190.
- ARAMBURU, R. H. & MENNI, R. 1967. *Composición a nivel específico e infra-específico de la fauna ictica de lagunas piloto de la Pampasia bonaerense*. Trab. Tecn. Estudio Riqueza Ictícola, II Etapa 1966, 2:90 págs. sin numeración. Ed. mimeografiada Dción. Recursos Pesqueros Pcia. Buenos Aires.
- ARAMBURU, R. H., MENNI, R. & SAN ROMAN, N. A. 1969. *Nuevos aportes al conocimiento ictológico de lagunas de la Pampasia bonaerense*. Trab. Tecn. IV Etapa (1968–69). Convenio Estudio Riqueza Ictícola. 2: 79 págs. sin numeración. Edición mimeografiada Dción. Recursos Pesqueros. La Plata.
- BAGGERMAN, Bertha. 1960. Factors in the diadromous migrations of fish. En JONES, Chester. *Hormones in Fishes. Symposia of the Zoological Society of London* 1: 33–58.
- BARDACK, D. 1961. New Tertiary Teleost from Argentina. *Amer. Mus. Novitates* (2041): 1–27, 7 figs.
- BERG, C. 1895. Sobre peces de agua dulce nuevos o poco conocidos de la República Argentina. *An. Mus. Nac. Buenos Aires*. 4:121–165.
- BERTIN, L. & ARAMBOURG, C. 1958. *Ichthyogéographie*. E. P. P. GRASSE, *Traité de Zoologie*, tomo XIII, Agnathes et Poissons. Anatomie, Ethologie, Systématique (Troisième Fascicule): 1944–1966 Ed. Masson et Cie., Paris.
- BOCCHINO R., A. 1964. Sobre un Pygidiidae (Pisces, Siluriformes) del Eoceno del Río Negro. *Ameghiniana* 3 (7): 185–189.
- 1973. Semionotidae (Pisces, Holostei, Semionotiformes) de la Formación Lagarcito (Jurásico Superior, San Luis, Argentina). *Ameghiniana* 10 (3): 254–268.
- BOLTOVSKOY, E. 1957. Los Foraminíferos del estuario del Río de La Plata y su zona de influencia. *Rev. Int. Nac. Invest. C. Nat., Geol.* 6 (1): 1–77.
- 1958. The Foraminiferal fauna of the Río de La Plata and its relation to Caribbean area. *Contrib. Cushman Found. Foramin. research*, 9 (pt.1): 17–21, 2 f., t.6.
- BONETTO, A.A. 1963. Investigaciones sobre migraciones de peces en los ríos de la cuenca del Plata. *Ciencia e Investigación* 19 Buenos Aires, (1–2):
- 1970. Principales rasgos limnológicos del NE Argentino. *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 11 Suplem. : 185–209.

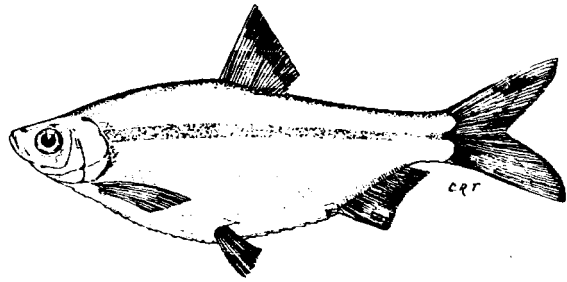
- BONETTO, A. A. & CORDIVIOLA, A. 1965. Composición y dinámica de las poblaciones de peces del Paraná medio. *III Congr. Lat. Amer. Zool.*, Santiago de Chile (M. S.).
- BONETTO, A.A., PIGNALBERI, C., CORDIVIOLA DE YUAN, E. & OLIVEROS O. 1971. Informaciones complementarias sobre migraciones de peces en la cuenca del Plata. *Physis* 30 (81): 505-520.
- BONETTO, A.A., CORDIVIOLA DE YUAN E. & PIGNALBERI, C. 1970. Nuevos datos sobre poblaciones de peces en ambientes leníticos permanentes del Paraná medio. *Physis*, 30 (80): 141-154.
- BONETTO, A.A., CORDIVIOLA DE YUAN, E., PIGNALBERI, C. & OLIVEROS, O. 1969. Ciclos hidrológicos del Río Paraná y las poblaciones de peces contenidas en las cuencas temporarias de su valle de inundación. *Physis* 29 (78): 213-223.
- BONETTO, A.A., DIONI, W. & DEPETRIS, P. 1971. Investigaciones limnológicas en la cuenca del Río Manso y Lago Mascaradi. *Publ. nº 4 Depto. Recursos Naturales y Energía, Fundación Bariloche*: 1-62. San Carlos de Bariloche.
- BONETTO, A. A., DIONI, W. & PIGNALBERI, C. 1969. Limnological investigations on biotic communities in the Middle Paraná River Valley. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 17: 1035-1050.
- BONETTO, A.A., & PIGNALBERI, C. 1964. Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de peces en los ríos mesopotámicos de la República Argentina. *Comunicaciones Instituto Nacional de Limnología* 1: 1-14. Santo Tome, Argentina.
- 1972. Datos complementarios sobre estructura y dinámica de poblaciones de peces en cuencas leníticas del valle del río Paraná. *Resúmen de Trabajos y Comunicaciones, III Jornadas argentinas de Zoología*, Mendoza, 13-18 nov. 1972: 74.
- BONETTO, A.A., PIGNALBERI, C. & CORDIVIOLA, E. 1965. Contribución al conocimiento de las poblaciones de peces de las lagunas isleñas del Paraná medio. *An. II Congr. Lat. Amer. Zool. Sao Paulo*, 2: 131-154.
- BORDALI, L. 1941. Interesante hallazgo del "pez viuda" (*Caneolepis acropterus*) en aguas del Río Paraná. *Rev. Arg. Zoogeogr.*, 1 (3): 189-191.
- BORDAS, A. 1943. Peces del Cretáceo del río Chubut. *Physis* 19 (53): 3-13.
- 1944. Peces triásicos de la quebrada de Santa Clara. *Physis* 19 (54): 453-450, 2 tab.
- 1957. Argumentos paleontológicos y climáticos para establecer relaciones estratigráficas del Pleistoceno-Holoceno de Argentina. *Ameghiniana*, 1 (1-2): 51-79.
- CABRERA, A. 1927. Sobre un pez fósil del lago San Martín. *Rev. Mus. La Plata* 30: 317-319
- 1944. Dos nuevos peces ganóideos del Triásico argentino. *Not. Mus. La Plata*, 9, *Paleont.* (81): 569-576, 4 figs.
- CAMPOS, C. HUGO, 1970. *Galaxias maculatus* (Jenyns) en Chile con especial referencia a su reproducción. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile* 31: 5-20.
- 1970. Introducción de especies exóticas y su relación con los peces. *Notas mensuales Mus. Nac. Hist. Nat., Santiago de Chile* 14 (162): 3-10.
- 1973. Lista de peces de aguas continentales de Chile. *Notas Mensuales Mus. Nac. Hist. Nat., Santiago de Chile*, 17 (198-199): 3-14.
- CAMPOS, H., BUCAREY, E. & KILLIAN, E. 1969. Estudio Limnológico preliminar del lago Rihihue y su sistema fluvial (Río San Pedro, Calle-Calle y Valdivia). En prensa. *Ref. Int. Revue ges. Hydrobiol.*
- CAPPETTA, H., RUSSELL, D.E. & BRAILLON, J. 1972. *Sur la découverte de Characidae (Pisces Cypriniformes) dans l'Eocene inferieur francais.*
- CARTER, G.S. 1957. Air Breathing. En BROWN, M.E., ed., *The Physiology of Fishes* 1: 65-79. Acad. Press Inc., New York.
- CARTER, G.S. & C. BEADLE. 1930. The Fauna of the swamps of the Paraguayan Chaco in relation to its environment. I. Physico-chemical nature of the environment. *J. Linn. Soc. London*, 37 (251): 205-258.
- 1931. The fauna of the swamps of the Paraguayan Chaco in relation to its environment. II. Respiratory adaptations in the fishes. *J. Linn. Soc. London*, 37 (252): 327-368.
- CASHI LO, H. P. & LOPEZ, R. B. 1973. Aporte al conocimiento de nuestros peces de agua dulce. *Resúmenes de Trabajos y Comunicaciones IIIas Jornadas Argentinas de Zoología*, Mendoza: 3.
- CASTEX, M. N. 1967. Freshwater venomous rays. En F.E. RUSSELL y P.R. SAUNDERS, ed. *Animal Toxins*: 167-176. Pergamon Press, Oxford.
- CASTEX, M. N. y F. LOZA. 1964. Etiología de la enfermedad Paratrigónica. *Rev. Asoc. Méd. Arg.*, 78: 314-324. Bs.As.
- CASTEX, M. N. y F. SUILAR. 1965. Observaciones sobre un lote de *P. magdalenae*. *Physis* 25: 239-243.
- CHI, J. 1969. La meseta basáltica de Somuncurá, Río Negro. Herpetofauna endémica y sus peculiares equilibrios biocenóticos. *Physis* 28 (77): 257-271.
- CHIJ, M. & ROIG, V.G. 1966. Los caracteres biocenóticos de las lagunas basálticas del oeste de Neuquén. *Bol. Est. Geogr., Univ. Nac. Cuyo*, 13 (52): 182-201.
- COCKERELL, T.D.A. 1919. Some American Cretaceous fish scales, with notes on the classification and distribution of Cretaceous fishes. *U.S. Geol. Survey, Prof. Papers* (120): 165-202.
1921. Some fossil fishes scales from Peru. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 59: 19-20.
1923. A fossil cichlid fish from the Republic of Haiti. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 63 (art. 7): 1-2.
1925. A fossil fish of the family Callichthyidae. *Science* 62: 397-398.

- RINGUELET, R.A., SALIBIAN, A., CLAVERIE, E. & ILHERO, S. 1967. Limnología química. Trabajos Técnicos II Etapa (1966) Convenio Estudio Riqueza Ictícola, 1: 1-35. Edición mimeografiada Dción. Recursos Pesqueros Pcia, Buenos Aires.
- 1967. Limnología química de las lagunas pampásicas (Provincia de Buenos Aires). *Physis* 27 (74): 201-221.
- RODRIGUES DOS SANTOS, R. & VERSIANI DOS ANJOS, R.V. 1970. *Poluicao e Piscicultura. Notas sobre Poluicao, Ictiologia e Piscicultura*. Comissao Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí. Faculdade de Saude Pública da Univ. S. Paulo, Instituto de Pesca. C.P.R.N. - S.A. 216 Págs. Sao Paulo.
- ROSEN, Don Eric & BAILEY, Reeves M. 1963. The Poeciliid Fishes (Cyprinodontiformes), their structure, zoogeography and systematics. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 126 (art. 1) : 1-176, 61 figs.
- SAEZ, MATILDE DOLGOPOL de. 1949. Noticias sobre Peces Fósiles argentinos. *Not. Mus. La Plata* 14, Paleont. (96): 443-461, 7f.
- SAFFORD BLACK, V. 1957. Excretion and Osmoregulation. En BROWN, M.E., ed., *The Physiology of Fishes*, 1: 163-205. Academic Press Inc., New York.
- SANTOS, Rubens da Silva. 1946. Uma nova especie de Characídeo do Terciário do Maranhão, Brasil. *Mrio. Agric., Dept. Nacional Prod. Mineal, Div. Geol. Miner. Notas prelim. e estud.* número 36: 3 págs. 1 t. Rio de Janeiro.
- SANTOS, Rubens da Silva & TRAVASSOS, H. 1955. Caracídeos fosseis da bacia de Baraíba. *Ann. Acad. Brasil. Sci.*, 27 (3) : 297-322.
- SANTOS, Rubens da Silva y H. TRAVASSOS. 1956. *Procharax* um novo genero fóssil de Caracídeo dos folhos de Nova York, Estado de Maranhão. *An. Acad. Brasil. Ciene.* 28 (2): 183-193, 1 t.
- SCHAEFFER B. 1947. Cretaceous and Tertiary Actinopterygian fishes from Brazil. *Bull. Amer. Mus. Nat. Histo.* 89 (art. 1):
- 1947. An eocene Serranid from Patagonia. *Amer. Mus. Nov.* (1331): 1-9, 4 figs.
- 1952. The evidence of the fresh water fishes (in regard to Mesozoic land connections across the South Atlantic). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 99: 227-234.
- 1955. Mendocinia, a Subholostean Fish From the Triassic of Argentina. *Amer. Mus. Nov.*, (1737): 1-23, 8 figs.
- SHELDEN F. F. 1937. Osteology, Myology and probable evolution of the Nemathognath pelvic girdle. *Ann. New York Acad. Sci.*, 37, art. 1: 1-96, 62 f.
- SHELFORD, V.E., & EDDY, S. 1929. Methods for the study of Stream Communities. *Ecology* 10: 382-391.
- SIMPSON, G.G. 1943. Mammals and the nature of the continents. *Amer. J. Sci.*, 241 : 1-31.
- 1947. Evolution, interchange and resemblance of the North American and Eurasian Cenozoic mammalian fauna. *Evolution* 1: 218-220.
- 1960. Notes on the measurement of faunal resemblance. *Amer. J. Sci.* Bradley vol. 258-A: 300-311.
- 1964. Species Density of North American Recent mammals. *Systematic Zool.*, 13 (2) : 57-73.
- SZIDAT, L. 1954. Trematodes nuevos de peces de agua dulce de la República Argentina y un intento para aclarar su carácter marino. *Rev. Ins. Nac. Inv. C. Nat., C. Zool.* 3 (1) : 1-85, 28
- 1956. Über die Parasitenfauna von *Percichthys trucha* (Cuv. y Val.) Girard der patagonischen Genvässer und die Beziehungen des Wirtsfisches und seiner Parasiten zur paläarktischen Region. *Arch. F. Hydrobiol.*, 51 (4): 542-577.
- 1956. Der marine Charakter der Parasitenfauna der Süßwasser fische des Strom systems der Río de La Plata und ihre deutung als relikten fauna des Tertiären. Tethys-Meeres. *Proc. XIV Int. Congr. Zool.* Copenhagen 1953: 128-138., 2 f. mapas.
- 1960. La parasitología como ciencia auxiliar para develar problemas hidrogeológicos zoogeográficos y geográficos del Atlántico Sud. *Libro Homenaje Prof. Eduardo Caballero* 577-594
- 1961. Versuch einer Zoogeographie des Süd Atlantic mit Hilfe von Leitparasiten der Meeres-fische. *Parasitol. Schrift*, 13: 1-97.
- 1961. Zoogeographische probleme des südamerikanischen Kontinents und Versuche ihrer Lösung mit. Hilfe moderner Method en der vergleichenden Parasitologie. *Mitt. Inst. Aulandsbeziehung*, 11 (2/3) :
- SZIDAT, L., ANGELESCU, V. & SICCARDI, E. 1950. *Dinurus breviductus* Loos, 1907 (Trematoda, Fam. Hemiuridae) Agente causal de la "enfermedad de las manchas negras" de Clupea melanostoma Eig., 1907 del Río de La Plata. *Com. Inst. Nac. Inv. C. Nat., C. Zool.*, 1 (12) : 1-27, f. 1-10.
- THORMAHLEN DE GIL, A. L. 1949. Estudio biológico y experimental de las adaptaciones (eurihalinidad) del pez vivíparo *Jenynsia lineata*. *Rev. Mus. La Plata (N.S.)*, 5, Zool. : 441-540.
- THORSON, G. 1957. Bottom communities (sublitoral or shallow shelf). *Geol. Soc. Amer., Mem.* 67 461-534.
- TOSSINI, L. 1959. El sistema hidrográfico de la cuenca del Río de La Plata. *An. Soc. Cient. Arg.* 167 (3/4) : 41-64.

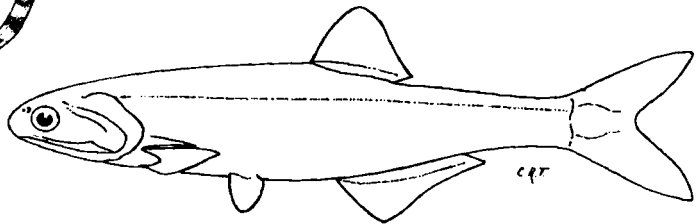
- TRAVASSOS, H. 1960. Catálogos Peixes do Vale do Rio São Francisco. *Bol. Soc. Cear. Agron.* : 1-66.
- TRAVASSOS, H. y R. da SILVA SANTOS, 1955. Caracídeos fósseis da Baía do Paraíba. *An. Acad. Brasil Cienc.*, 27 (3): 297-322, 7 t.
- VAZ-FERREIRA, R. & RIOS, C. 1971. Pygidiidae y otros peces que ocupan el piso de las corrientes de agua dulce. Resumen de las Comunicaciones V Congr. Latinoam. Zool., 18-23 oct. 1971, Montevideo : 13.
- VAZ - FERREIRA, R. & SIERRA, B. 1973. Caracteres etológicos genéricos y específicos en los peces del género *Cynolebias* Steindachner, 1876. *Bol. Soc. Zool. Uruguay* 2: 22-35. Montevideo.
- 1973. Los géneros de Cyprinodontidae de aguas temporales sudamericanas. *Bol. Soc. Zool. Uruguay* 2: 36-42.
 - 1973. El género *Cynolebias* Steindachner, 1876 (Atheriniformes, Cyprinodontidae). Caracteres, especiación, distribución. Trab. V Congr. Lat.-Amer. Zool, Montevideo, 1: 245-260.
- VAZ-FERREIRA, R., B. SIERRA DE SORIANO y S. SCAGLIA DE PAULETTE, 1963. Reverse locomotion and normal escape effort of post-larval *Cynolebias* in peaty-soil. *Aquarium Journal* 34: 508-509.
- 1964. Eco-etología de la reproducción en los peces del género *Cynolebias* Steindachner, 1876. *Arch. Soc. Biol. Montevideo* 36, 1963-1964 : 44-49.
 - 1963. Eclosión y propulsión caudal subterránea retrógrada de las post-larvas de *Cynolebias* Steind. (Pisces, Cyprinodontidae). *Neotrópica* 9 (30) : 11-112.
- VAZ-FERREIRA, R., SIERRA, B. & SORIANO-SEÑORANS, J. 1966. Integración de la fauna de Vertebrados en algunas masas de agua dulce temporales del Uruguay. *Trab. Dpto. Zool. Vert.*, (25) : 20 págs.
- WALLACE, A. B. 1878. *Tropical nature and other essays*. Macmillan Co., London and New York.
- WEBB, W. L. 1950. Biogeographic regions of Texas and Oklahoma. *Ecology* 31 : 426-433.
- WEITZMAN, S. H. 1960. The systematic position of Piton's presumed Characid fishes from the Eocene of Central France. *Stanford Ichthyol. Bull.*, 7 (4): 114-123.
- 1960. Further notes on Characid fossils. *Stanford Ichthyol. Bull.*, 7 (4): 215-216.
 - 1962. The osteology of *Brycon meeki*, a generalized Characid fish, with an osteological definition of the family. *Stanford Ichthyol. Bull.*, 8 (1) : 1-77.
- WOODWARD, A. S. 1898. Considerações sobre alguns peixes Terciários dos Schistos de Tabaté. Estado de São Paulo, Brazil. *Rev. Mus. Paulista, São Paulo*. 3: 63-80.
1939. Tertiary fossil fishes from Maranhão, Brazil. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 11, 3 (16): 450-453.
- 1942. The beginning of the teleostean fishes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 11, 9 (60) : 902-912.
- ZUCKERMANN, S. 1960. Hormones in Fish. Symposia of the Zoological Society of London (1): IX



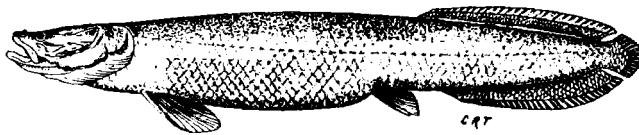
potamotrygonidae



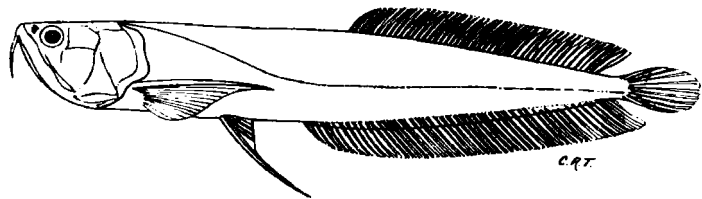
clupeidae



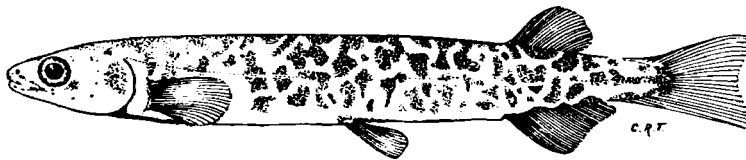
engraulidae



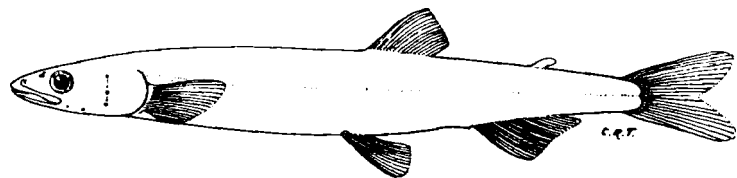
arapaimidae



osteoglossidae

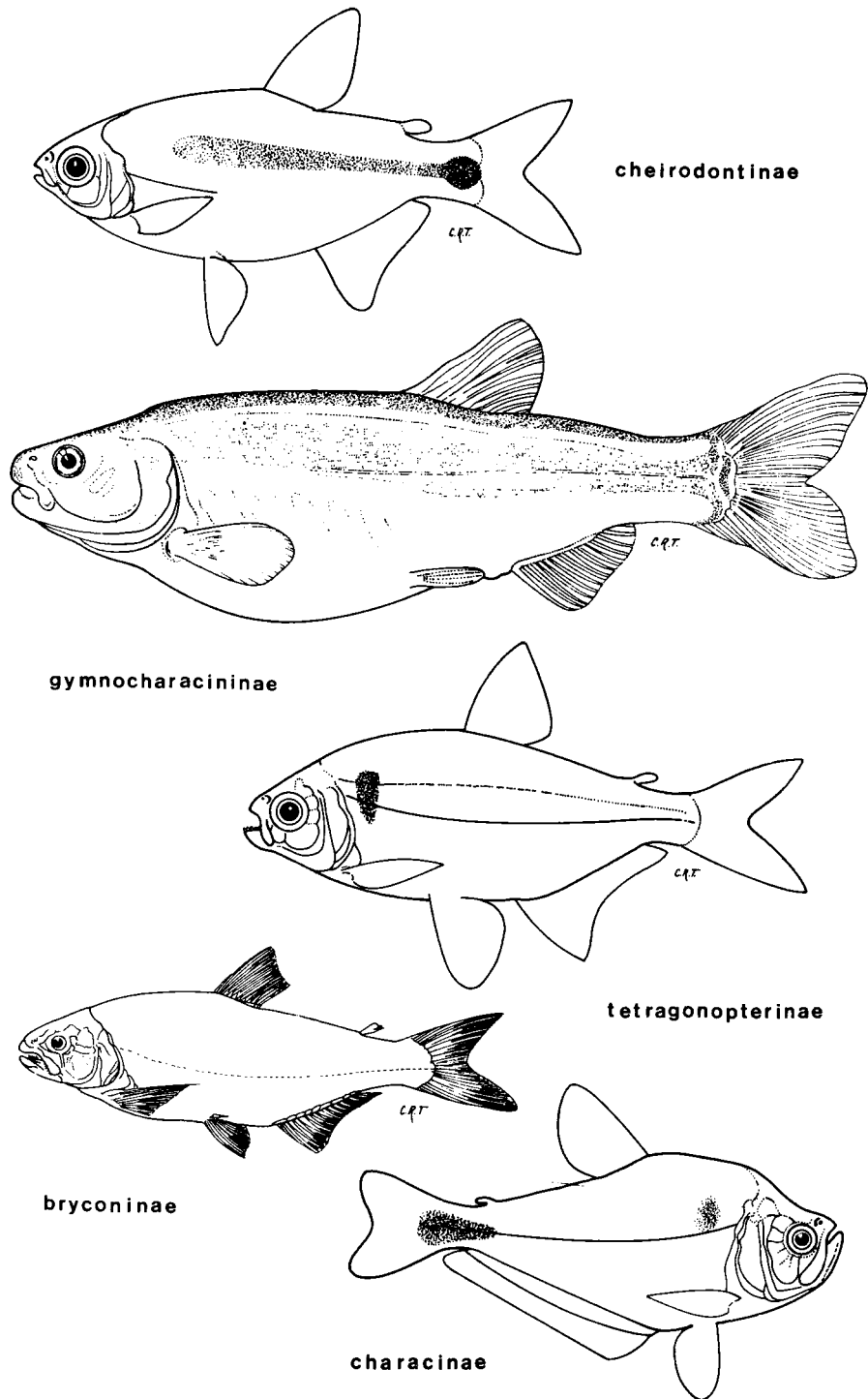


galaxiidae

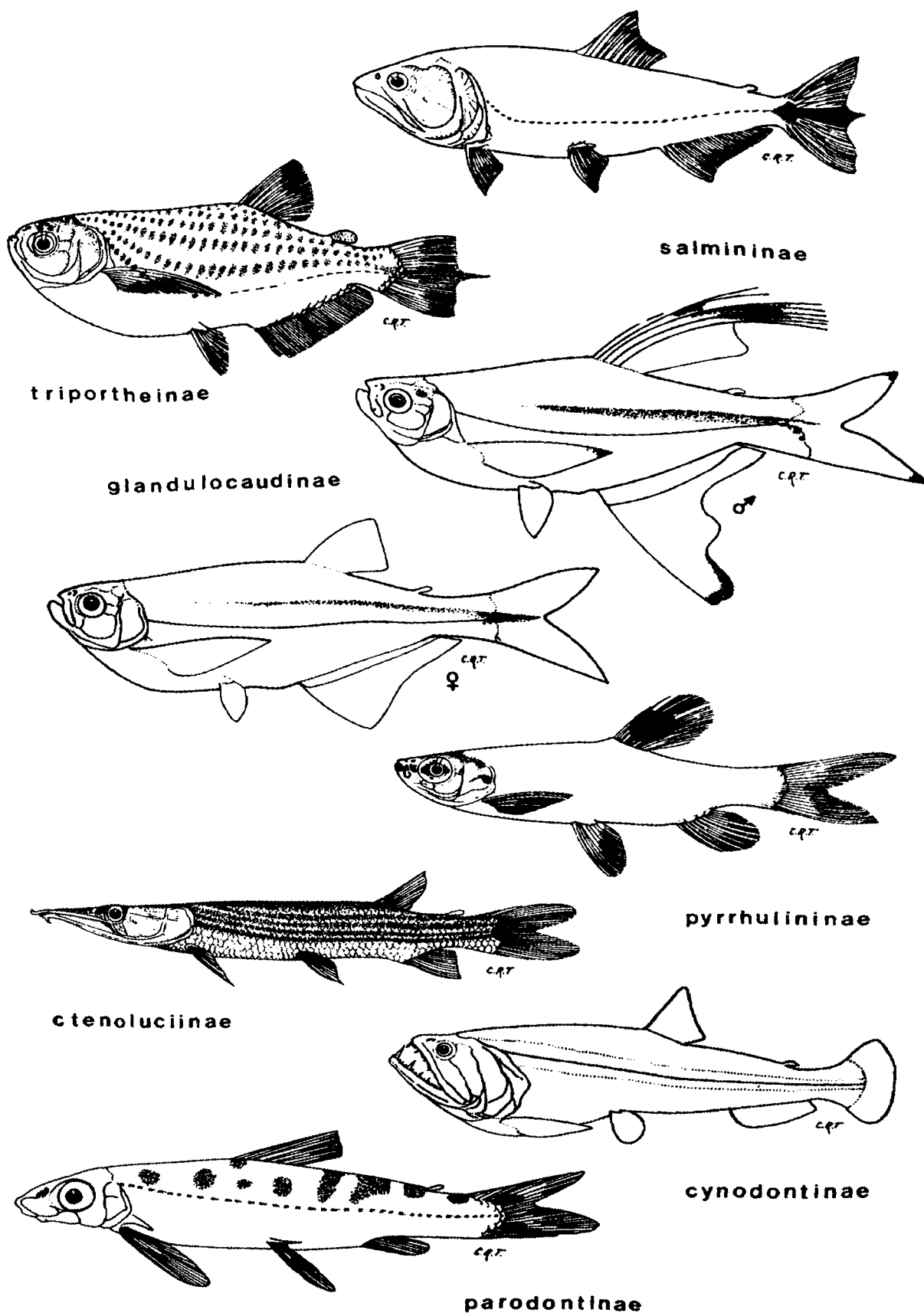


aplochitonidae

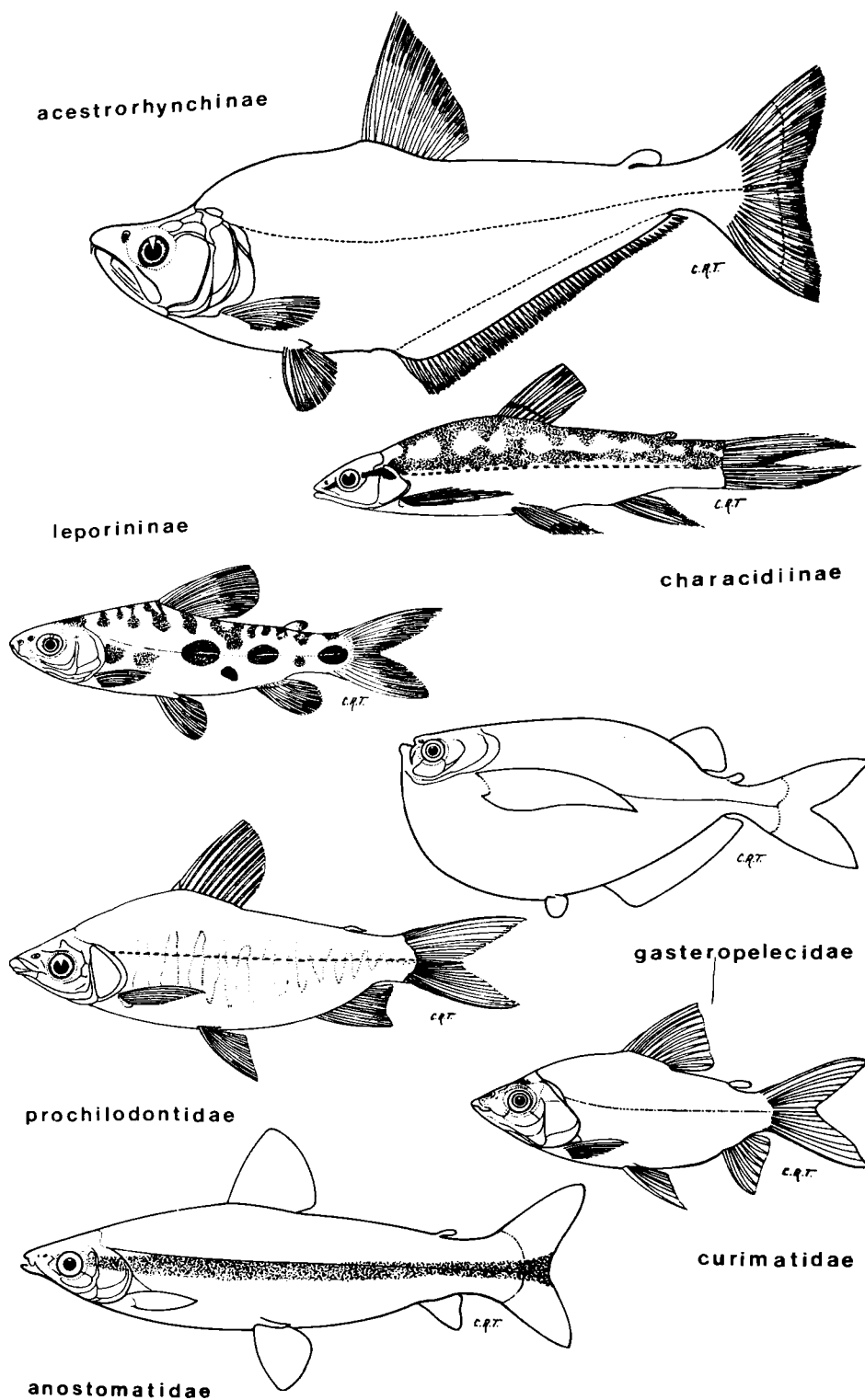
LAMINA I



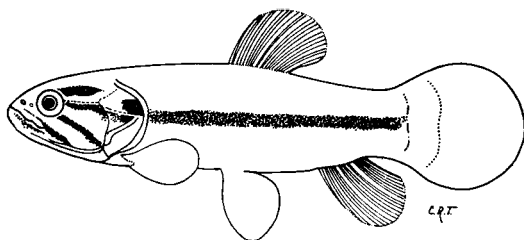
LAMINA II



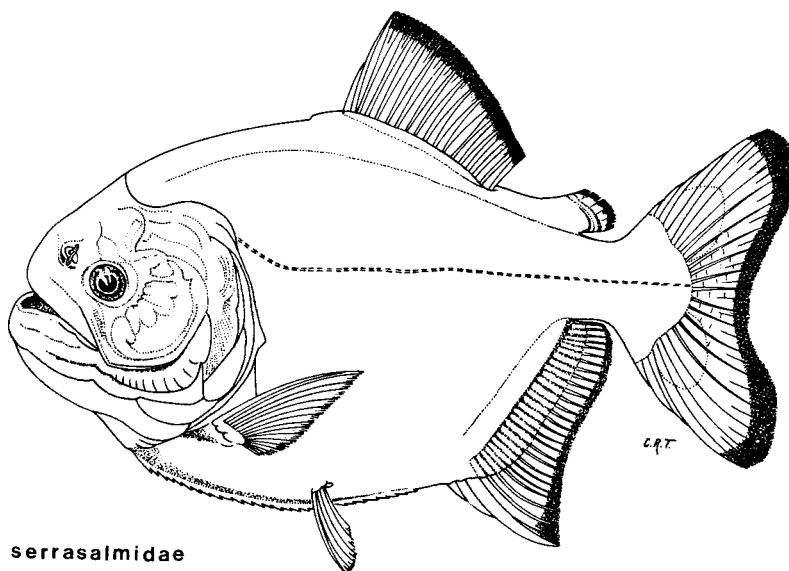
LAMINA III



LAMINA IV

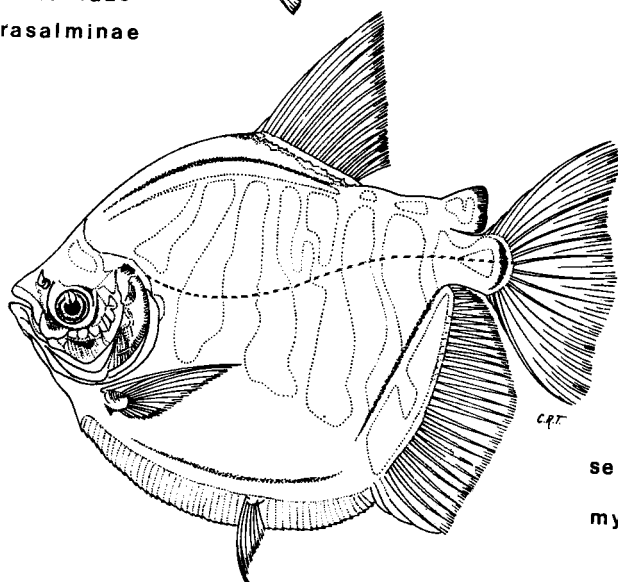


erythrinidae



serrasalminidae

serrasalminae

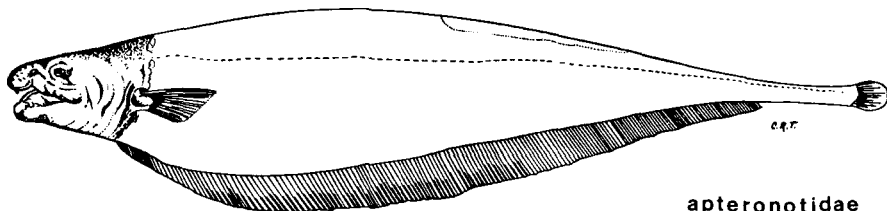
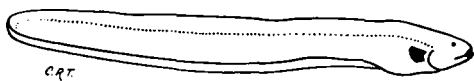


serrasalminidae

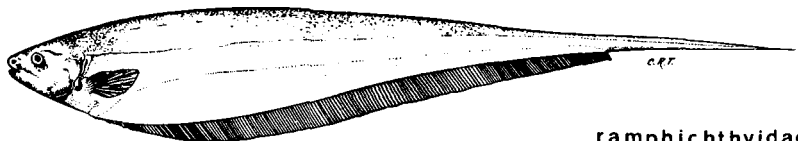
mylaeinae

LAMINA V

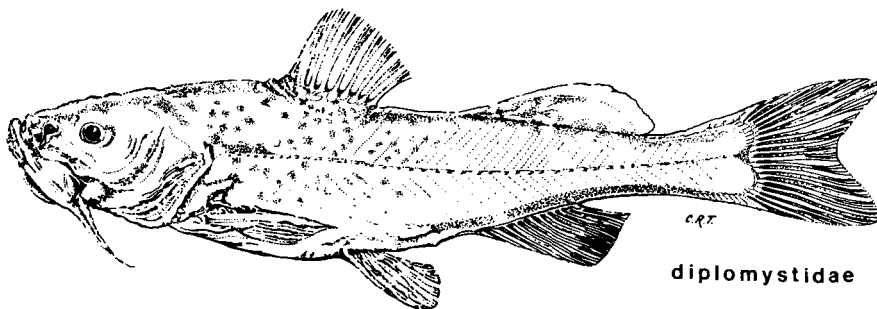
electrophoridae



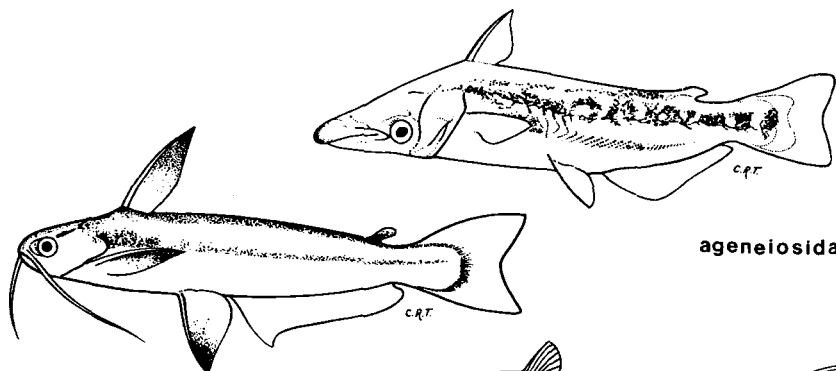
apteronotidae



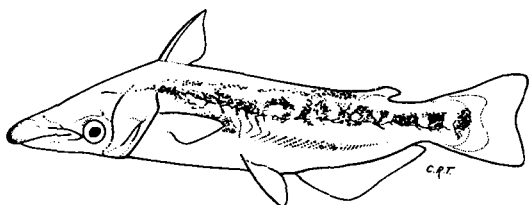
ramphichthyidae



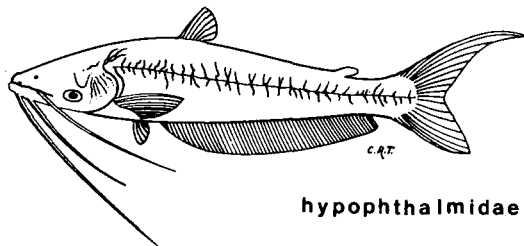
diplomystidae



auchenipteridae

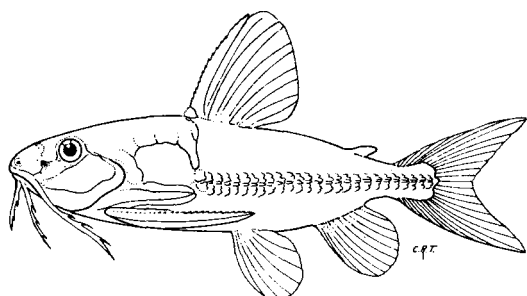


ageneiosidae



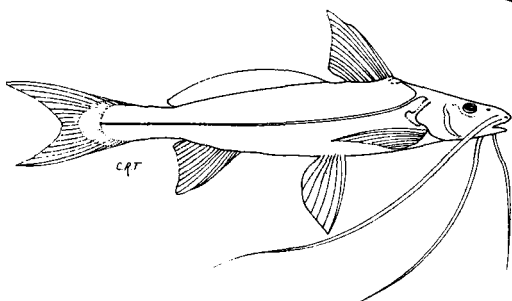
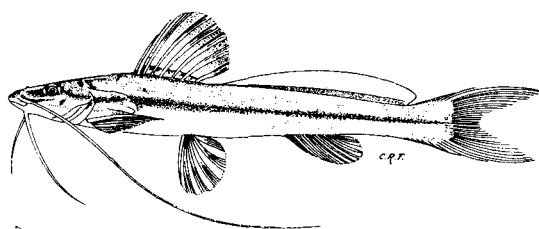
hypophthalmidae

LAMINA VI



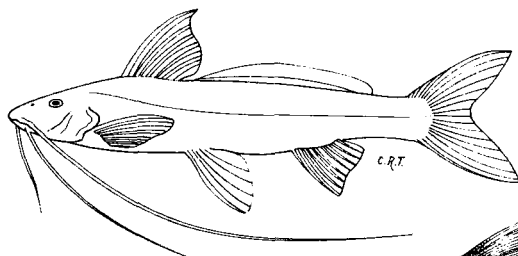
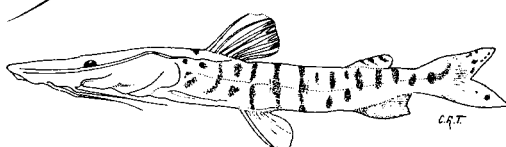
doradidae

pimelodidae
pimelodinae



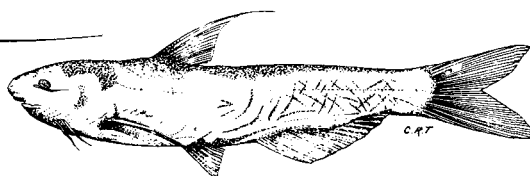
pimelodidae
luciopimelodinae

pimelodidae
sorubiminae

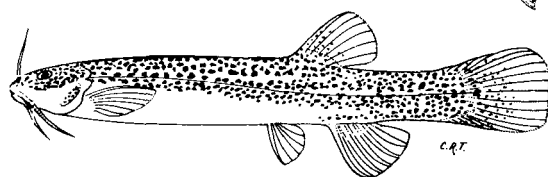


callophysidae

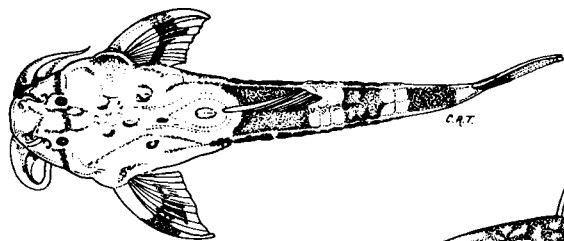
cetopsidae



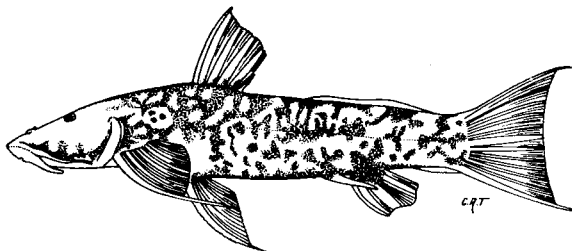
pygidiidae



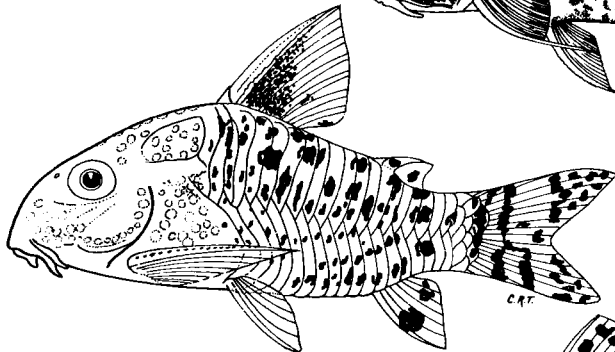
LAMINA VII



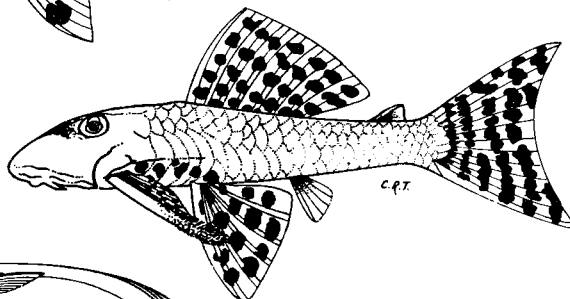
bunocephalidae



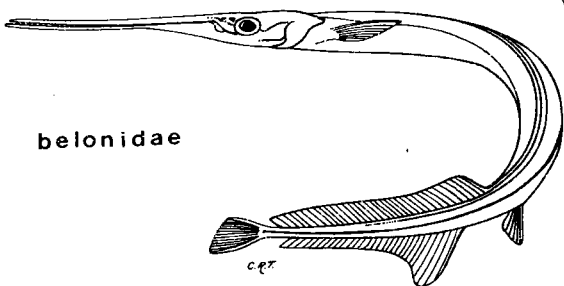
astroblepidae



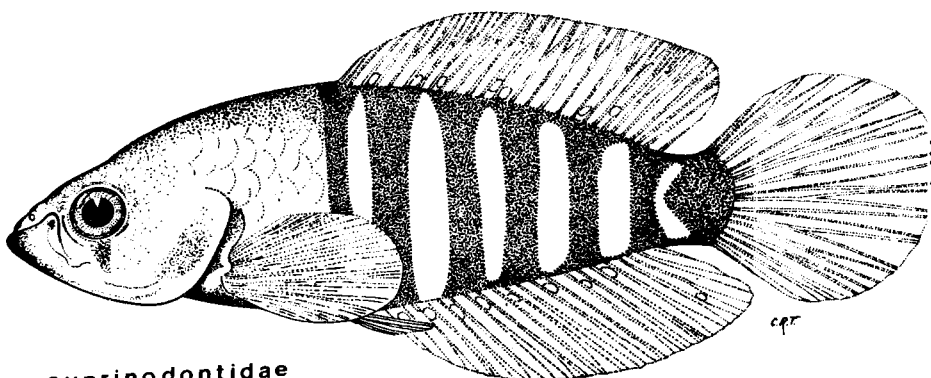
callichthyidae



loricariidae

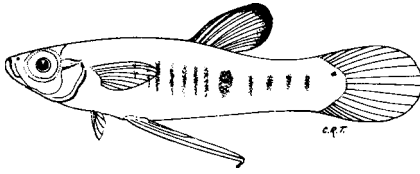


belontiidae

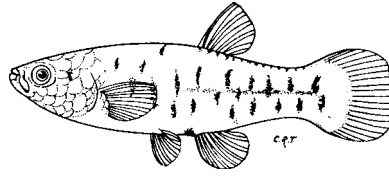


cyprinodontidae

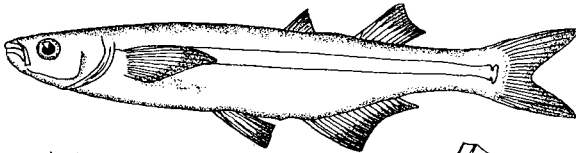
LAMINA VIII



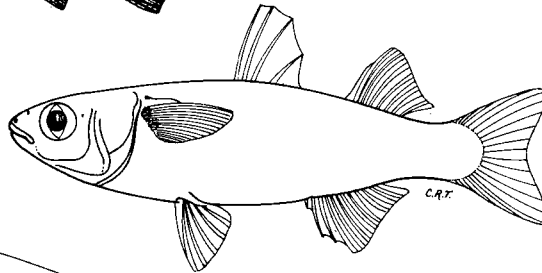
poeciliidae



jenynsiidae



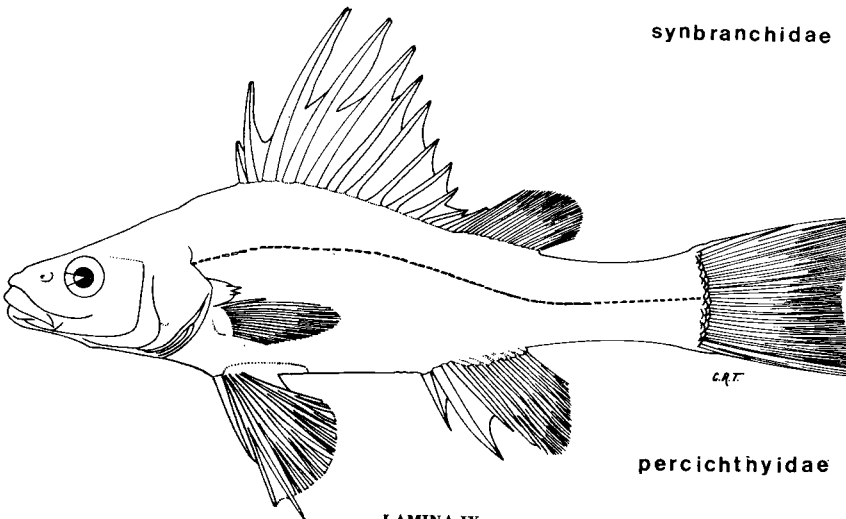
atherinidae



mugilidae



synbranchidae



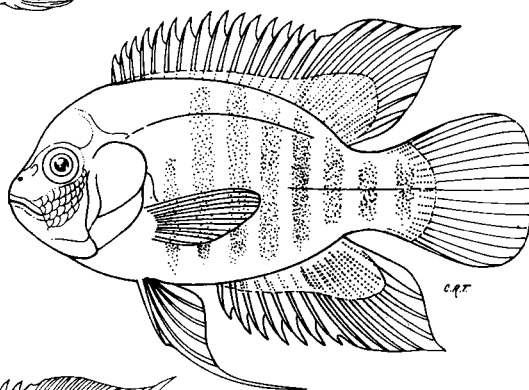
percichthyidae

LAMINA IX

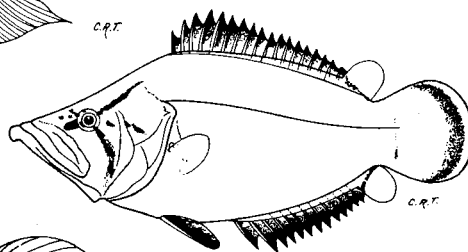
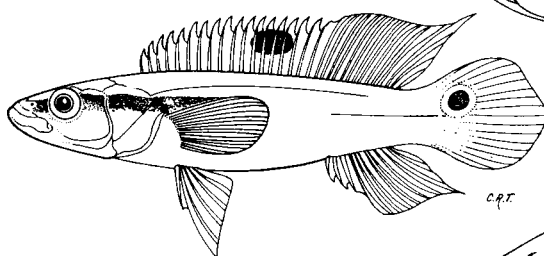


sciaenidae

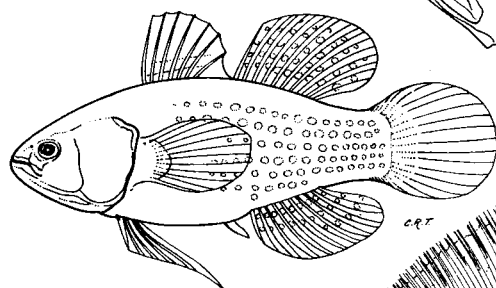
cichlidae



cichlidae

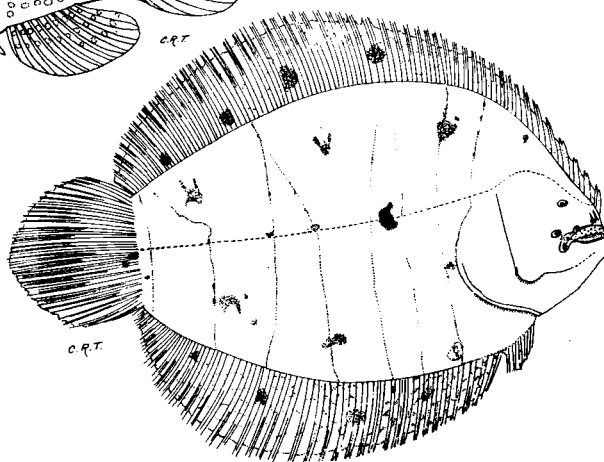


nandidae



eleotridae

achiridae



LAMINA X