

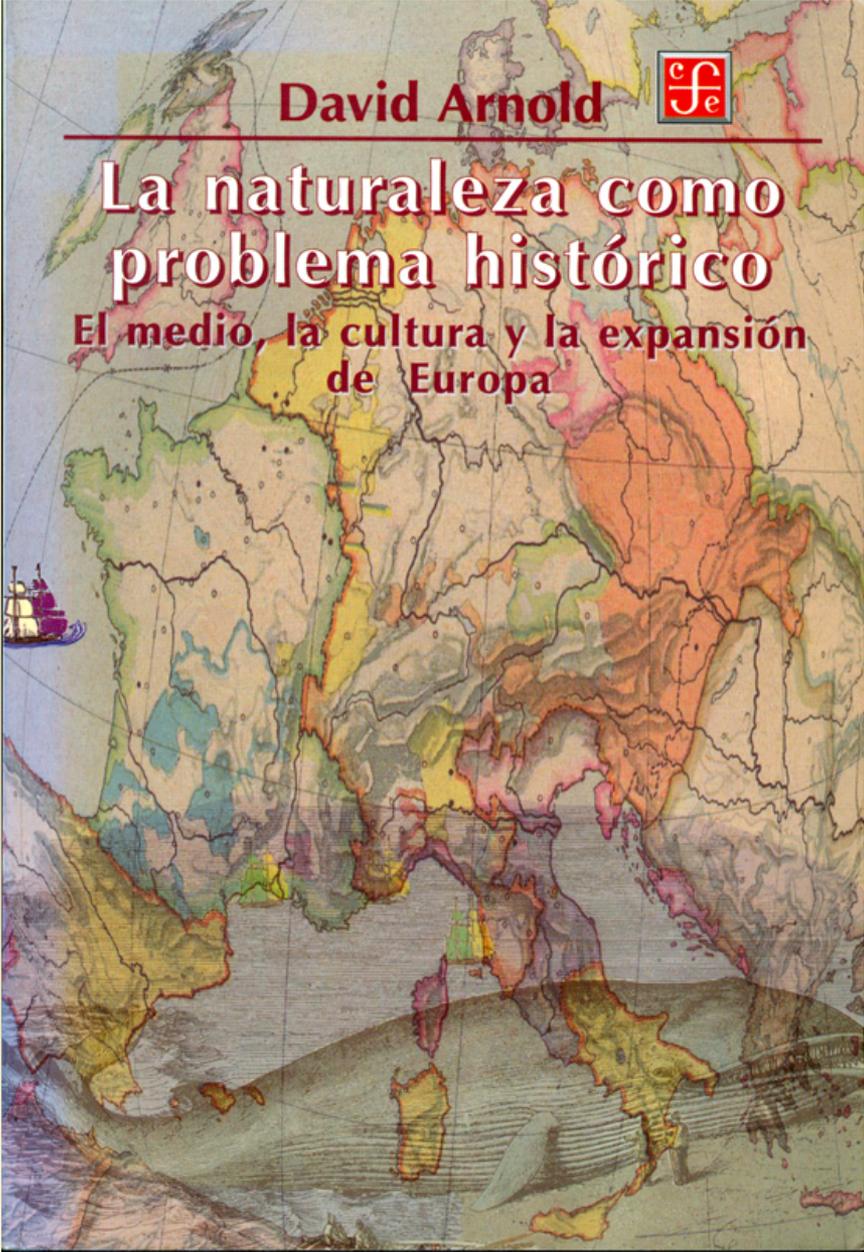
Biogeografía Continental Argentina: propuestas y desarrollo a través del tiempo



Hugo L. López
División Zoología Vertebrados
MLP

El ambiente, por lo regular en la forma de clima y topografía, pero a veces también como enfermedad u otros peligros “naturales”, dicta las características físicas y mentales de una sociedad, sus modos de subsistencia, su vida cultural y sus instituciones políticas.

David Arnold



Entre 1860 y 1889, Albert Günther publica el Catálogo del Museo Británico con material colectado durante el viaje de Charles Darwin con el Beagle y la expedición del Challenger durante 1872 a 1876



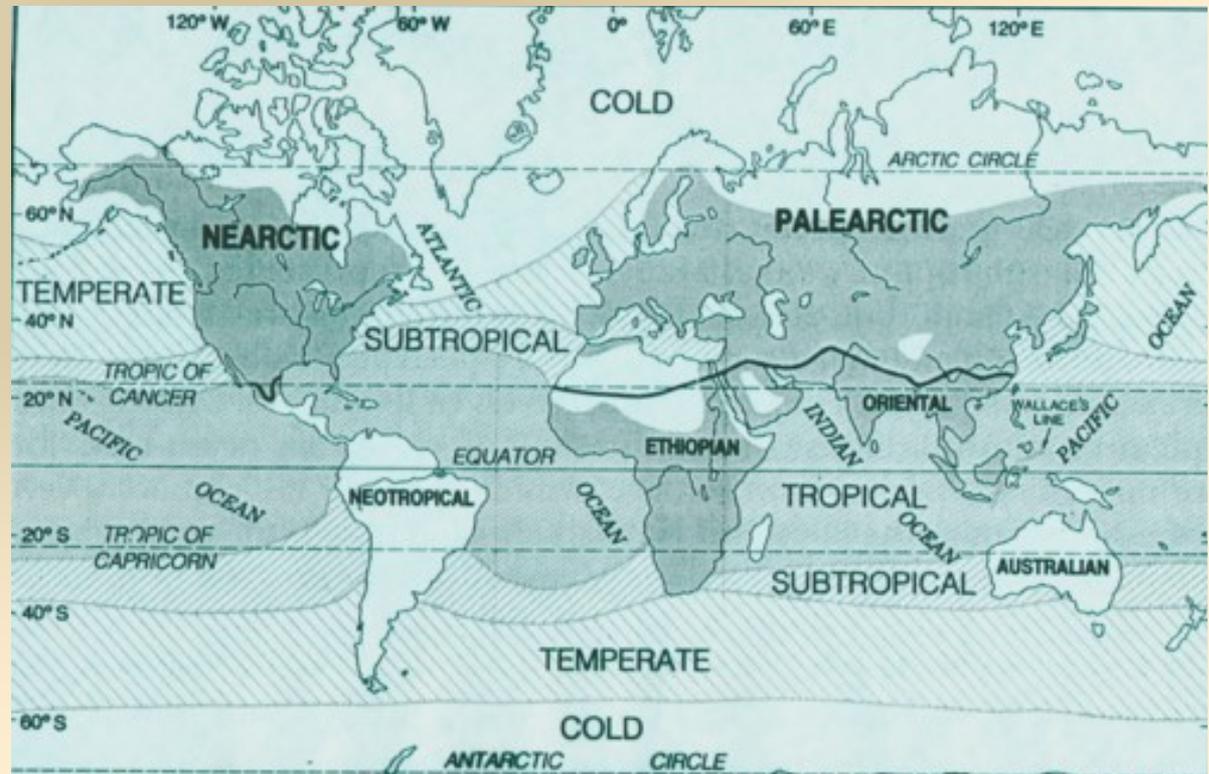
HMS Beagle



Günther (1880) fue quien ha fijado las divisiones mayormente admitidas en lo que concierne a la distribución geográfica de los peces de agua dulce.

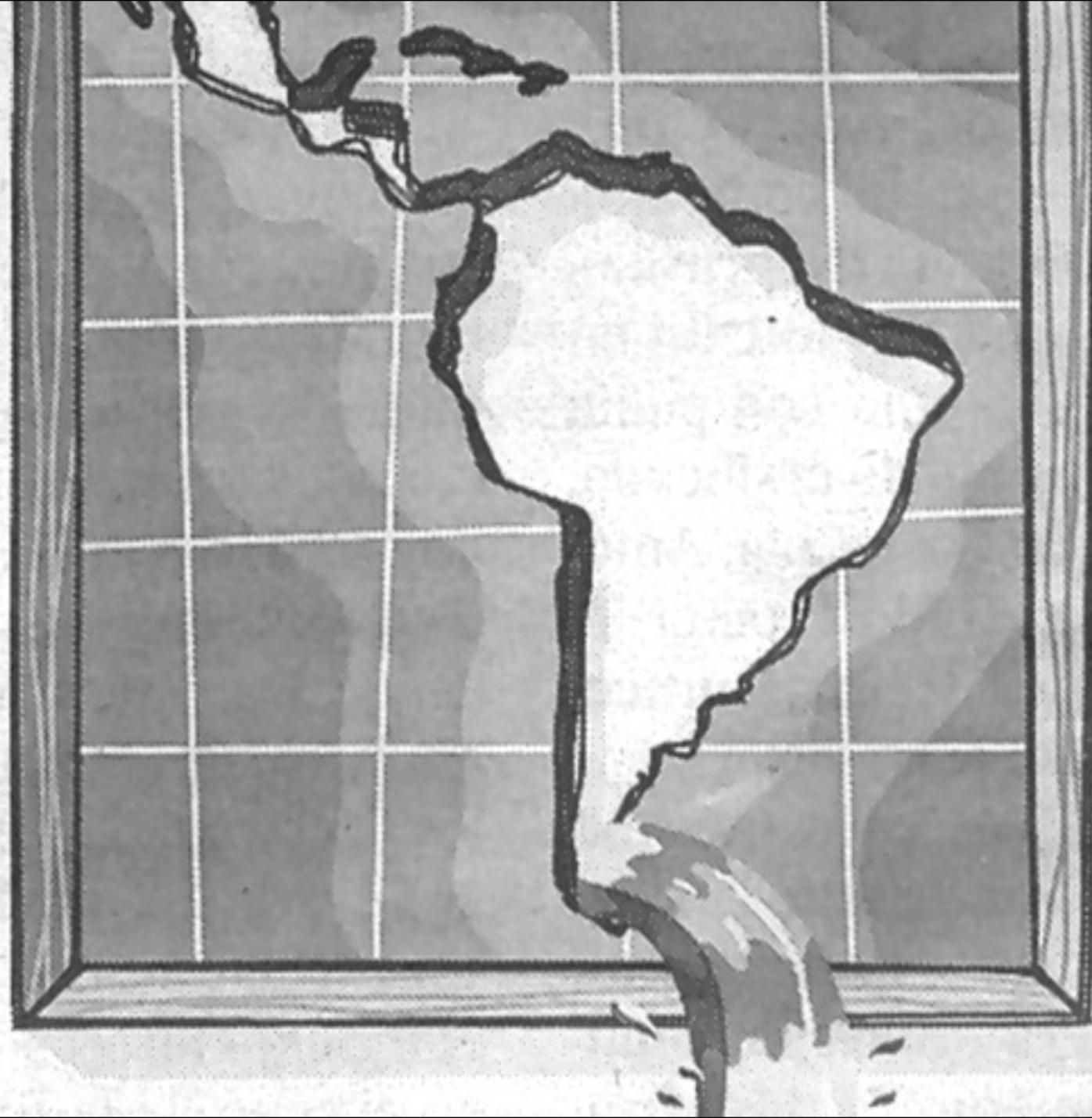
Distingue una gran **Zona Ecuatorial**, encuadrada en una **Zona Boreal** y una **Zona Austral**.

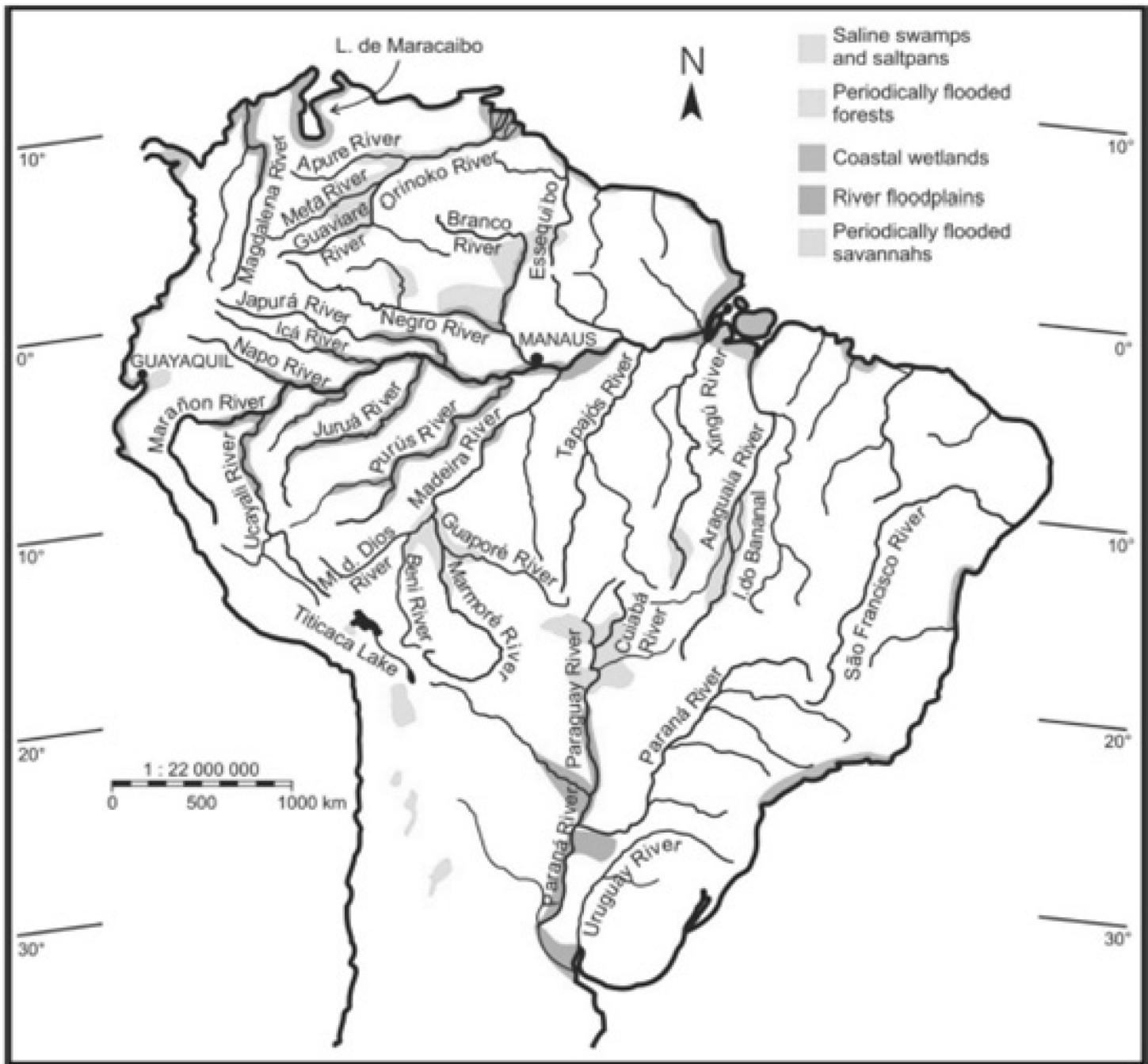
Cada una, dividida en regiones dentro de ellas mismas y a la vez en subregiones.



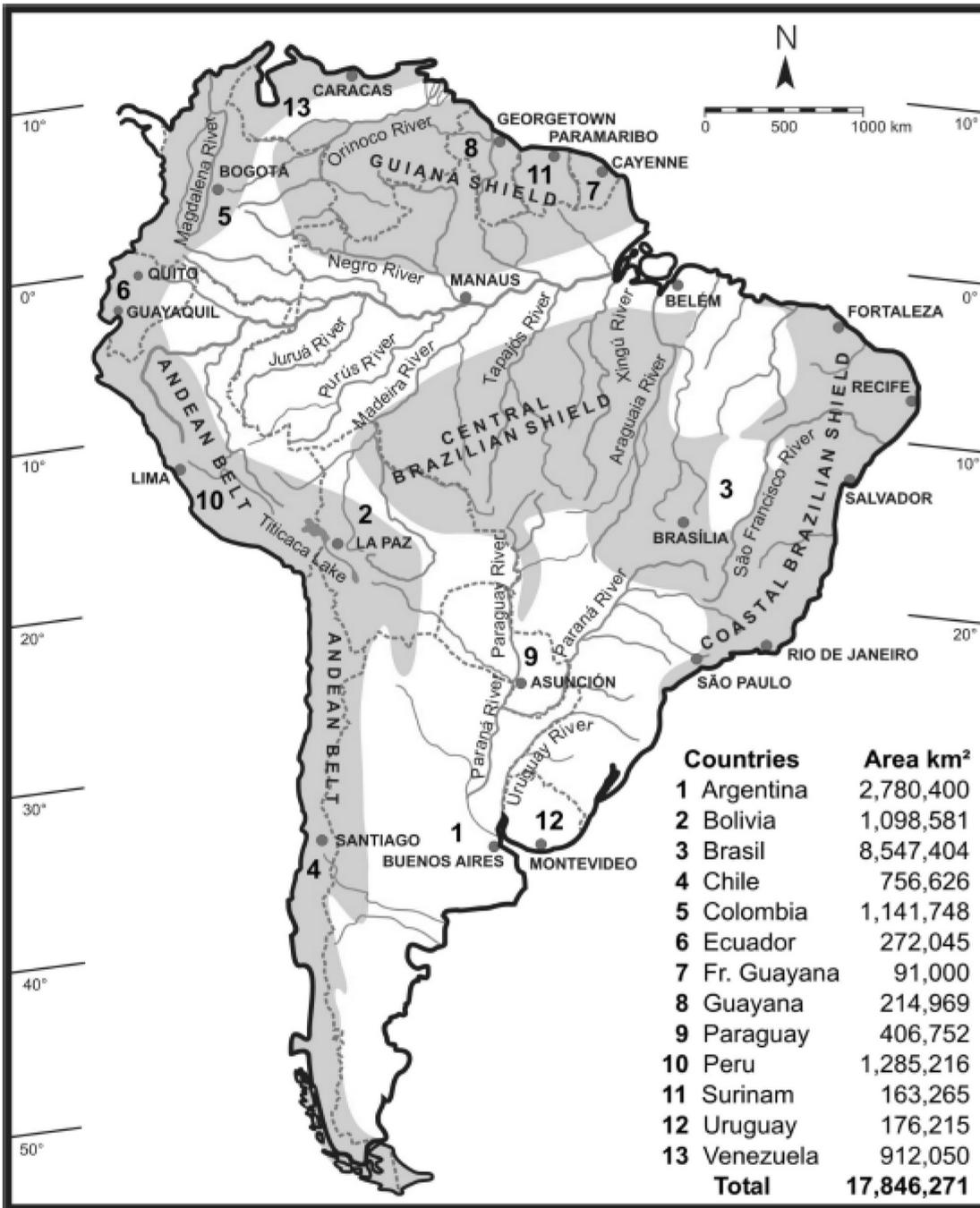
Región Neotropical



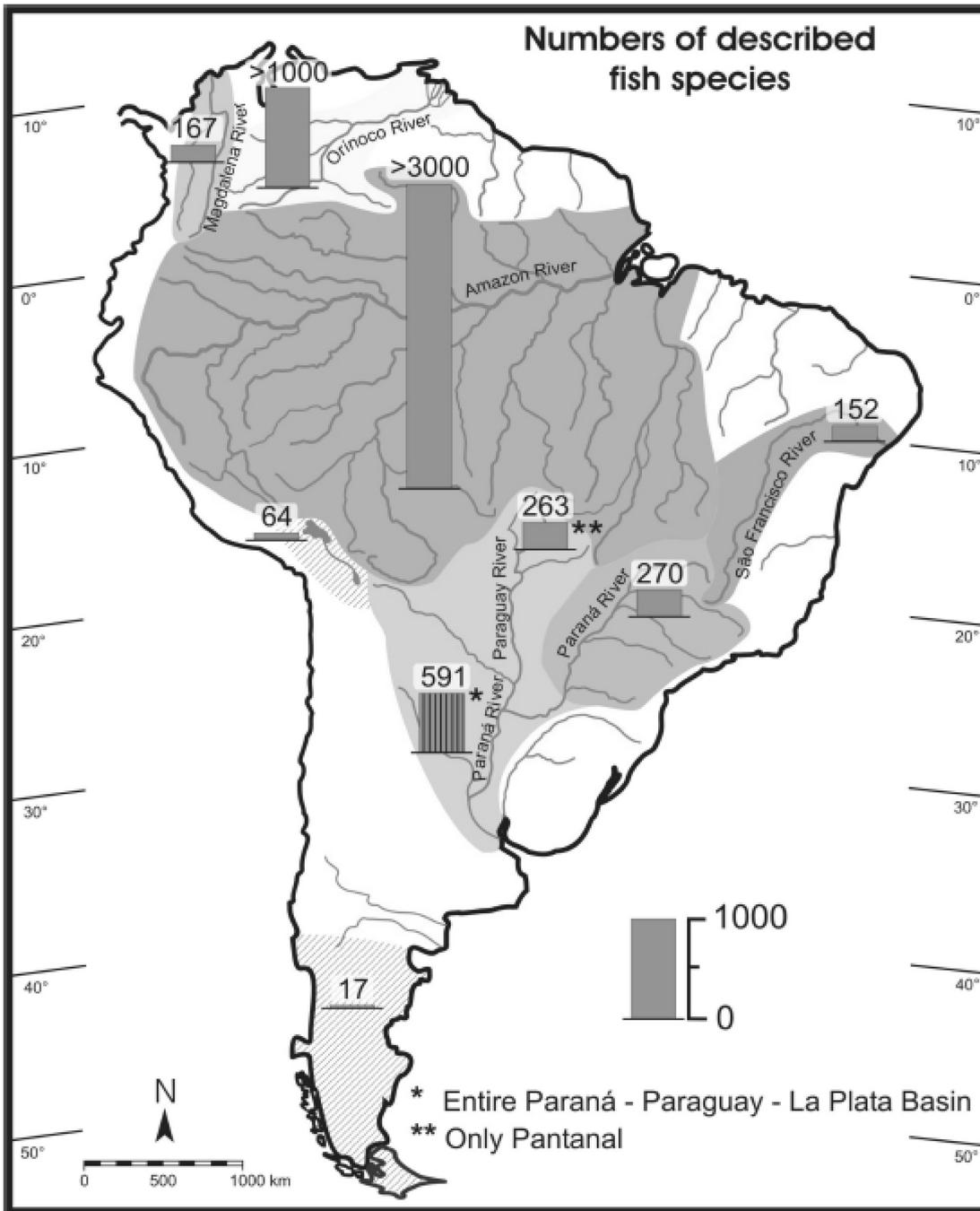




3.0.2.1.1. Wetland types in the Amazon basin (after Mitsch and Meade, 2007)



Numbers of described fish species



Hace 120 años



Julio G. Koslowsky.

Rev. Mus. La Plata, tomo VI: 251-252

LA COMUNICACION DEL RIO AMAZONAS

CON EL RIO DE LA PLATA

POR

JULIO KOSLOWSKY

Naturalista viajero del Museo de La Plata

La cuestion de la comunicacion del Rio Amazonas con el Rio Paraguay, hace tiempo que ha sido planteada por los naturalistas que con especialidad se dedicaron al estudio de la ictiologia y la malacologia sud-americanas, los que basaron sus suposiciones en el descubrimiento simultáneo de varias especies de pescados y moluscos en ambos rios, ó en sus afluentes. Estos pescados pertenecen en su mayor parte á los silurideos y otras familias, sobre todo el *Lepidosiren paradoxa* que viviendo en los afluentes del Madera y Guaporé, puso á la órden del día cuestion tan interesante, cuando se descubrió en el Rio Paraguay este pez tan raro por su organizacion y escasez.

Se suponía, en general, que la comunicacion entre los rios de las dos cuencas se efectuaba entre las nacientes del Jaurú, afluente derecho del Guaporé, pero puedo afirmar hoy que esa suposicion es errónea. En esa region las aguas están divididas por una serranía, que alcanza hasta la ciudad de Matto-Grosso, sobre el Guaporé y por cuya extremidad pasé, quedando situada ésta mucho más al Sur de las nacientes del Jaurú.

La comunicacion entre las dos cuencas está situada mas al Sur, donde se efectúa por los rios temporarios que corren por los llanos de Chiquitos, desembocando en las lagunas de La Guiba y Oberaba formadas por el rio Paraguay y los afluentes del Guaporé, que nacen más al Sur de San Ignacio. Durante mi excursion entre el Brasil y Bolivia, crucé precisamente por la region bañada por las cabeceras de estos riachos, y como la casualidad me obligara á viajar durante la época de las lluvias, cuando estos terrenos se hallan inundados y buscan las aguas

Junio 1 de 1895

Propuestas Ictiogeográficas

Un aporte relevante para la ictiología regional es la primera propuesta ictiogeográfica realizada por Eigenmann (1909), donde el autor realizó una serie de consideraciones sobre las ideas de von Ihering (1900).

De acuerdo con los resultados de su trabajo, dividió a la región Neotropical en:





I. Región de Transición (pendientes atlántica y pacífica del Istmo de Tehuantepec).

II. Región Mexicana: franja que incluye el valle de México y la cuenca del Lerma al oeste del río San Juan.

III. **Región Brasileña**: desde el sur de México a “Buenos Aires”.

Esta región la agrupa en:

1. Provincia Central Americana
2. Provincia Pacífica
3. Provincia del Magdalena
4. Provincia Amazónica
5. Provincia de Guiana
6. Provincia Trinidad
7. Provincia del Sudeste de Brasil
8. Provincia de San Francisco
9. Provincia Costera
10. **Provincia del Plata**

IV. Región Andina

Para Eigenmann correspondiente a la fauna brasileña modificada que ocupa los Andes hasta Bolivia; aparentemente no tuvo datos del área Andina de Argentina.

V. **Región Patagónica**: ocupa la cuenca del río Negro y todo lo que está al sur de la línea que lo une con Valparaíso.

Haseman (1912), a partir de sus viajes por América del Sur, abordó factores geológicos, paleontológicos, topográficos e hidrográficos que influyen sobre la distribución geográfica de los organismos.

Respecto a los peces, discutió las ideas de Eigenmann y planteó 5 regiones ictiológicas.

Entre otras consideraciones:

- se opuso a la opinión de otros autores (ej. Koslowsky, 1895) en cuanto a la existencia de una conexión entre los ríos Amazonas y Paraguay.
- afirmó que la ictiofauna sudamericana evolucionó a partir de formas primitivas que originalmente vivieron en América del Norte.

SOME FACTORS OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION IN SOUTH AMERICA

BY JOHN D. HASEMAN

[Presented in abstract before the Academy, 12 February, 1912]

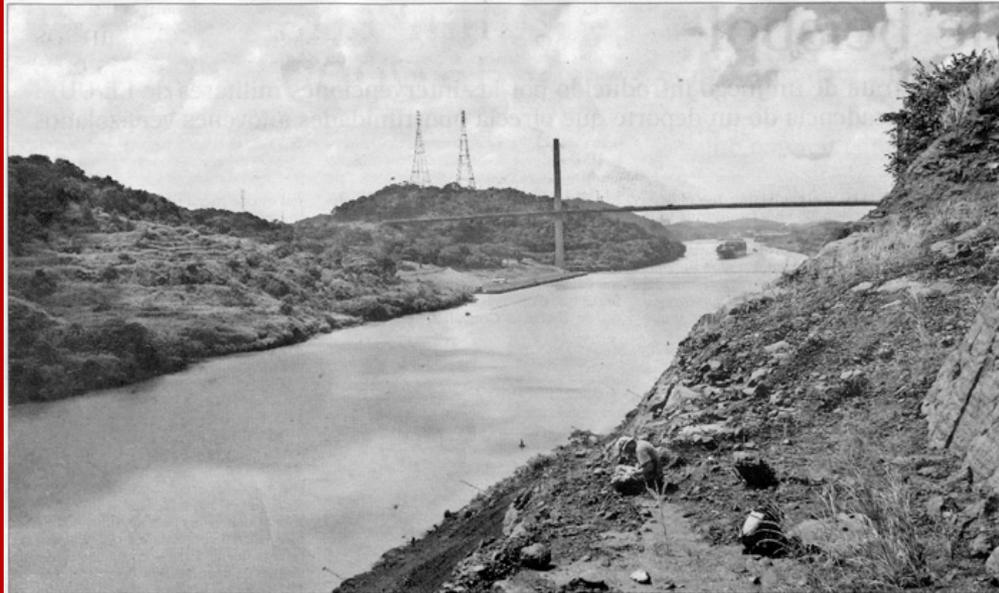
CONTENTS

	PAGE
Introduction.....	10
Part I. Geology and topography of South America.....	17
Distribution of geological horizons.....	17
Trend lines.....	22
Brazilian coast.....	25
Plano Alto and the Permian Inland Basin.....	27
East Andean Sea.....	30
Reversal of Rio Amazonas.....	33
Stream piracy.....	38
Barriers to aquatic migration and conditions of environment.....	42
Part II. Distribution of the South American fishes and its bearing upon alleged connections between South America and the eastern hemisphere.....	50
Distribution of the fishes.....	50
Introduction.....	50
Use of characters.....	55
Ichthyological faunal regions.....	58
Rio Uruguay and Rio Grande do Sul, including part of the lower La Plata.....	62
Alta Parana and coastwise streams of eastern Brazil.....	63
São Francisco and the Secca (dry) region of northeastern Brazil.....	64
The Paraguay as part of the Amazonian complex.....	64
Rio Amazonas region.....	66
Origin of the South American fishes.....	75
Summary of the most important data which have been used to support the view that South America and the eastern hemisphere were primitively connected.....	80
Invertebrates.....	80
Crustacea.....	80
Mollusca.....	80
Ants.....	83
Corals.....	83
Gondwana flora.....	84
Permian reptiles.....	95
Mammals.....	99
Summary.....	103
Bibliography.....	106



El País, 04-2015

sociedad

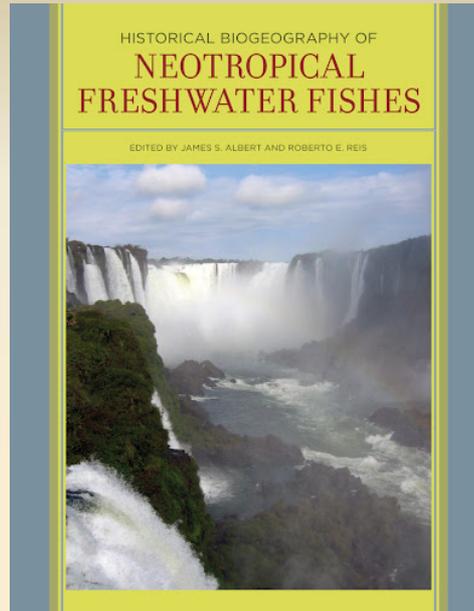


El canal de Panamá, donde han sido hallados los sedimentos que cambian la teoría de la unión de las Américas. /DAVID FARRIS

La nueva unión de las Américas

Sedimentos hallados en los Andes validan la teoría de que los continentes se juntaron hace unos 13 millones de años, mucho antes de lo que se creía

The origin of the Paraguayan freshwater fish fauna can be explained by migration Pearson, 1937



ELEVEN

The Amazon-Paraguay Divide

TIAGO P. CARVALHO and JAMES S. ALBERT

The origin of the Paraguayan freshwater fish fauna can be explained by migration.

PEARSON 1937, 107

The Paraguay Basin has drained the heart of South America for tens of millions of years, and the origins of the aquatic species that inhabit this river basin have been the subject of scientific investigation for more than a century. Taxonomic affinities with the adjacent and much larger Amazon Basin were postulated in the earliest studies of the Paraguayan fish fauna (Eigenmann 1906; Eigenmann et al. 1907). In a seminal paper entitled "The Fishes of the Beni-Mamoré and Paraguay Basins, and a Discussion of the Origin of the Paraguayan Fauna," Pearson (1937) provided a very modern discussion of the reasons for the similarities of the fishes of these two large tropical river systems. One of the main points of this paper is that the Paraguayan freshwater fish fauna did not evolve in isolation from that of adjacent regions. Pearson showed how the taxonomic composition of the Paraguay Basin can be explained largely by migration from southern tributary headwaters of the Amazon Basin: the Mamoré-Guaporé, Tapajós, Xingu, and Tocantins rivers. In particular, he noted the close similarity of

than five kilometers wide. Reclus (1895) also mentioned that in 1772 an artificial canal had been cut through the divide between these rivers, large enough to admit a six-oared boat, although attempts to maintain a permanent communication between the two waterways proved unsuccessful. Eigenmann (1906; Eigenmann et al. 1907) had also suggested the Guaporé-Paraguay divide as a possible dispersal route between the river basins, although no actual instances of such migrations have ever been documented and the actual effect of seasonal connections on the fish fauna of these two drainages remains poorly known.

As part of the Thayer Expedition (Agassiz 1868) and in his work for the Geological Commission of Brazil, Charles Fredrick Hart (1870) first charted the watershed boundaries of the Xingu, Tapajós, and Paraguay basins, before his death from yellow fever in 1878 (Lopes 1994). According to Hart (1870), the headwaters of the Paraguay and Tapajós basins rise on a plain within few miles of one another near the town of Diamantino (14°24' S, 56°21' W), on a level plain having no mountainous



1924

I. THE FISHES OF THE RIO BENI BASIN, BOLIVIA, COLLECTED BY THE MULFORD EXPEDITION¹

By NATHAN EVERETT PEARSON, Assistant in Zoology, Indiana University

As a part of the general plan for the study of the fishes of the eastern slope of the Andes the author was enabled to join the "Mulford Expedition" to Bolivia. The field expenses were paid by the Mulford Expedition. The expenses to La Paz, Bolivia, and from Manassas, Brazil, home were provided by grants from the University of Michigan, the Roche Fund of the National Academy of Sciences,² and Indiana University. The equipment was provided by Indiana University.

I sailed from New Orleans on May 25, one week before the rest of the Mulford Expedition. The extra time was spent collecting in the lower Tamba River in southwestern Peru, one of the few rivers on the Pacific slope of South America, not previously examined by members of the expeditions of Indiana University to western South America.³

Landing at Mollendo, I went by rail to Ensenada and from there to Chocarapi by mule. Chocarapi is about twenty miles from the coast. The valley here is about three-quarters of a mile wide. On each side of the valley the foothills rise about three hundred feet. The river is swift and narrow but cut-off streams and irrigation ditches offered fishing opportunities. Altho strenuous efforts were made, only two species

¹Contributions from Biological Laboratory of Stanford University, No. 203.
The author is indebted to the several fish specialists in South America, the H. K. Mulford (Bread Company) located near to Dr. W. H. Rorabaugh, Dean of the College of Forestry of New York City, Oklahoma University, a man of means, to let him work for such work as he saw fit. Dr. Rorabaugh was well acquainted with continental fish in general. He invited a fish collector to accompany the expedition and work in their particular field. During the winter 1923-24 I was selected to assist John and Nelson Pearson.
²Grant No. 219 from the Pacific Fund of the National Academy of Sciences to C. H. Eigenmann. The present volume is a reprint of this grant.
³The occurrence of *Stenopoma* (Miller), *Coryphopterus*, *Charax*, and *Chilichthys* in the Fresh Water Fauna of New Guinea, South America, including Colombia, Panama, and the Pacific slope of Ecuador and Peru. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 15, No. 1922, and "The Freshwater Fishes of GuATEMALA," *Ann. Entomol. Soc.*, 1923.

THE POECILIID FISHES (CYPRIN-
ODONTIFORMES), THEIR
STRUCTURE, ZOOGEOGRAPHY,
AND SYSTEMATICS

DONN ERIC ROSEN AND REEVE M. BAILEY

BULLETIN
OF THE
AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY
VOLUME 126 : ARTICLE 1 NEW YORK : 1963

Hace 52 años



Géry (1969) en su propuesta describió ocho regiones ictiofaunísticas:

1. Orinoco-Venezuelence: comprende cuatro provincias:

Cuenca del Maracaibo
Costa del Caribe
Orinoco
Trinidad.

2. Magdalenense.

3. Transandina.

4. **Andina.**

5. **Paranaense:** gran región que “*podría dividirse en pequeñas provincias*”

Comprende:

La Plata
Uruguay
Paraná
Paraguay

incluyendo el norte y noroeste de Argentina, este de Bolivia, sur de Brasil y Mato Grosso.

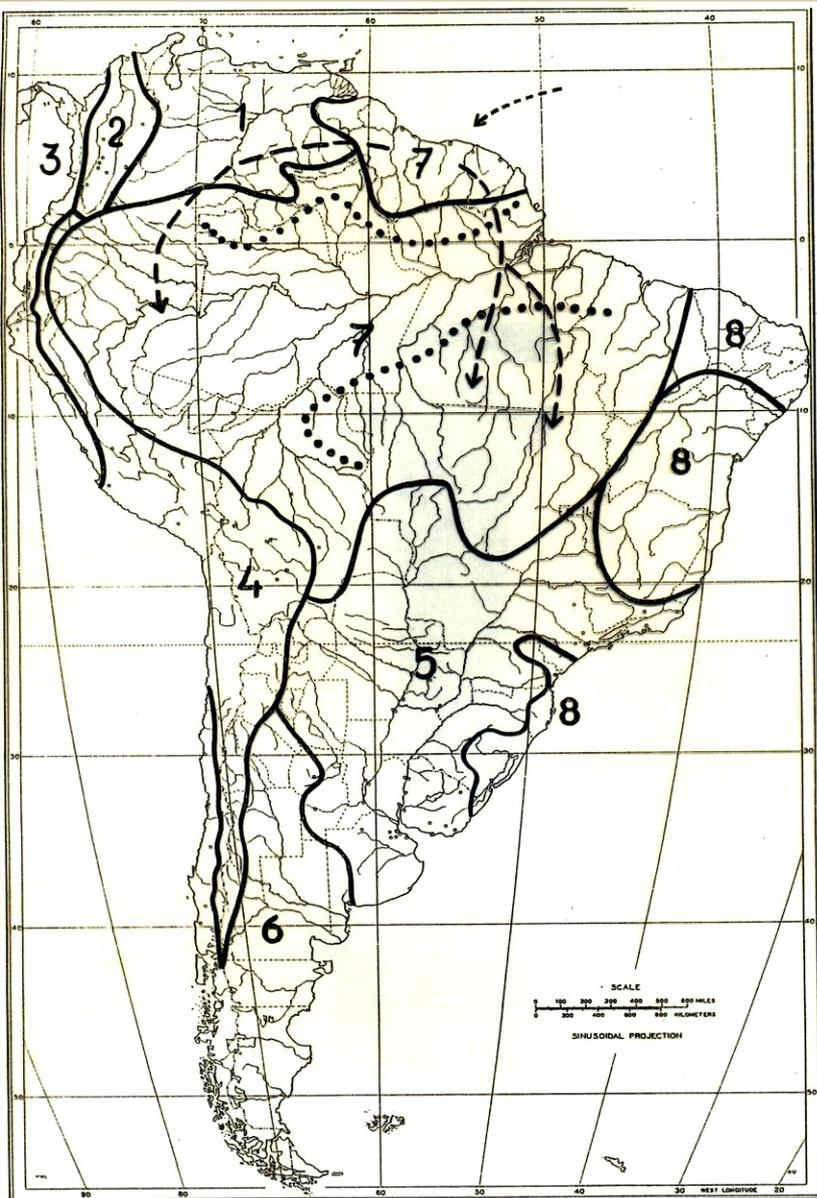


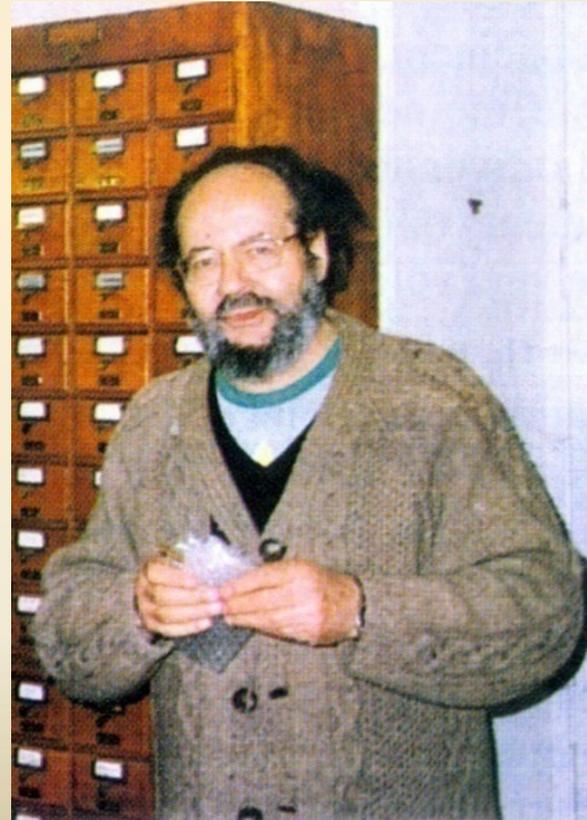
Fig. 1. South American faunistic regions according to the distribution of the fresh-water fishes. Numbers refer to the sections in the text; dotted lines delimit the primitive shields; broken lines suggest the propagation of ancestral stocks and of Ostariophysans.

6. **Patagónica.**

7. Guayano-Amazónica.

8. Este Brasileño.

Este autor trató y discutió el origen de la ictiofauna sudamericana, abordando aspectos ecológicos de algunas especies y, finalmente, aportó una lista de los diferentes órdenes con datos diversos.



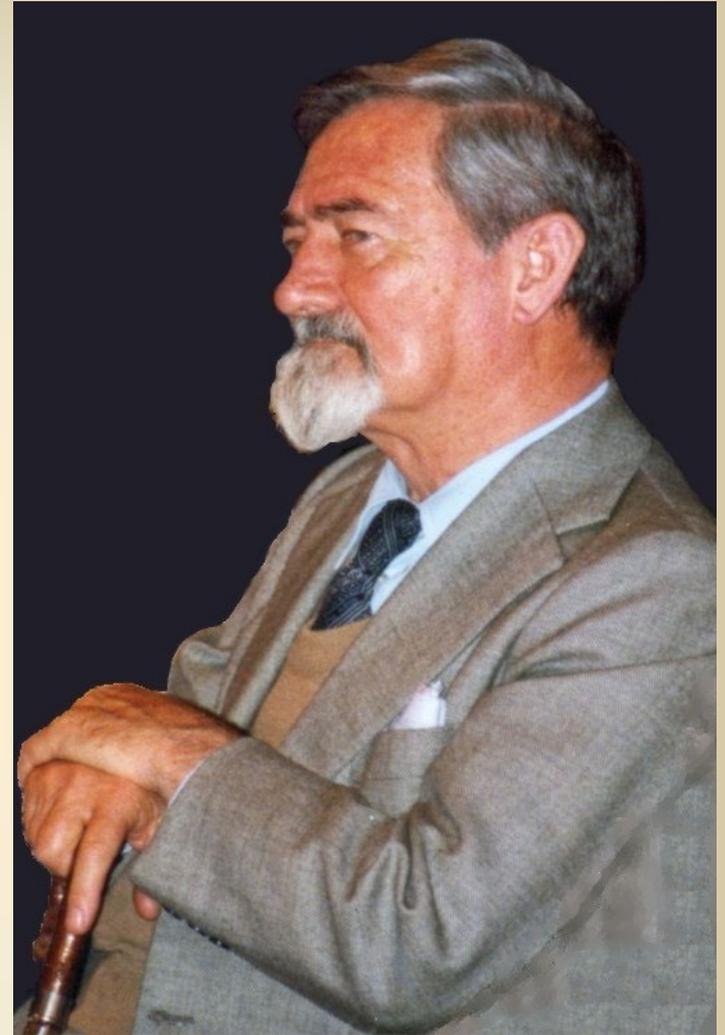
Ringuelet (1975), propuso para América del Sur dos subregiones:

Brasílica:

incluye las regiones Brasileña y Andina de Eigenmann.

Austral:

con modificaciones, equivale a la región Patagónica del mismo autor.



**ESQUEMA DE LA ICTIOGEOGRAFIA CONTINENTAL
DE LA REGION NEOTROPICAL DE RINGUELET (1975)**

A) SUBREGION BRASILICA

A1: DOMINIO MAGDALENA

A2-A5: DOMINIO ORINOCO-VENEZUELENSE

A6-A7: DOMINIO GUAYANO - AMAZONICO

A8-A9: DOMINIO DEL PACIFICO O TRASANDINO

A10-12: DOMINIO ANDINO.

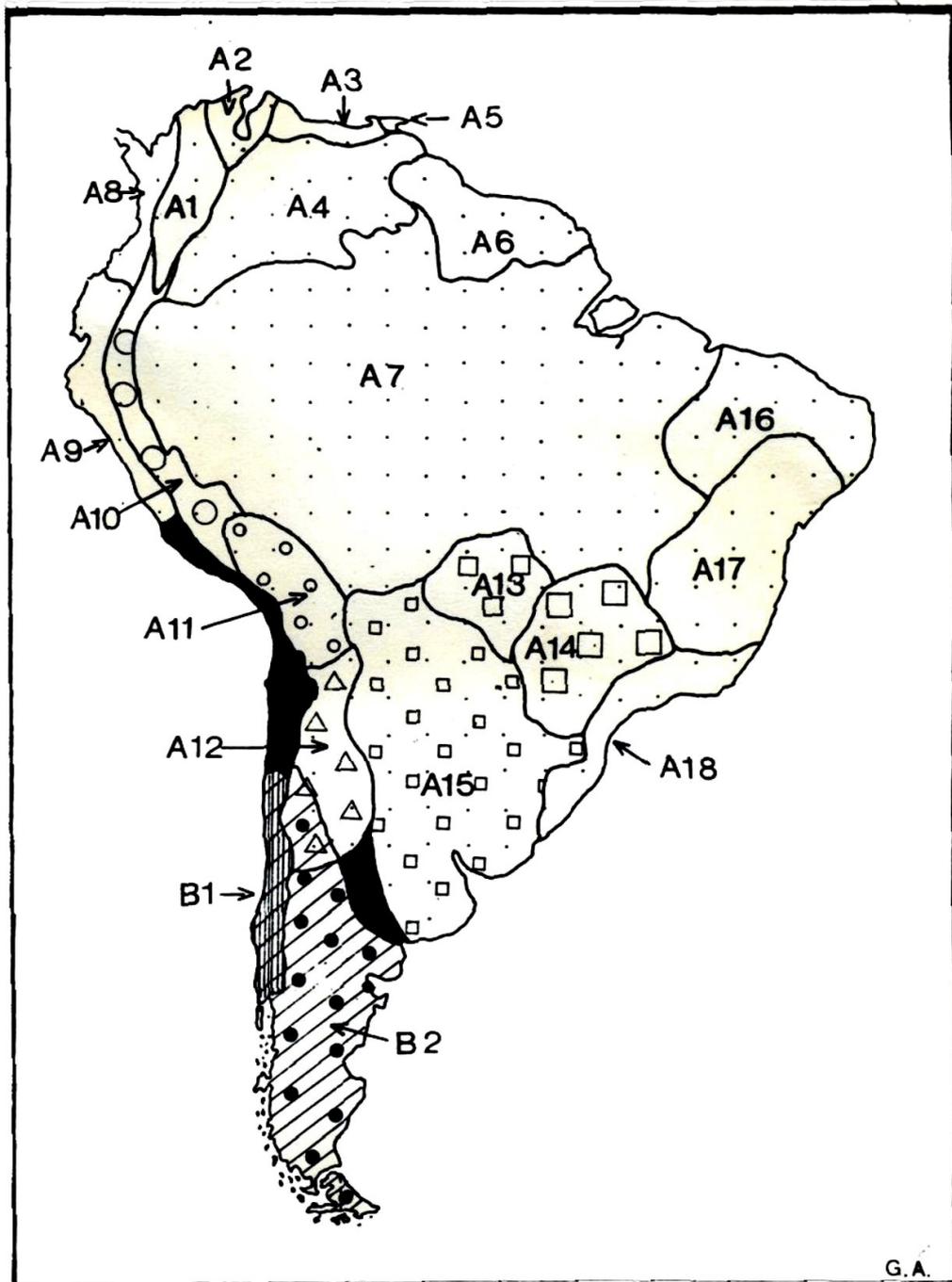
A13-A15: DOMINIO PARANENSE

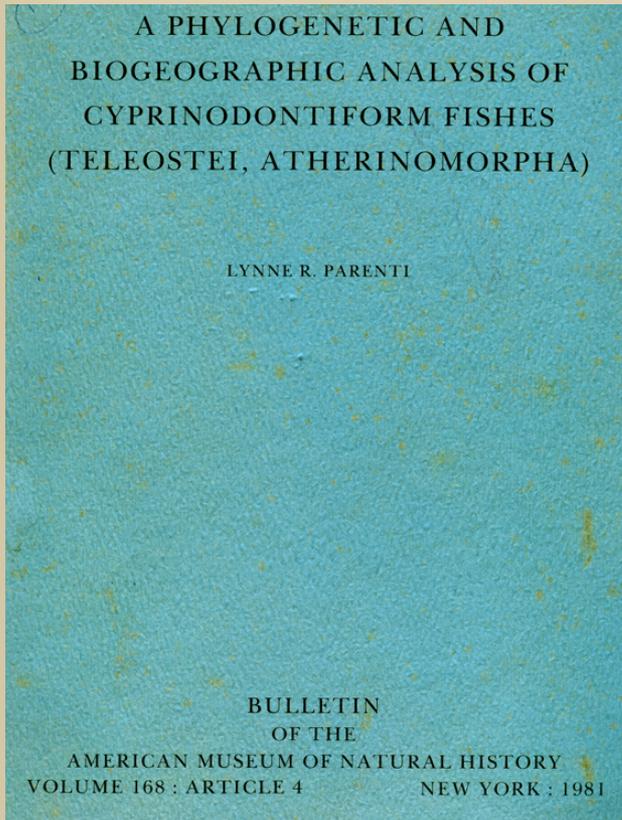
A16-A18: DOMINIO ESTE DEL BRASIL

B) SUBREGION AUSTRAL

B1- PROVINCIA CHILENA

B2- PROVINCIA PATAGONICA





L. Parenti



En los últimos 34 años, diferentes autores presentaron propuestas biogeográficas sobre determinados taxones.

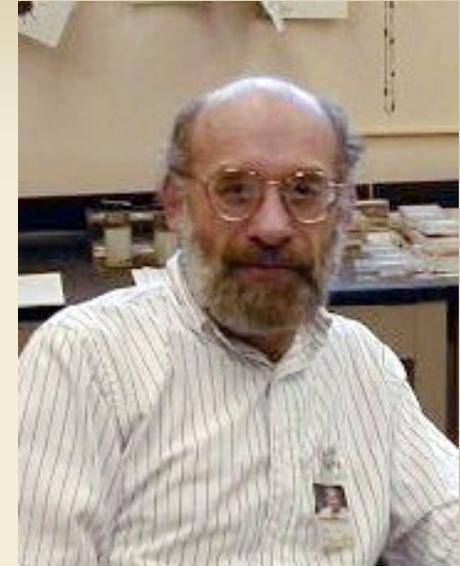
Parenti (1981) trató a los Cyprinodontiformes utilizando métodos de la sistemática filogenética y la biogeografía de la vicarianza.

Vari (1988) y Schaeffer (1997), con igual metodología describen regiones de endemismo sudamericanas reflejadas en la distribución de las especies de las familias:

Curimatidae (Characiformes)

Loricariidae (Siluriformes)

R. Vari



S. Schaeffer





Fig. 4. Regiones de endemismo de la familia Curimatidae. Modificado de Vari (1988).

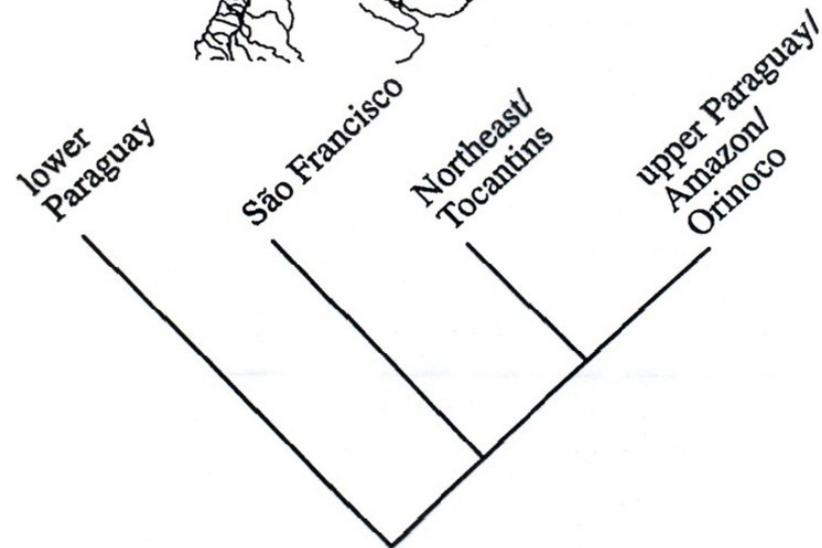
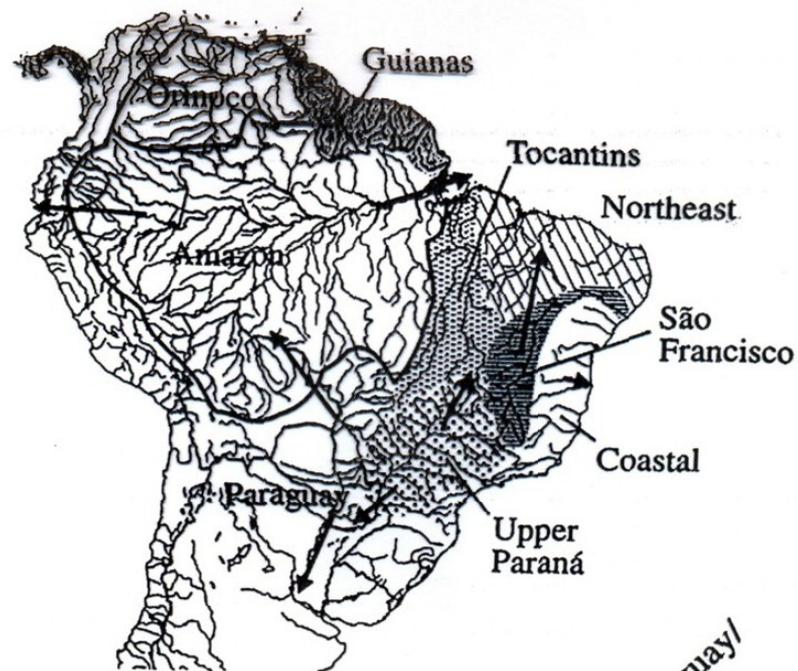


Fig. 5. Biogeografía histórica de *Otocinclus*. Modificado de Schaefer (1997).



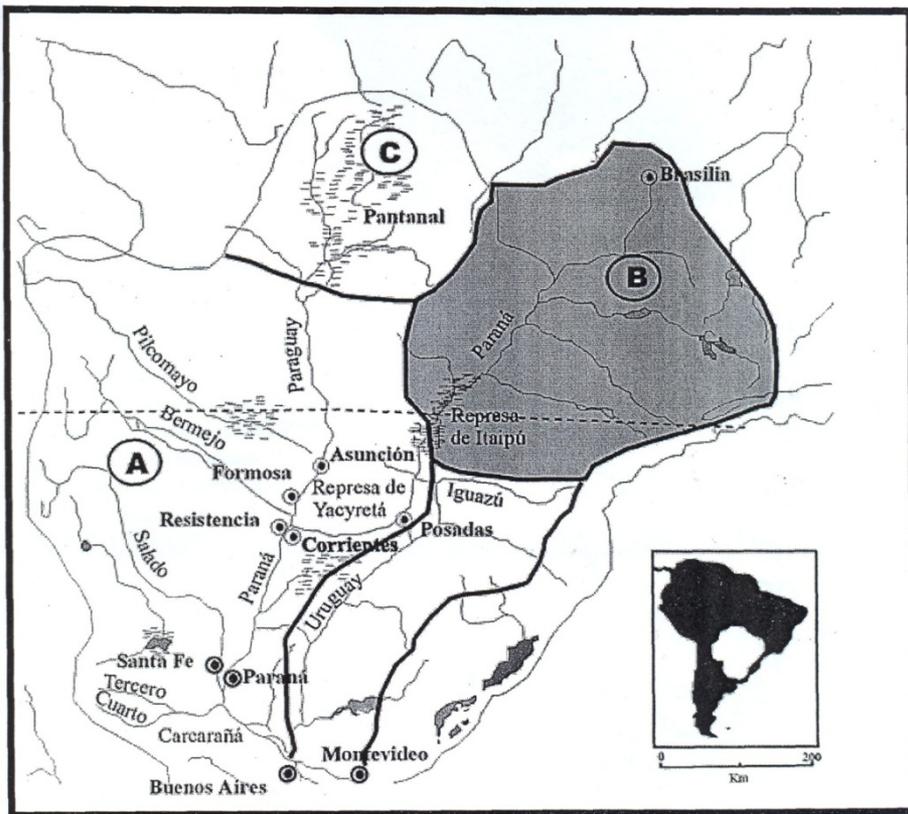


Fig. 10. Provincias ictiofaunísticas de la cuenca del río Paraná. Modificado de Bonetto (1998). A, Provincia Parano-Platense; B, Provincia del Paraná Superior; C, Provincia del Alto Paraguay.

Bonetto (1994), en su mapa, señaló 4 provincias ictiofaunísticas para la cuenca del río Paraná:

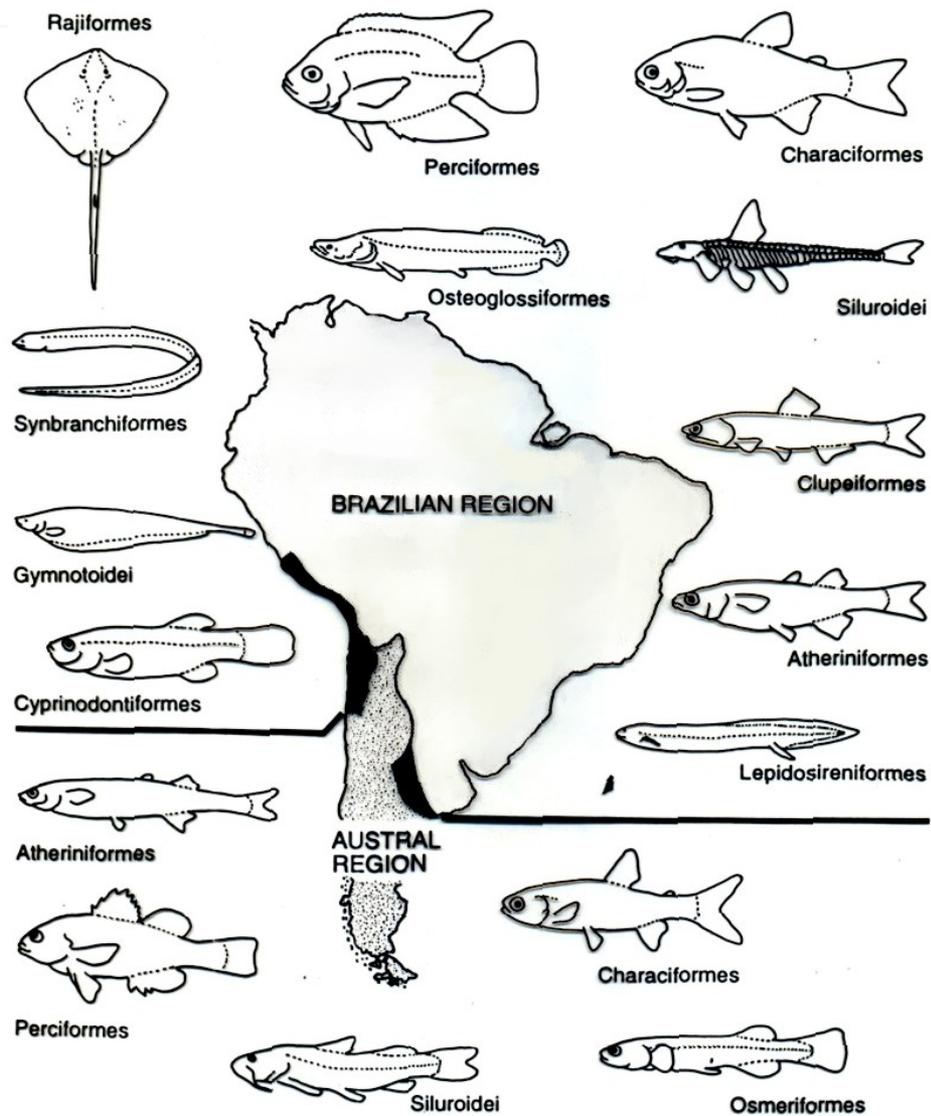
- Párano-Platense
- Paraguay superior
- Paraná superior
- Uruguay

que conforman el dominio Paranaense de la propuesta de Ringuelet (1975) y que, hidrográficamente, corresponden a la cuenca del Plata.



En 1998 omitió la provincia del Uruguay; para el resto (mapa), aportó cifras sobre:

- Número de especies biológicas
- Datos → físicos
- hidrológicos



Arratia, 1997

Figure 1: Representation of the two major areas of fish distribution in South America (Arratia et al. 1983) and representation of major fish groups. Black areas correspond to "empty" areas apparently without fishes.

Banarescu (1995), en su obra sobre los **peces**, crustáceos, moluscos e invertebrados inferiores, trató a la ictiofauna sudamericana, describiendo su composición y el patrón de distribución en las principales cuencas.

Expuso las relaciones biogeográficas e históricas de la fauna continental de agua dulce y señaló **cuatro patrones de distribución**:

- 1 – **Afrobrasílico**: incluye taxones elevados de peces.
- 2 – **Inabrésico**: con linajes compartidos por América del Sur, África y Asia tropical, por ejemplo un representante del infraorden Silurida.
- 3 – **Notogeico** o **Circunantártico** (Percichthyidae)
- 4 – **Anfiamericano** (Cyprinodontiformes)

También describió las interrelaciones entre la fauna de agua dulce y la distribución de los linajes en la región Neotropical.

En el tramo final de esta sección, desarrolló conceptos sobre

“Paleogeografía de América del Sur y probable origen e historia de su fauna dulceacuícola”

donde dijo que la **fauna dulceacuícola neotropical se centra en la cuenca Amazónica.**

Esta última es reciente en su extensión actual y durante los períodos de transgresión marina muchos de sus afluentes llegaban directamente al mar.

Por último, mencionó la importancia de las **“capturas fluviales”** en la dispersión de los organismos **y la influencia de los factores climáticos históricos** que podrían influir sobre los diversos grupos florísticos y faunísticos.

SYSTEMATIC REVIEW AND BIOGEOGRAPHY OF THE FRESHWATER FISHES OF CHILE
 REVISION SISTEMÁTICA Y BIOGEOGRÁFICA DE LOS PECES DULCEACUICOLAS DE CHILE

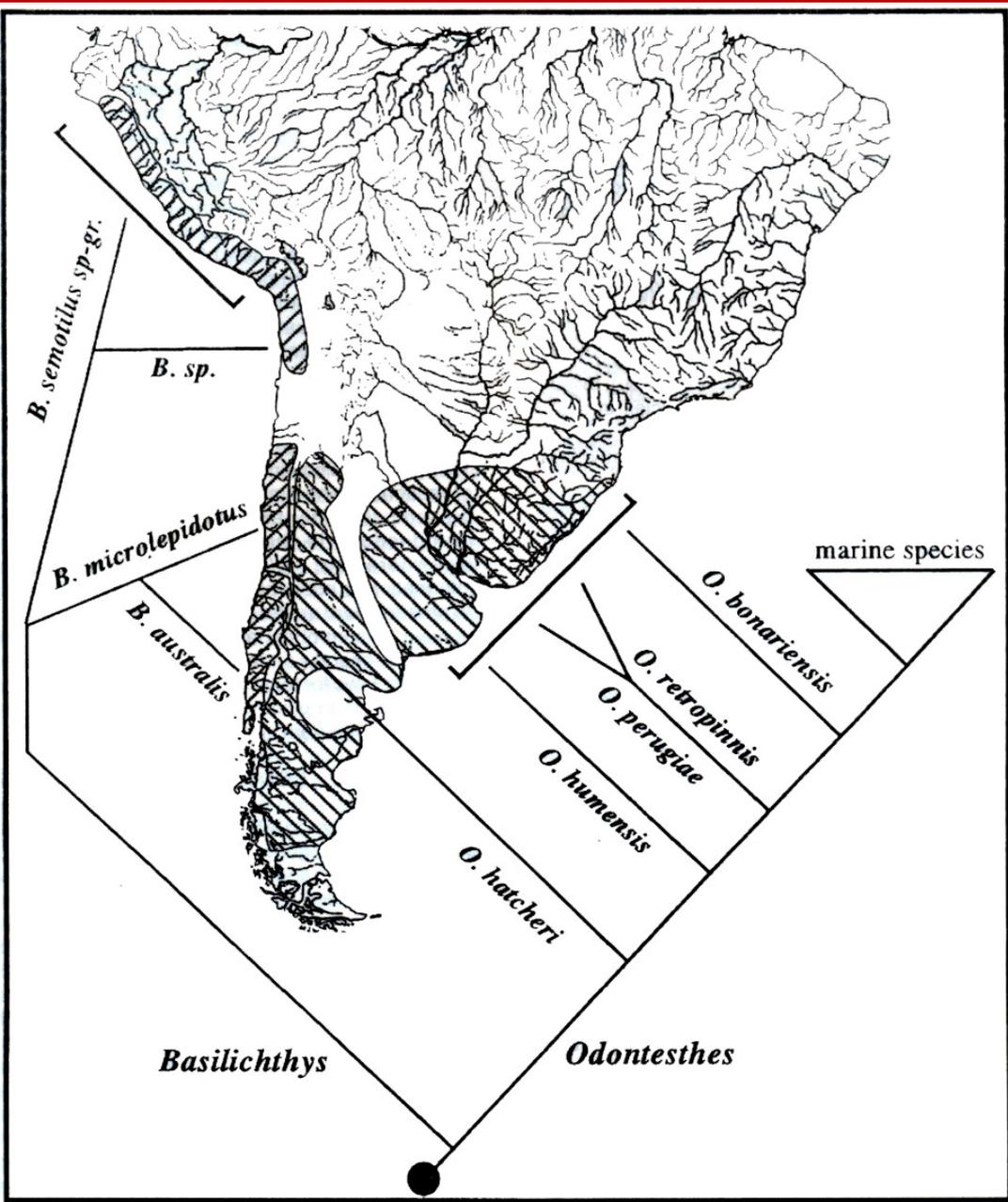
Brian S. Dyer
 Centro de Ciencias y Ecología Aplicada,
 Escuela de Pesquerías y Cultivos, Universidad del Mar, Carmen 446, Placeres, Valparaíso.
 E-mail: bdyer@udelmar.cl

ABSTRACT

The previous review of freshwater fishes of Chile was that of ARRATIA et al. nearly twenty years ago. There have since been several systematic studies that involve both taxonomic changes and phylogenetic proposals. This study reviews the systematic standing of the native and introduced freshwater fishes of Chile, highlights taxa that need systematic studies, proposes areas of endemism and a biogeographic hypothesis based on phylogenetic relationships among native fishes. Chile has a total of 12 family-level taxa, 17 genera, about 40 species of strictly freshwater and diadromous native species. With 22 introduced species, the freshwater fauna is increased by nearly 50%. Eleven species have been added to ARRATIA et al.'s species list: *Brachygalaxias gathel*, *Cheilodan killiani*, *Trichomyx*, *Orestias*. Three species of *O. bonariensis* are proposed as junior synonyms of *O. bonariensis*. Subregion Titicaca which an Atacama area, pre the *Basilichthys* three end The South diversity *Cheilodan* Rio Biobio *Galaxias* Chile the Fuego. I sorgentini des, and Chilean hypothesis further s complex there is i that nee under th industria species, *bonariensis* species Key

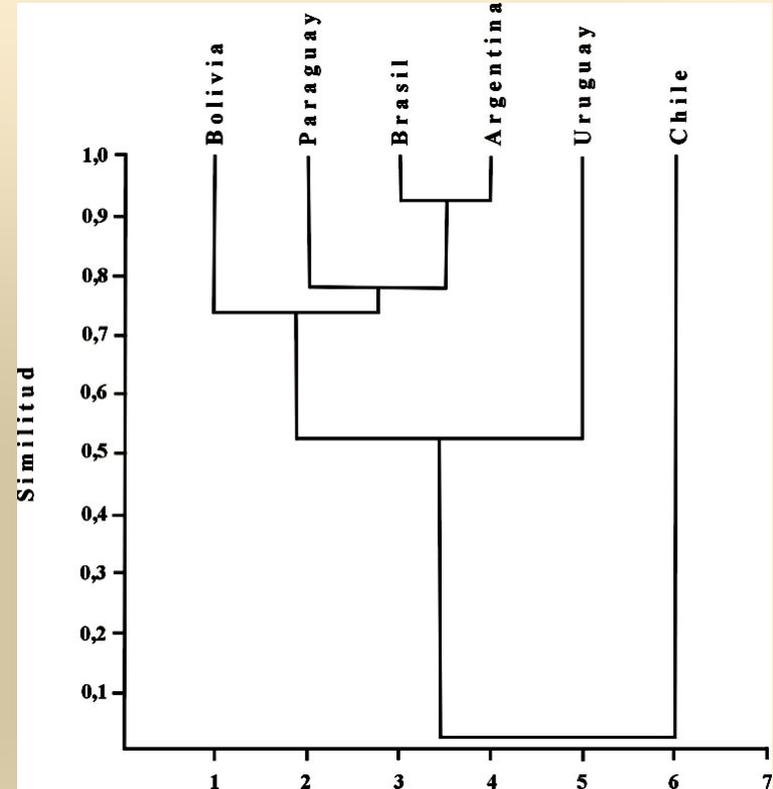


La ú años. De propuest... En el presente estudio se revisa el estatus taxonómico de la fauna de peces nativos e introducidos de Chile, resalta aquellos taxa que requieren de estudios sistemáticos, propone áreas de endemismo y una hipótesis biogeográfica basada en relaciones filogenéticas de peces nativos. Chile tiene 12 taxa a nivel familiar, 17 géneros, y unas 40 especies de peces



López y Miquelarena (2005), en un análisis de agrupamientos (Jaccard) sobre la relación de la ictiofauna argentina con la de los países limítrofes, visualizaron una mayor asociación con Brasil:

- Brasil → 170 géneros → > 90 %
- Paraguay → 139 géneros → \cong 75 %
- Bolivia → 133 géneros → \cong 70 %
- Uruguay → 114 géneros → \cong 60%



ORIGINAL
ARTICLE

Historical biogeography of South American freshwater fishes

Nicolas Hubert* and Jean-François Renno

Institut de Recherche pour le Développement
(UR 175), GAMET, Montpellier Cedex, France

ABSTRACT

Aim To investigate biogeographical patterns of the obligate freshwater fish Characiformes.

Location South America.

Methods Parsimony analysis of endemism, likelihood analysis of geographical distribution, and partition Bremer support were used.

Results Areas of endemism are deduced from parsimony analysis of endemism and putative dispersal routes from a separate analysis of discordant past distribution.

Main conclusions Our results demonstrate the occurrence of 11 major endemism and support a preferential eastern–western differentiation of characiforms in the Amazonian region, contrasting with the southern–northern differentiation of terrestrial organisms. The areas of endemism identified are deeply influenced by the distribution of the emerged land during the marine highstand that occurred during the late Miocene and allow us to hypothesize the existence of eight aquatic freshwater refuges at that time. The distribution of non-endemic species supports nine patterns of species dispersal across the 11 areas of endemism, two of which support a southern–northern differentiation in the eastern part of the Amazon. This result shows that the main channel of the Amazon limited dispersal between tributaries from each bank of the river. The levels of endemism further demonstrate that the aquatic freshwater refuges promoted allopatric speciation and later allowed the colonization of the lowlands. By contrast, the biogeographical pattern found in the western part of the Amazon is identified as a result of the Miocene Andean foreland dynamic and the uplift of the palaeoarches that promoted allopatric divergence across several sedimentary basins by the establishment of disconnected floodplains. The assessment of conflicting species distributions also shows the presence of seven putative dispersal routes between the Amazon, Orinoco and Paraná rivers. Our findings suggest that, rather than there being a single predominant process, the establishment of the modern South American freshwater fish biotas is the result of an interaction between marine incursions, uplift of the palaeoarches, and historical connections allowing cross-drainage dispersal.

Keywords

Area of endemism, characiformes, dispersal routes, maximum likelihood, Neotropics, parsimony analysis of endemism, partition Bremer support.

INTRODUCTION

Dealing with complex palaeogeographical histories is a problem of major importance in biogeographical studies. Since the

superposition of palaeogeographical events may produce multiple changes in species range distributions, highly complex patterns of animal and plant distributions are to be expected (Nelson & Platnick, 1981; Brown & Gibson, 1983; Myers &

2006

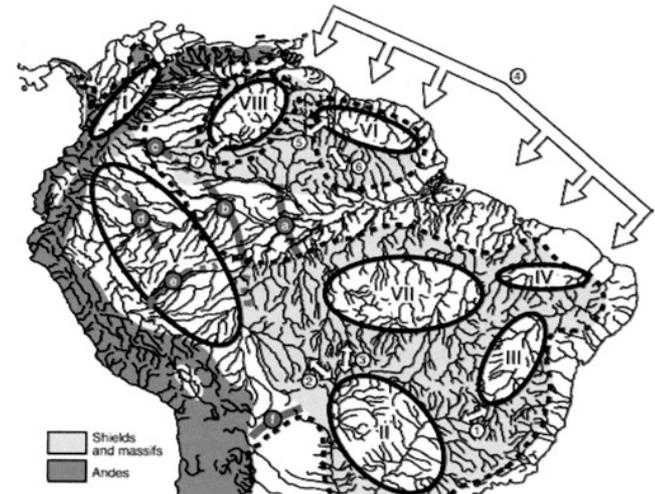


Figure 11 Aquatic refuges (I, Northwestern; II, Paraná–Paraguay; III, São Francisco; IV, Parnaíba; V, Upper Amazon; VI, Guyana; VII, Tocantins–Xingu; VIII, Orinoco), palaeoarches (a, Purus arch; b, Caravari arch; c, Vaupes; d, Iquitos–florencia arch; e, Fitzcaraldo arch; f, Michicola), and putative dispersal routes (1, São Francisco–Paraguay; 2, Madeira–Paraná; 3, Tapajos–Paraná; 4, Coastal route; 5, Rupununi; 6, Trombetas–Essequibo; 7, Cassiquiare). Dashed lines delimit a marine highstand of 100 m.

*Correspondence: Nicolas Hubert, Institut de Recherche pour le Développement (UR 175), GAMET, BP 5095, 361 rue JF Breton, 34196 Montpellier Cedex 05, France.
E-mail: myloplus@excite.com

SOBRE EL ORIGEN DEL RÍO ORINOCO, SU RELACIÓN CON CUENCAS VECINAS, LAS EVIDENCIAS BIOLÓGICO-PALEONTOLÓGICAS Y LA CONSERVACIÓN DE HÁBITAT ACUÁTICOS: UNA REVISIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN ÍCTICA.

ON THE ORIGIN OF THE ORINOCO RIVER, ITS RELATIONSHIP WITH NEIGHBOURING BASINS, BIOLOGICAL-PALEONTOLOGICAL EVIDENCES, AND CONSERVATION OF AQUATIC HABITAT: AN ICHTHYOLOGICAL DATA BASED REVIEW

Antonio Machado-Allison*

RESUMEN

Este trabajo presenta una revisión y discusión de la información geológica, paleobiológica y biogeográfica sobre la cuenca del Río Orinoco y sus cuencas vecinas, los eventos geológicos más importantes que afectaron al continente y que modificaron su hidrología, incluyendo la formación de las mayores cuencas hidrográficas, son comentados. Se discute información disponible sobre fósiles, su interpretación y la valiosa información que podría derivarse en cuanto al origen de los principales grupos de peces, en contribución para explicar las diferentes hipótesis sobre el origen y distribución actual de la ictiofauna sudamericana. Finalmente, se discuten aspectos sobre la conservación de la cuenca del Río Orinoco.

ABSTRACT

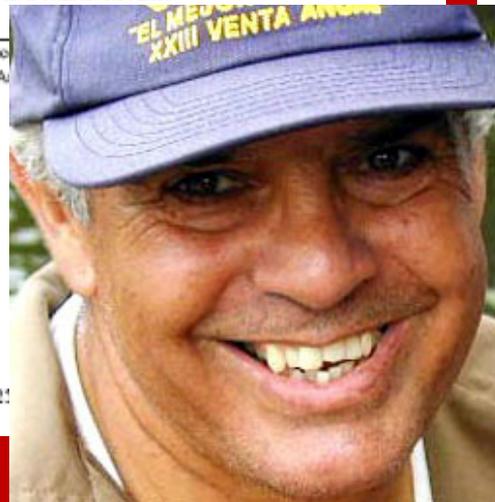
This review analyzes geological, paleobiological and biogeographical information on the Orinoco River Basin and neighbouring watersheds. The most important geological events that affected the continent and modified its hydrology, including the formation of major basins are commented. A discussion of current information on fossils, their interpretation, as well as valuable data for explaining the origin of the main groups of freshwater fishes is given. We present some of the main hypotheses that contribute to explain the current distribution of the South American fish fauna. Finally, some ideas on conservation of the Orinoco river basin are forwarded.

Palabras clave: Biogeografía, paleobiología, peces.
 Keywords: Biogeography, paleobiology, fish, A...

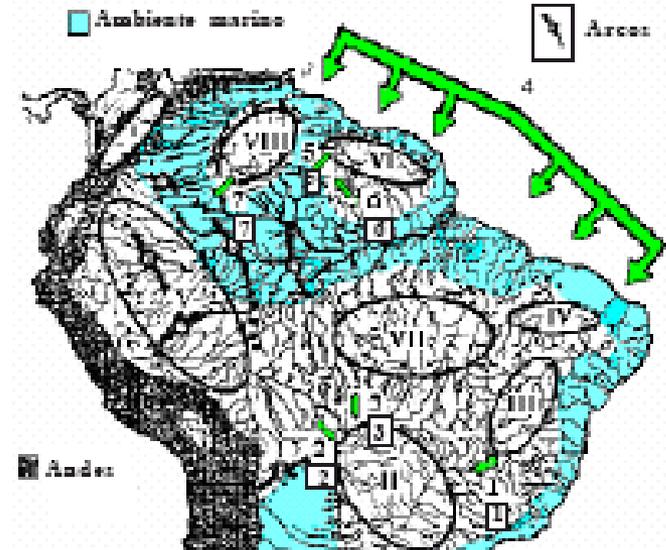
INTRODUCCIÓN

El origen, movimiento y evolución de las grandes cuencas hidrográficas en América del Sur han sido temas de amplia discusión en los estudios geológicos en general y de tectónica de placas en particular. Las del Río Amazonas y Orinoco y su relación con el desarrollo y forma-

* Invitado de Número. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Instituto de Zoología Tropical, UCV.



Machado-Allison, A.: Notas sobre el origen del Orinoco y su ictiofauna



Refugio	Rutas de Dispersión
I. Magdalena	1. San Francisco-Paraguay
II. Paraná-Paraguay	2. Madeira-Paraná
III. San Francisco	3. Tapajós-Paraná
IV. Parnaíba	4. Costanera
V. Alto Amazonas	5. Rupununi
VI. Guayana	6. Trombetas-Essequibo
VII. Tocantins-Xingu	7. Casiquiare
VIII. Orinoco	

Figura 12. Refugios dulcesacústicos y rutas de dispersión propuestas. Mioceno Tardío (5 Ma). Modificado de Hubert y Benno (2006).

The Nature
Conservancy



Protecting nature. Preserving life.™

www.feow.org



Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation

ROBIN ABELL, NICHELE L. THIEME, CARMEN REVENGA, MARK BRYER, MAURICE NOTTELAT, NINA BOGUTSKAYA, BRIAN COAD, NICK MANDRAK, SALVADOR CONTRERAS BALDERAS, WILLIAM BUSSING, MELANIE L. J. STIASNY, PAUL SKELTON, GERALD R. ALLEN, PETER UNMACK, ALEXANDER NASEKA, REBECCA NG, NIKOLAI SINDORF, JAMES ROBERTSON, ERIC ARMUJO, JONATHAN V. HIGGINS, THOMAS J. HEIBEL, ERIC WIRAMANAYAKE, DAVID OLSON, HUGO L. LÓPEZ, ROBERTO E. REIS, JOHN G. LUNDBERG, MARK H. SABAJ PÉREZ, AND PAULO PETRY

We present a new map depicting the first global biogeographic regionalization of Earth's freshwater systems. This map of freshwater ecoregions is based on the distribution and composition of freshwater fish species and incorporates major ecological and evolutionary patterns. Grouping visually all freshwater habitats on Earth, this ecoregion map, together with associated species data, is a useful tool for understanding global and regional conservation planning efforts (particularly to identify consistency and important freshwater systems), for serving as a logical framework for large-scale conservation strategies, and for providing a global-scale knowledge base for increasing freshwater biogeographic literacy. Preliminary data for fish species compiled by ecoregion reveal some previously unrecognized areas of high biodiversity, highlighting the benefit of looking at the world's freshwaters through a new framework.

Keywords: freshwater, ecoregions, biogeography, fish, mapping

Growth of the human population, rising consumption, and rapid globalization have caused widespread degradation and disruption of natural systems, especially in the freshwater realm. Freshwater ecosystems have lost a greater proportion of their species and habitat than ecosystems on land or in the oceans, and they face increasing threats from dams, water withdrawals, pollution, invasive species, and overharvesting (MEA 2005, Revenga et al. 2005). Freshwater

ecosystems and the diverse communities of species found in lakes, rivers, and wetlands may be the most endangered of all (MEA 2005).

These stressed systems support an extraordinarily high proportion of the world's biodiversity. In terms of area, freshwater ecosystems occupy only 0.8% of Earth's surface, but they are estimated to harbor at least 100,000 species, or nearly 6% of all described species (Dudgton et al. 2006). Each year,

Robin Abell (e-mail: robin.abell@worldagroforestrycentre.org), Nichelle L. Thieme, Rebecca Ng, Nikolai Sindorf, and Eric Wiramanayake are with WWF in Washington, DC. Carmen Revenga, Mark Bryer (Bethesda), James Robertson, Eric Armijo (Baltimore), Jonathan V. Higgins (Chicago), Thomas J. Heibel, and Paulo Petry (Rio de Janeiro) are with the Nature Conservancy, headquartered in Arlington, Virginia. Paulo Petry is also an associate in ichthyology at the Museum of Comparative Zoology at Harvard University in Massachusetts. Maurice Nottelat is an independent consultant in Switzerland and an honorary research associate at the Ruffin Museum of Biodiversity Research at the National University of Singapore. Nina Bogutskaya and Alexander Naseka are senior researchers at the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences in St. Petersburg. Brian Coad is a research scientist at the Canadian Museum of Nature in Ottawa. Nick Mandrak is a research scientist at the Great Lakes Laboratory for Fisheries and Aquatic Sciences, Fisheries and Oceans Canada, Burlington, Canada. Salvador Contreras Balderas is professor emeritus of the Universidad Autónoma de Nuevo León in Monterrey, Mexico. William Bussing is professor emeritus at the Universidad de Costa Rica. Melanie L. J. Stiasny is the Animal Research Center of Ichthyology at the American Museum of Natural History and an adjunct professor at Columbia University in New York City. Neal Solomon is managing director of the South African Institute for Aquatic Biodiversity and professor at Rhodes University in Grahamstown, South Africa. Gerald R. Allen is a research associate at Western Australian Museum in Perth. Peter Unmack is a postdoctoral associate in the Department of Invertebrate Biology at Brigham Young University in Utah. David Olson is director of science and stewardship at Irvine Ranch Conservancy in California. Hugo L. López is head of the vertebrate zoology department at the Museo de La Plata, assistant professor in the Facultad de Ciencias Naturales y Museo, and researcher at CONICET (Buenos Aires) in Argentina. Roberto E. Reis is professor at Católica de Rio Grande do Sul in Porto Alegre, Brazil. John G. Lundberg is chair and a curator of ichthyology, and Mark H. Sabaj Pérez is collection manager, at the Academy of Natural Sciences in Philadelphia. © 2008 American Institute of Biological Sciences.

El mapa da como resultado **426** unidades que cubren casi todas las áreas no marinas del globo, con exclusión de la Antártida, Groenlandia y algunas pequeñas islas.

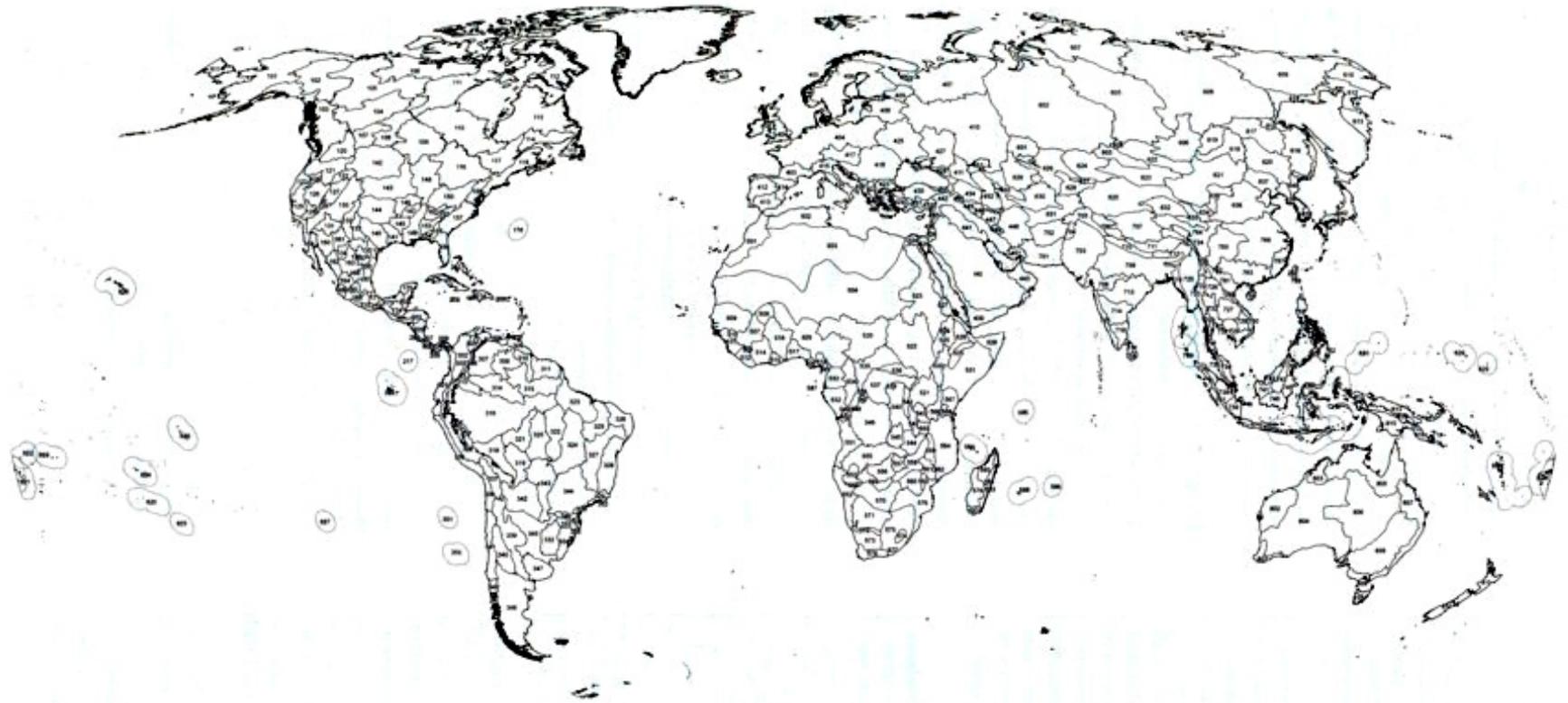


Figure 1. Map of freshwater ecoregions of the world, in which 426 ecoregions are delineated. An interactive version of this map that includes additional information is available at www.feow.org.

Morrone, 2015



Zootaxa 3936 (2): 207–236

www.mapress.com/zootaxa/

Copyright © 2015 Magnolia Press

Article

ISSN 1175-5326 (print edition)

ZOOTAXA

ISSN 1175-5334 (online edition)

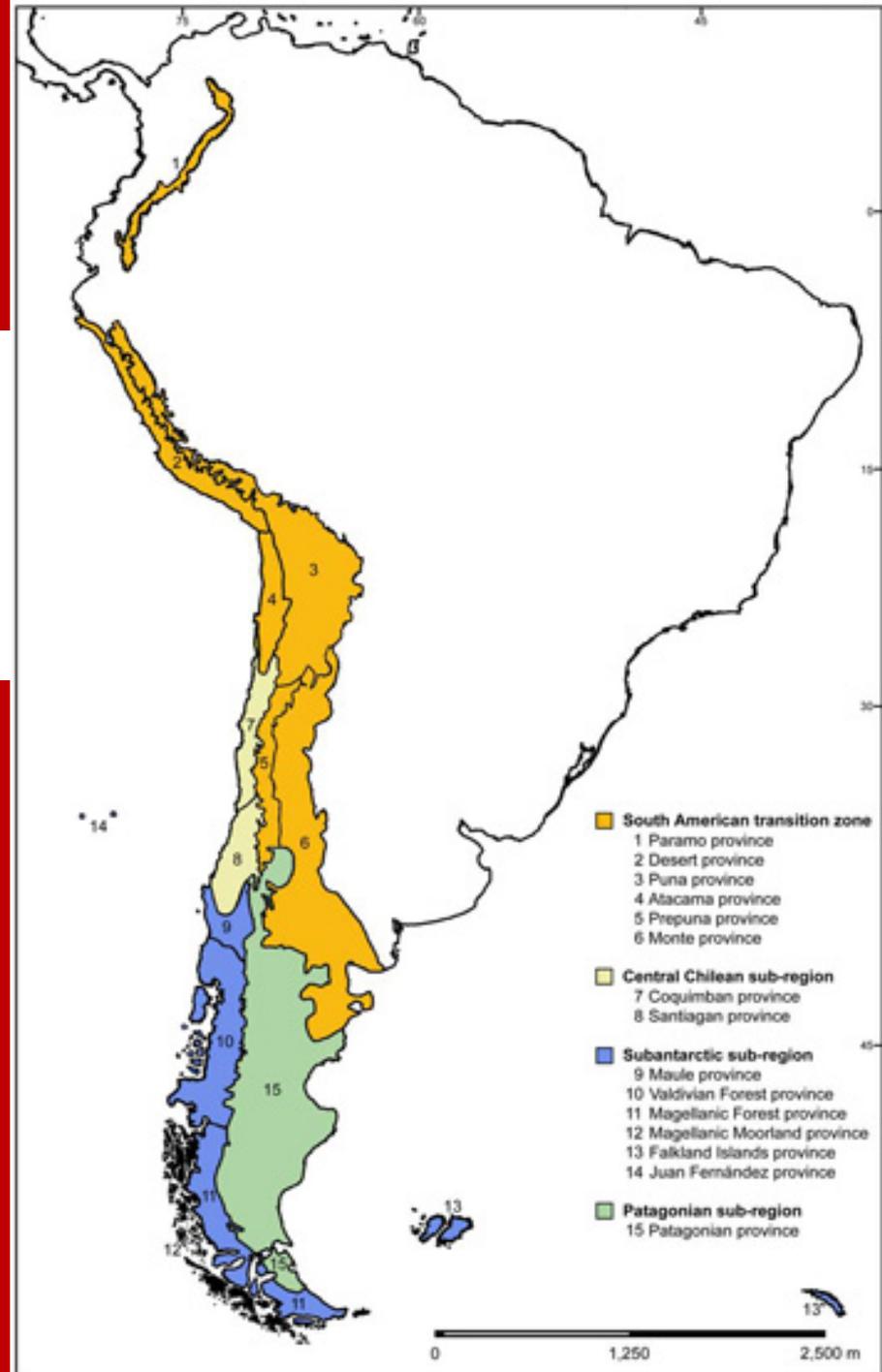
<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3936.2.3>

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:8BDC5503-185B-436E-9F75-D6D68C2029D8>

Biogeographical regionalisation of the Andean region

JUAN J. MORRONE

Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera, Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Apartado Postal 70-399, 04510 Mexico City, Mexico. E-mail: juanmorrone2001@yahoo.com.mx



Título: ICTIOPLATA, unabase de datos ictiológicos georreferenciados para la cuenca del Plata

Autores:

Céline JEZEQUEL¹, Rémy BIGORNE¹, Jean-François CORNU², Thierry OBERDORFF¹, Jorge LIOTTA³, Hugo LOPEZ⁴, Diego NADALIN⁴, Sergio BOGAN⁵, Claudio BAIGUN⁶, Norberto OLDANI⁷, Mabel MALDONADO⁸, Fernando CARVAJAL⁹, Jaime SARMIENTO¹⁰, Soraya BARRERA¹⁰, Angelo AGOSTINHO¹¹, Carla PAVANELLI¹¹, Luiz MALABARBA, Héctor S. VERAALCARAZ¹³, Franco TEIXEIRADEMELLO¹⁴, Marcelo LOUREIRO^{14,15}, Sebastián SERRA^{14,15} & Pablo A. TEDESCO¹

1. UMR Biologie des Organismes et des Ecosystèmes Aquatiques (MNHN – IRD 207 – CNRS 7208 – UPMC), Muséum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier - CP 26, 75005 Paris, France.
2. Maison de la Télédétection, 500 Rue Jean François Breton, 34000 Montpellier France.
3. Museo de Ciencias Naturales "P. Antonio Scasso", San Nicolás, Argentina.
4. Universidad de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata, Argentina.
5. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Departamento de Ciencias Naturales y Antropología, Buenos Aires, Argentina.
6. Universidad Nacional de San Martín, Instituto Tecnológico de Chascomus (INTECH-CONICET), Chascomus, Argentina.
7. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina.
8. Universidad Mayor de San Simón, Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos, Cochabamba, Bolivia.
9. FAUNAGUA, Cochabamba, Bolivia.
10. Colección Boliviana de Fauna (CBF), Museo Nacional de Historia Natural, Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
11. Universidade Estadual de Maringá, NUPELIA, Maringá, PR, Brasil.
12. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zoologia, Porto Alegre, RS, Brasil.
13. Instituto de Investigación Biológica del Paraguay, Asunción, Paraguay.
14. Universidad de la República, Ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos, Uruguay
15. Museo Nacional de Historia Natural (Departamento de Ictiología), Uruguay

Autor de contacto: pablo.tedesco@mnhn.fr

P. Tedesco

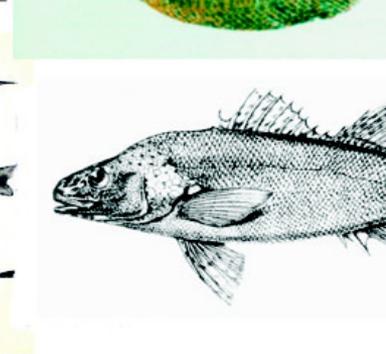
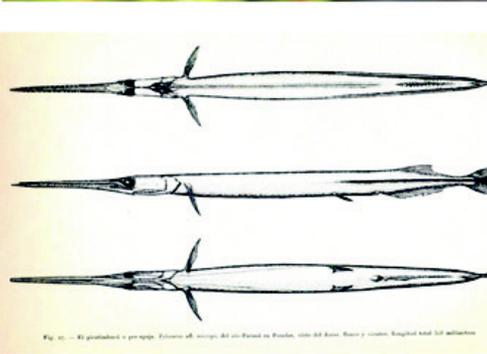
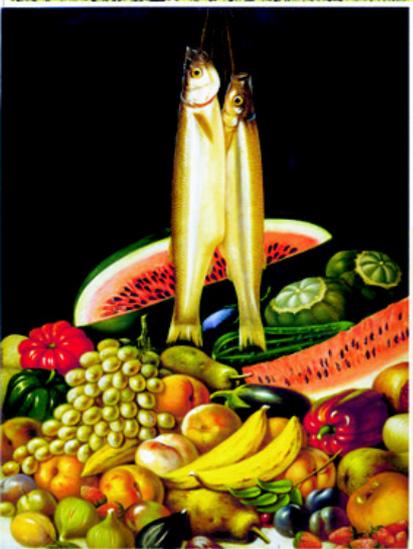
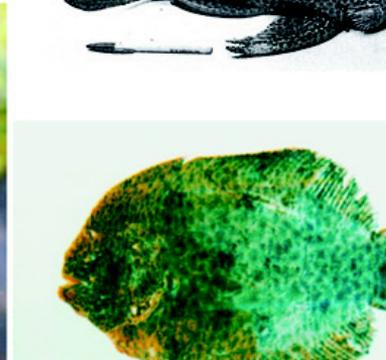
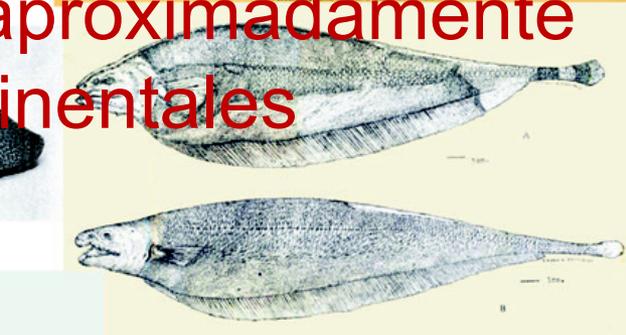
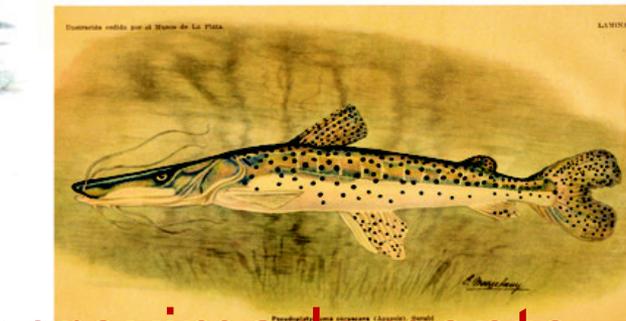
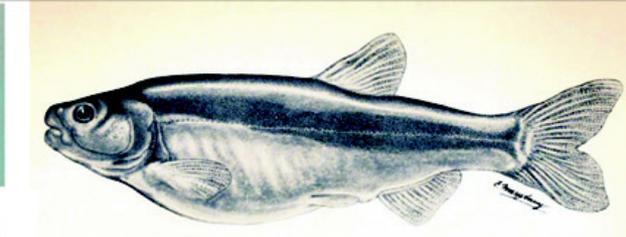




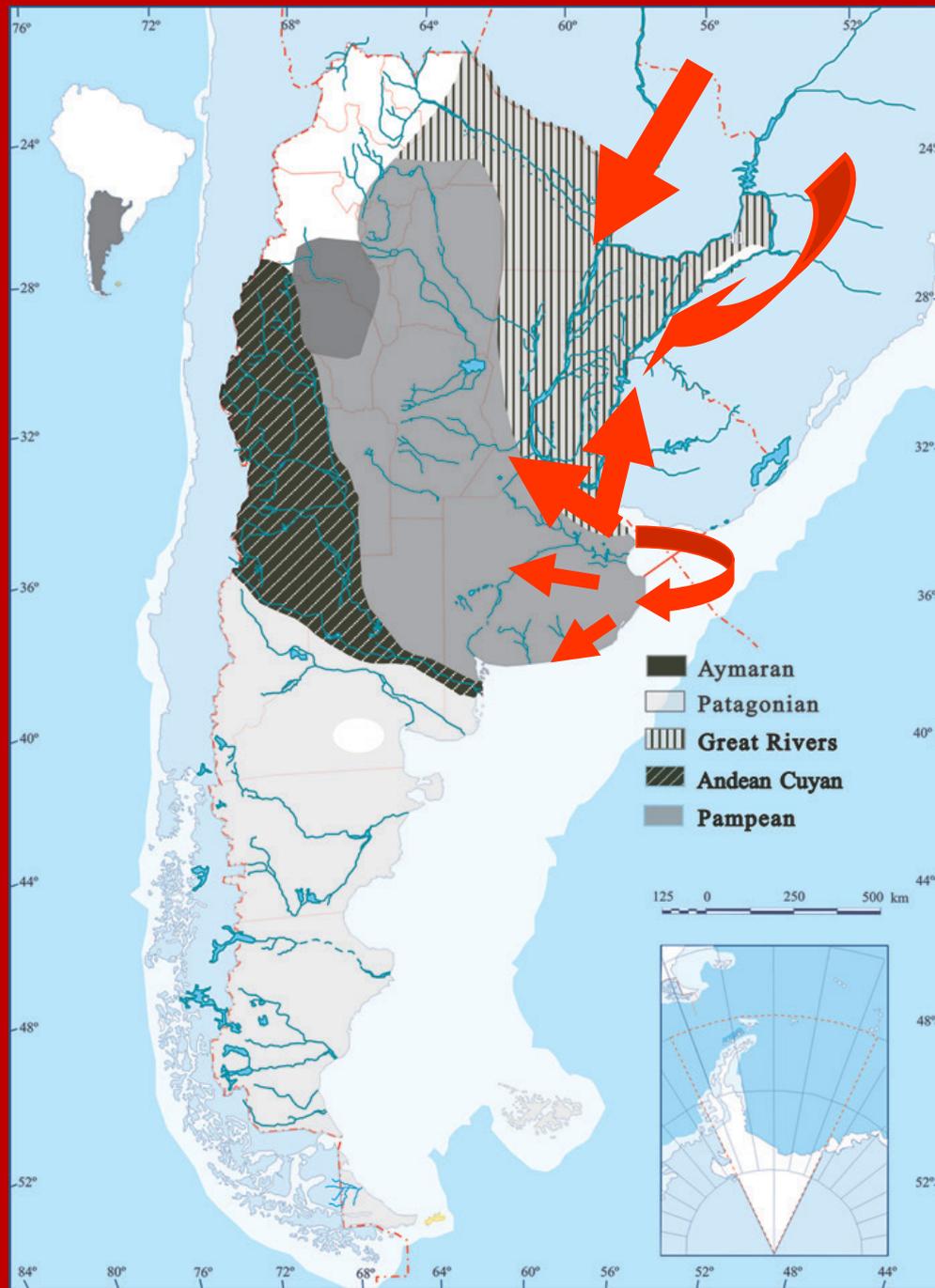
CRUZ

158

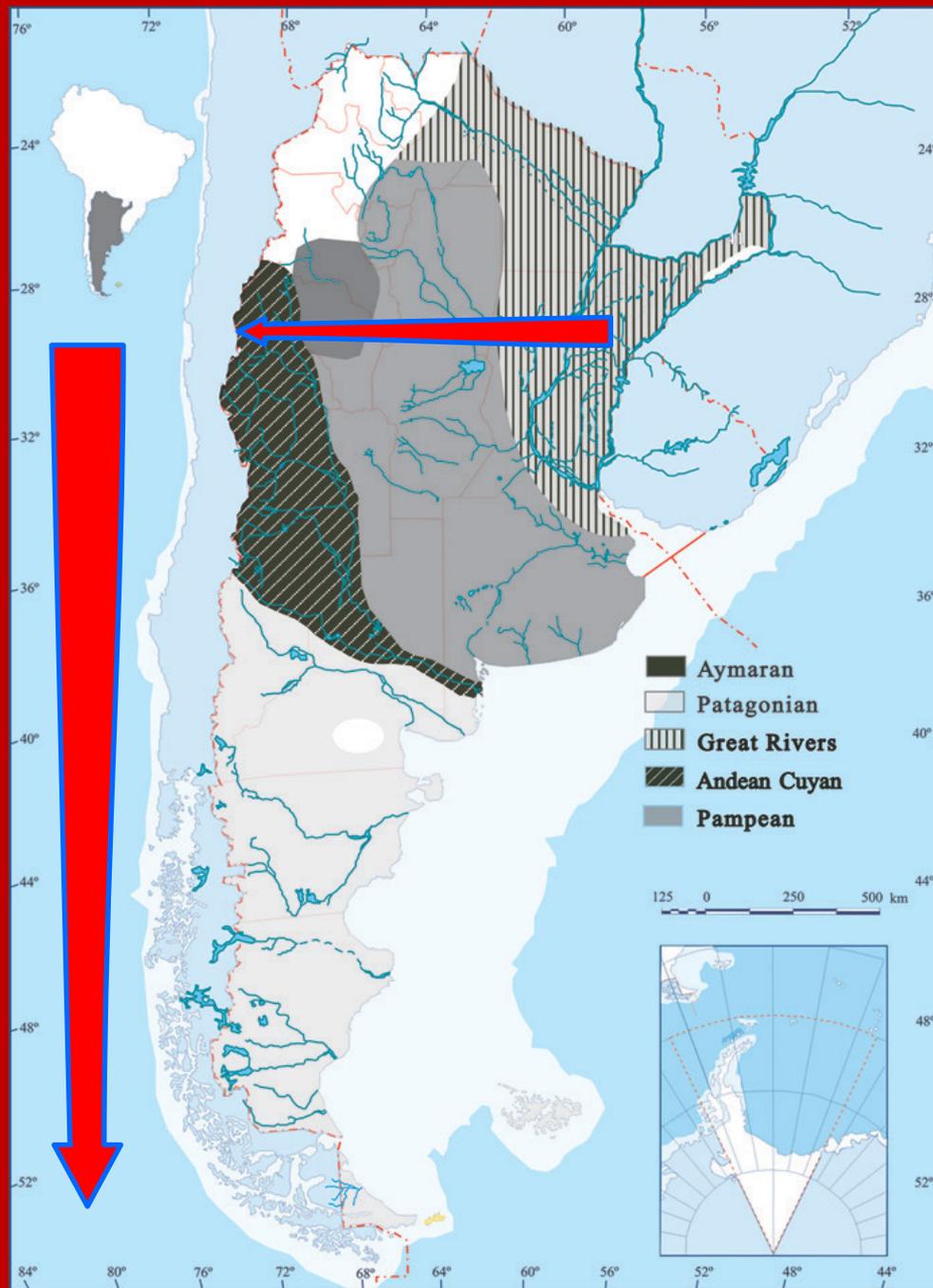
Enayud Herrera



La República Argentina cuenta con aproximadamente 500 especies de peces continentales



Gradientes de
diversidad específica
N-S ; E-O



Orden Myliobatiformes
(Potamotrygonidae)

Orden Atheriniformes

Orden Beloniformes

Orden Osteoglossiformes

Orden Cyprinodontiformes

Orden Clupeiformes

Orden Synbranchiformes

Ostariofisos

Orden Characiformes

Orden Perciformes
(Percichthyidae, Polycentridae,
Sciaenidae)

Orden Siluriformes

Orden Gymnotiformes

Orden Pleuronectiformes
(Achiriidae)

Orden Osmeriformes

Orden Lepidosireniformes

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

Sus trabajos sobre ictiogeografía de la Argentina trataron 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.

Conclusiones de Mac Donagh (1934)

- 1- La cuenca del Salado y sus lagunas (Buenos Aires), aunque pertenecen al sistema del Plata, tienen nacimientos y alimentación propias.
- 2 - Por el punto estudiado no hay comunicación directa, sino que parte del curso se aproxima por el Paraná al nacimiento de otros afluentes de la cuenca del Plata.
- 3 – Hay una divisoria fisiográfica de las aguas, precisamente una "cuchilla", entre el Salado y el Arrecifes en la vecindad de la laguna El Carpincho.

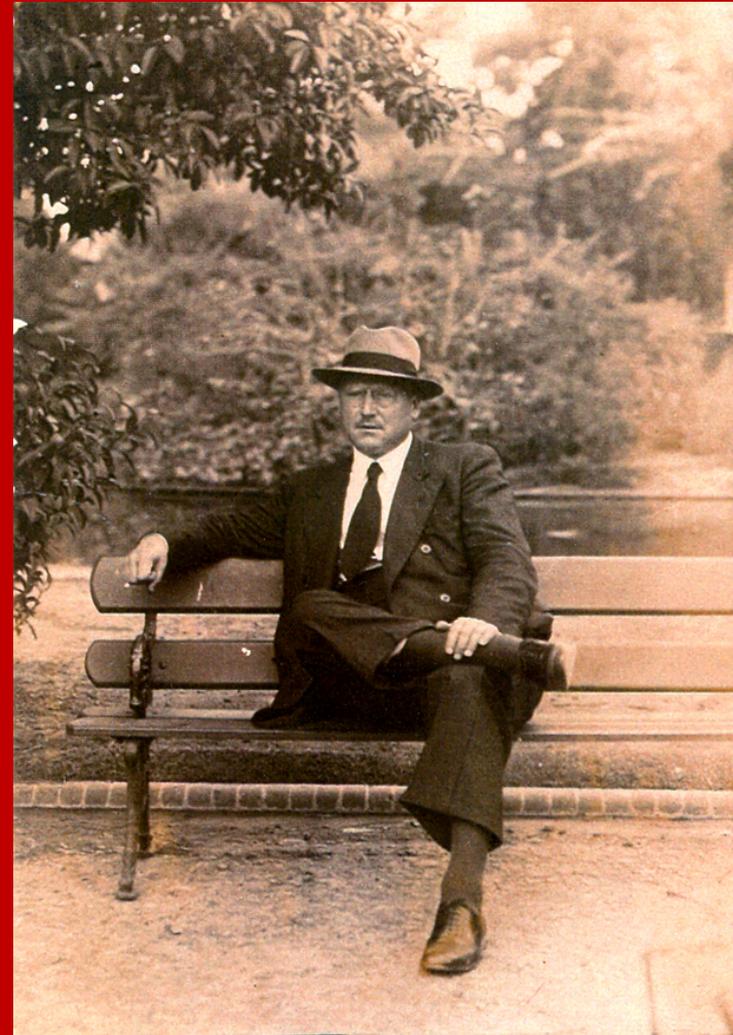
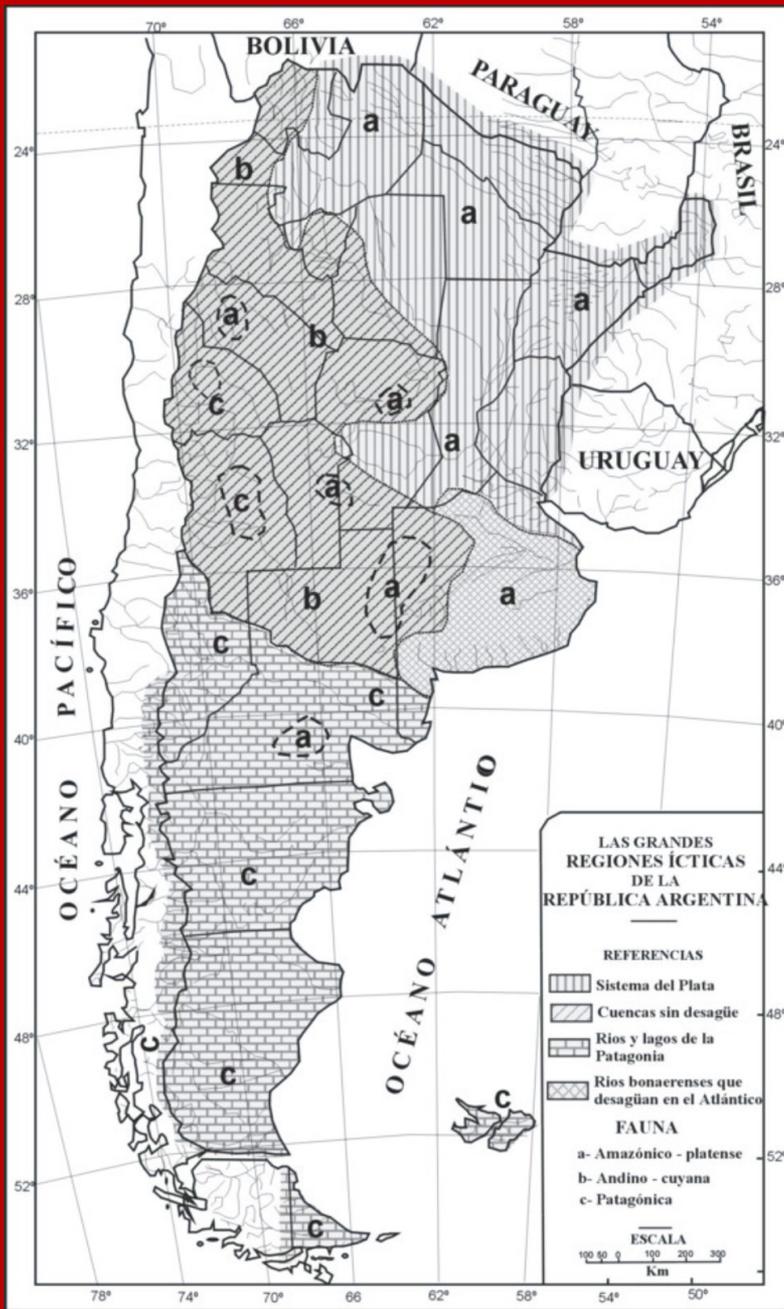


- 4 - Los peces de la cuenca superior del Salado, fluvial y lacustre, son netamente paranenses, esto es, rioplatenses.
- 5 - El Carpincho es la laguna menor y presenta mayor variedad de peces, siendo ella la cabecera real del Salado.
- 6 - El Río de la Plata ha sido considerado por mucho tiempo como el límite meridional de los peces de agua dulce del tipo comunmente llamado “brasileño”.
- 7 - Según los mapas publicados por Eigenmann, esa ictiofauna parecía extenderse algo más al sur hasta los ríos y afluentes del Plata.
- 8 - Sus propios trabajos precisaron este límite sur.

Características faunísticas del área cuyana Mac Donagh (1939)

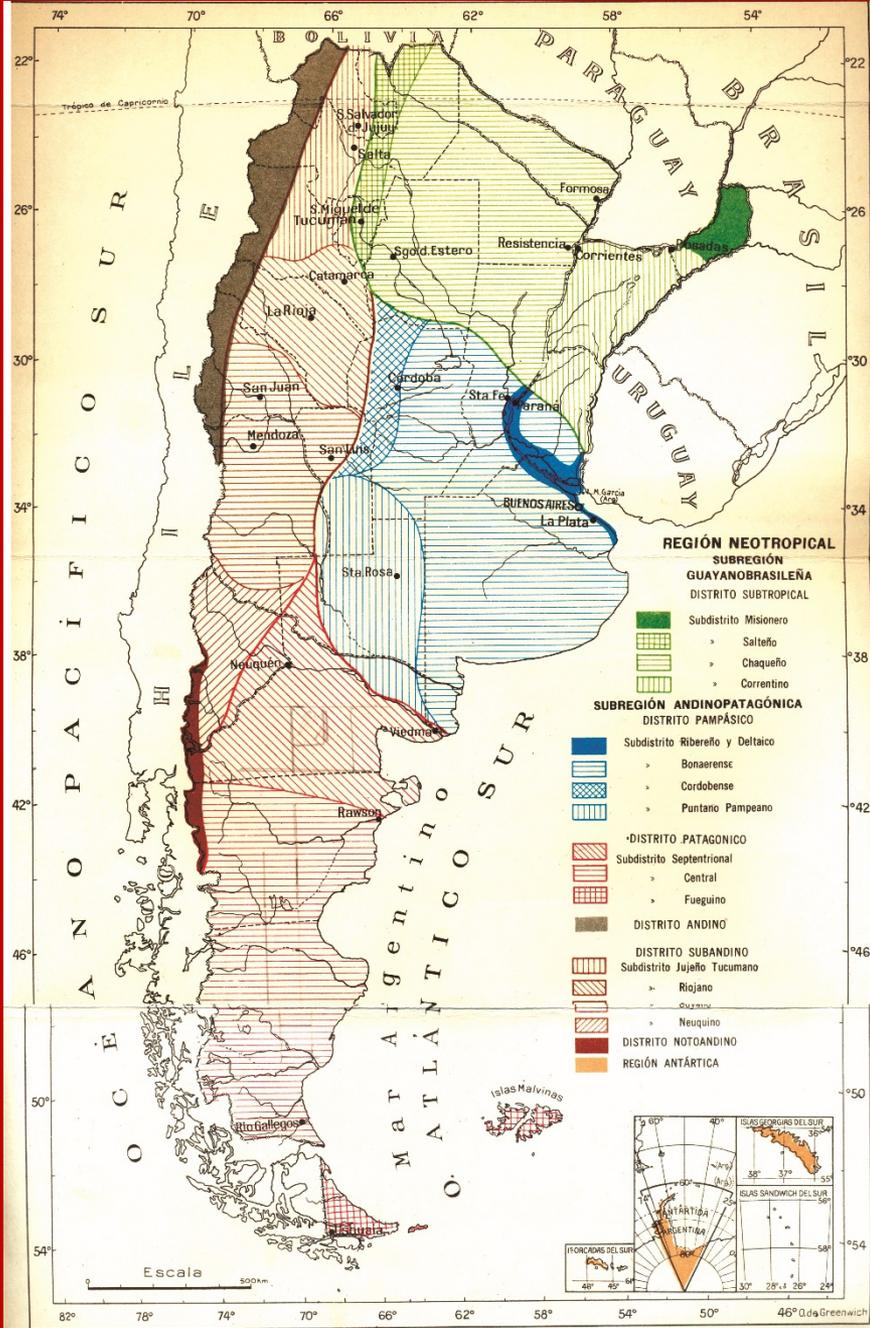
Desde el punto de vista zoogeográfico, mientras las montañas andinas tienen bagres andinos y patagónicos, en las sierras pampeanas viven elementos andinos; pero si bien en Córdoba hay también elementos paranenses, en San Luis estos relictos representan un caso de fauna segregada o de isla faunística.

Hace 70 años



A. Pozzi

Fig. 8. Regiones ícticas de la República Argentina. Modificada de Pozzi (1945)



V. — TERRITORIOS ZOOGEográfICOS DE LA ARGENTINA

Hace 54 años

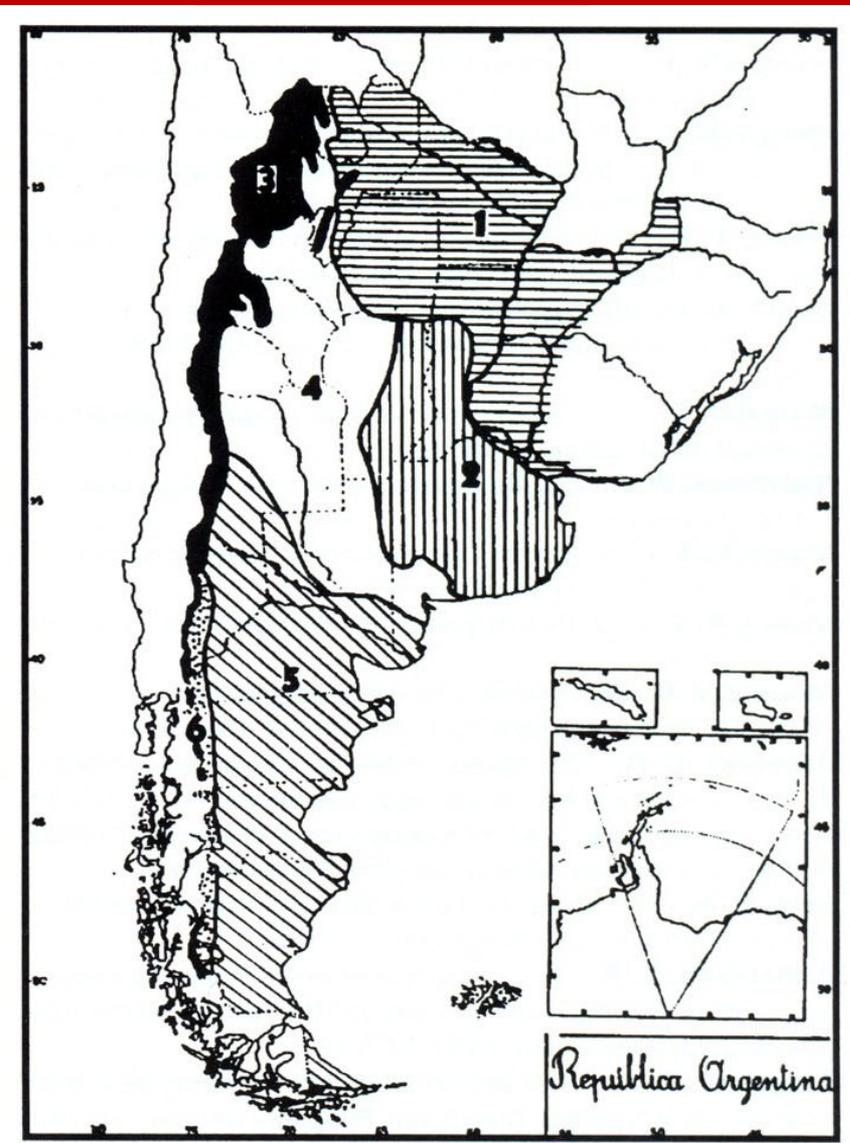


Fig. 6. Dominios zoogeográficos de la República Argentina. 1, Dominio Subtropical; 2, dominio Pamásico; 3, dominio Andino; 4, dominio Central o Subandino; 5, dominio Patagónico; 6, dominio Austral Cordillerano. Según Ringuelet (1961).

Boletín de Estudios Geográficos

VIRGILIO G. ROIG y JOSÉ M. CEI¹

RELACIONES BIOGEOGRÁFICAS ENTRE MISIONES Y EL SISTEMA DE LA SERRA GERAL

INTRODUCCIÓN

Se han reunido en una síntesis y para su preliminar discusión, todos los elementos biogeográficos a nuestro alcance sobre la región de Misiones, con la finalidad de contribuir a una mejor definición natural de esta parte de nuestro territorio, a través de su morfología, su historia geológica y su equilibrio climático-biocenótico, claves del origen y estado actual de su poblamiento.

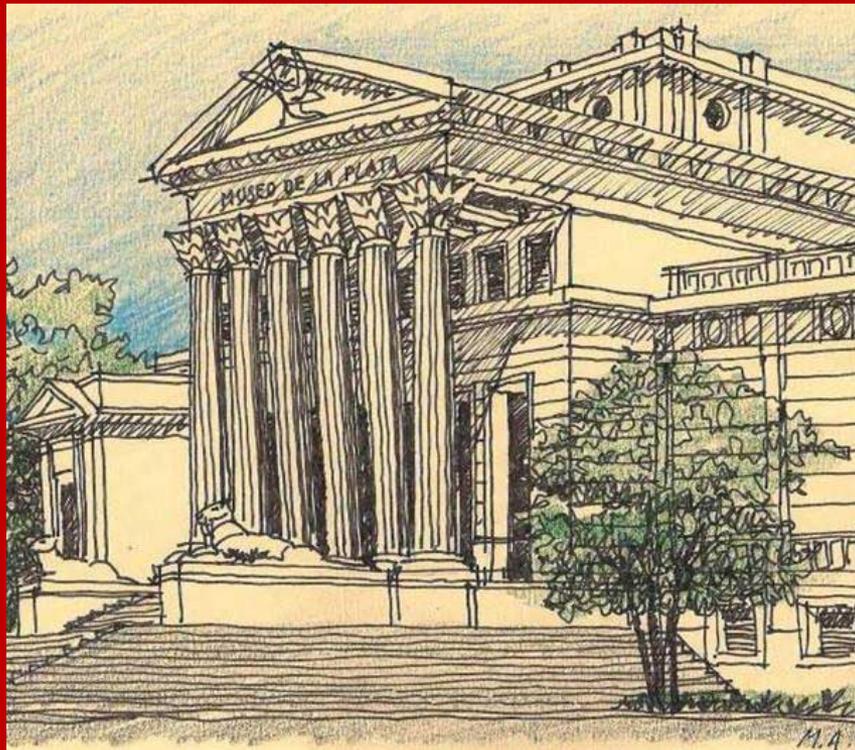
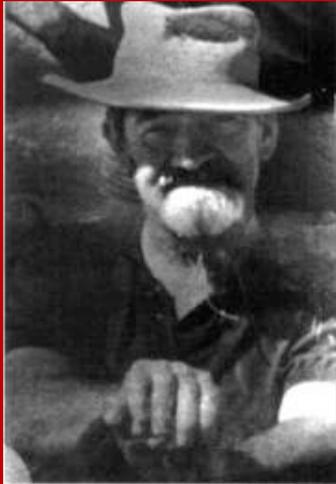
Como se expresará más adelante, los datos analizados y la experiencia directa del territorio, recorrido en su mayor parte por los autores en excursiones previas y particularmente durante la reciente expedición científica (1961) bajo los auspicios de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo (Instituto de Geografía) permiten destacar las indiscutibles relaciones de afinidad existentes entre la fisonomía regional misionera y la de los planaltos de los estados limítrofes del sureste de Brasil, hasta los conspicuos accidentes morfológicos que determinan el gran sistema longitudinal de la Serra do Mar.

Parte de los datos consignados y discutidos, especialmente los datos herpetológicos, proceden de observaciones e investigaciones originales, objeto de anteriores publicaciones.

Dejamos constancia de nuestro agradecimiento a los Dres. G. de Carvalho, H. Ferray de Almeida Camargo y P. Vanzolini, del Departamento de Zoología de la Secretaría de Agricultura del Estado de São Paulo, Brasil, quienes gentilmente colaboraron en la revisión de este trabajo, particularmente en los aspectos referidos a las faunas de mamíferos, aves, reptiles y peces de distribución brasileña.

¹ Del Instituto de Biología - Universidad Nacional de Cuyo.





PROVINCIA DE BUENOS AIRES
GOBERNACION
COMISION DE INVESTIGACION CIENTIFICA

LOS PECES ARGENTINOS DE AGUA DULCE

por

RAUL A. RINGUELET - RAUL H. ARAMBURU - ARMONIA ALONSO
DE ARAMBURU

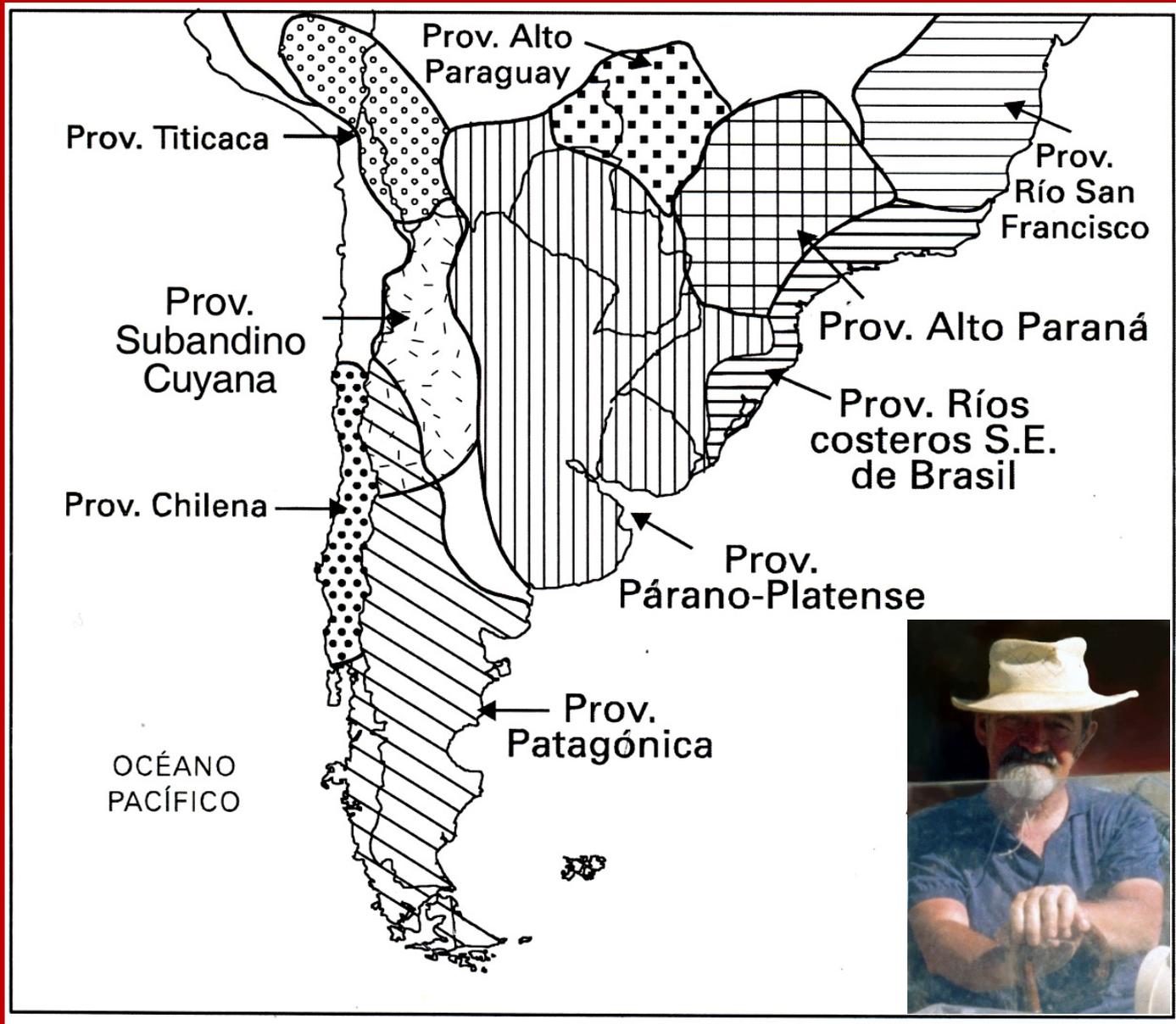
A handwritten signature in cursive script, which appears to be "Armonia Alonso de Aramburu".

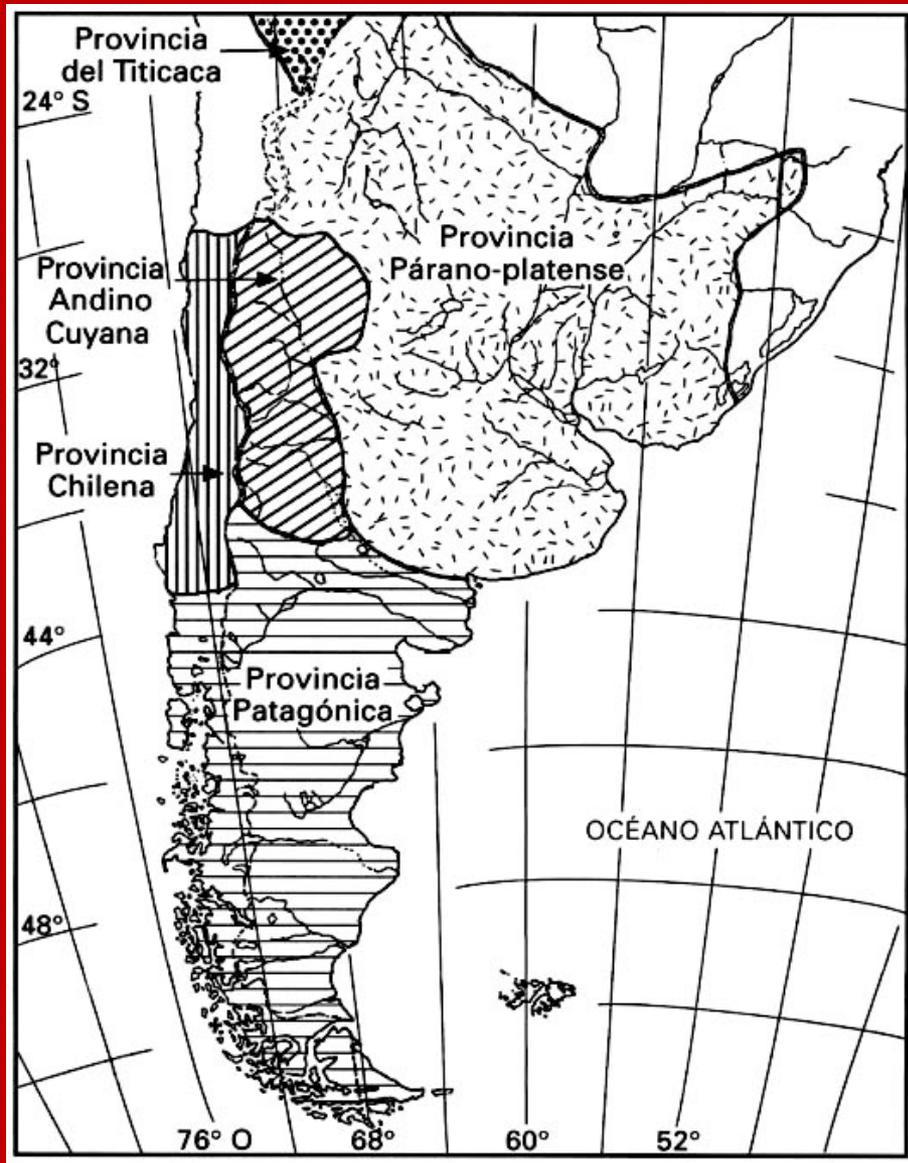


DONACION
- DE -
LIBRART
DPTO. DE PUBLICACIONES
CIENTIFICAS ARGENTINAS
Avda. CORRIENTES 127 - Buenos Aires
PARA

LA PLATA
1967

Ringuelet, 1975; hace 40 años





Hace 32 años



Arratia *et al.*, 1983

Subtle relationships: freshwater fishes and water chemistry in southern South America*

Roberto C. Menni^{1,2}, Sergio E. Gómez^{1,3} & Fernanda López Armengol^{1,4}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas

²Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina

³Instituto de Limnología de La Plata

⁴Facultad de Medicina, Universidad Nacional de La Plata

Received 15 December 1994; in revised form 14 November 1995; accepted 22 November 1995

Key words: water chemistry, environment, ecology, fish geography, physiology, cluster and PC analysis

Abstract

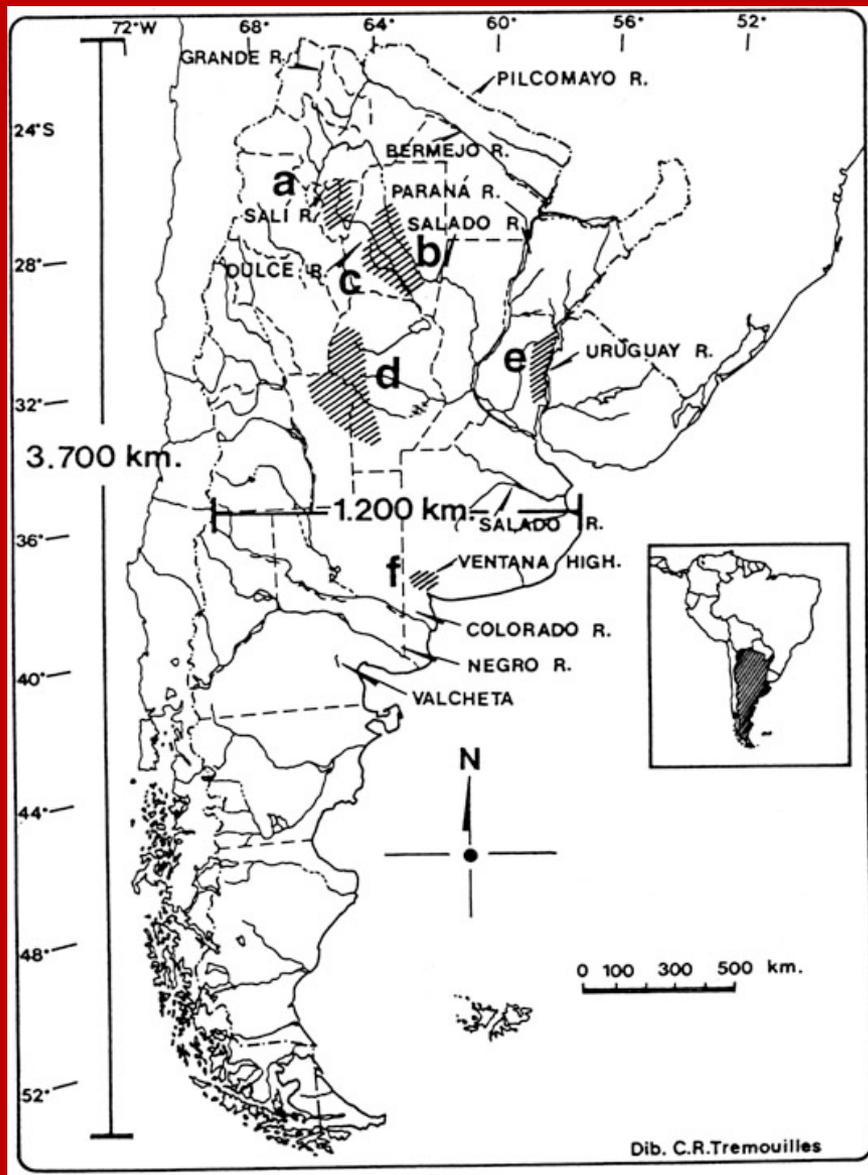
We investigated the relationships between water chemistry and the occurrence, distribution, physiology, and morphology of fish faunas. We examined 34 species (ca. 10% of the Argentinean freshwater fish fauna) from 120 localities (5 areas) situated between 26°15' S (Trancas, Tucumán) and 38°30' S (Sierra de la Ventana, Buenos Aires). Fourteen chemical features are described by: conductivity, total dissolved solids, temperature, pH, CO_3^{2-} , CO_3H^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , Na^+ , Mg/Ca , $\text{Mg}+\text{Ca}/\text{Na}+\text{K}$. Three Basic Data Matrices considering the mean, maximum and minimum values of each variable for each fish species were used in a Cluster and Principal Component Analysis. Groups of species clustered in similar ways to particular water chemistries. Similarity was the common occurrence of species in a defined area and preference for a common range of the factors considered. Groups of species so defined showed patterns of distribution related to climate, environment, trophic state and hydrographic complexity. Each cluster included some eurytopic species which appeared together at extreme chemical and geographic characteristics. Twenty four species had ranges of tolerance for the 14 variables and evidence of a grouping according to these ranges. Eighteen species which occurred at maximum or minimum absolute values for more than one factor were ordered along an eurytopy – stenotopy axis. We support the statement that species with a larger tolerance range for most factors have a higher probability of being widely distributed. *Astyanax fasciatus* and *A. bimaculatus* tolerated the highest number of maximum and minimum values, followed by *Jenynsia l. lineata*, *A. eigenmanniorum* and *Trichomycterus corduvensis*. Groups of species based on chemical factors showed differences in the relative number of basic morphological types.

Introduction

Although many experimental studies have explored the response of fishes to environmental factors (Fry, 1971; Braga, 1975; Dunson et al., 1977; Gómez, 1993; Kramer, 1987; Pickering, 1981; Wootton, 1991), fish behavior in relation to complex interactions among diverse variables in nature is difficult to describe. It is difficult to find strong correlations between chemical factors and fish distribution patterns, except under extreme conditions (Stevenson et al., 1974).

Some physical – chemical characteristics are relatively easy to obtain, and have been considered in the evaluation of aquatic environments and their faunas (e.g. Bonetto & Lancelle, 1981 for the Paraná River; Geisler et al., 1975 for the Amazon; Ringuelet et al., 1967b for the Pampasic lagoons). As far as the influences on fishes is concerned, the importance of natural water chemical composition on fish occurrence and behavior have, in general terms, either been neglected or considered too difficult to evaluate (Hynes, 1970; Whitton, 1975; Menni et al., 1984). Though the general chemical composition of several basins is known, global values can not be related a priori to the presence

* This paper was submitted at the symposium 'Fish Ecology in Latin America' during the 1993 meeting of the ASIH at Austin.



ICHTHYO GEOGRAPHIC BOUNDARY BETWEEN THE BRAZILIAN AND AUSTRAL SUBREGIONS IN SOUTH AMERICA, ARGENTINA

Adriana ALMIRON¹, Mercedes AZPELICUETA¹, Jorge CASCIO¹ & Andrea LOPEZ CAZORLA²

¹ Dep. Cient. Zool. Vertebrados, Facultad de Cs. Naturales y Museo de La Plata, 1900 La Plata, ARGENTINA

² Lab. de Biología y Bioquímica, Universidad Nacional del Sur, 8400 Bahía Blanca, ARGENTINA

ABSTRACT.—The freshwater fishes of Argentina are included in two major biogeographic subregions, named Brazilian and Austral. The río Colorado has been considered as the limit between both subregions. Numerous collecting trips in the río Colorado show that the fishes belong to both zoogeographic subregions. Our results indicate that the río Colorado is the northern limit of the Austral subregion and the río Negro represents the southern limit of the Brazilian subregion. There is an overlapping of Brazilian and Austral fish-fauna in the area between both rivers.

KEY WORDS.—Ichthyogeography, South America, Brazilian subregion, Austral subregion

RESUME.— Les poissons d'eau douce de l'Argentine peuvent être inclus dans deux sub-régions biogéographiques majeures, nommées Brésilienne et Australe. Le río Colorado a été considéré comme la limite entre ces deux sub-régions. Les nombreuses missions de collecte dans le río Colorado démontrent que les poissons appartiennent aux deux sub-régions zoogéographiques. Nos résultats démontrent que le río Colorado est la limite nord de la sub-région Australe et que le río Negro correspond à la limite sud de la sub-région Brésilienne. Un chevauchement des faunes ichthyologiques Australe et Brésilienne peut être observé dans la zone située entre les deux rivières.

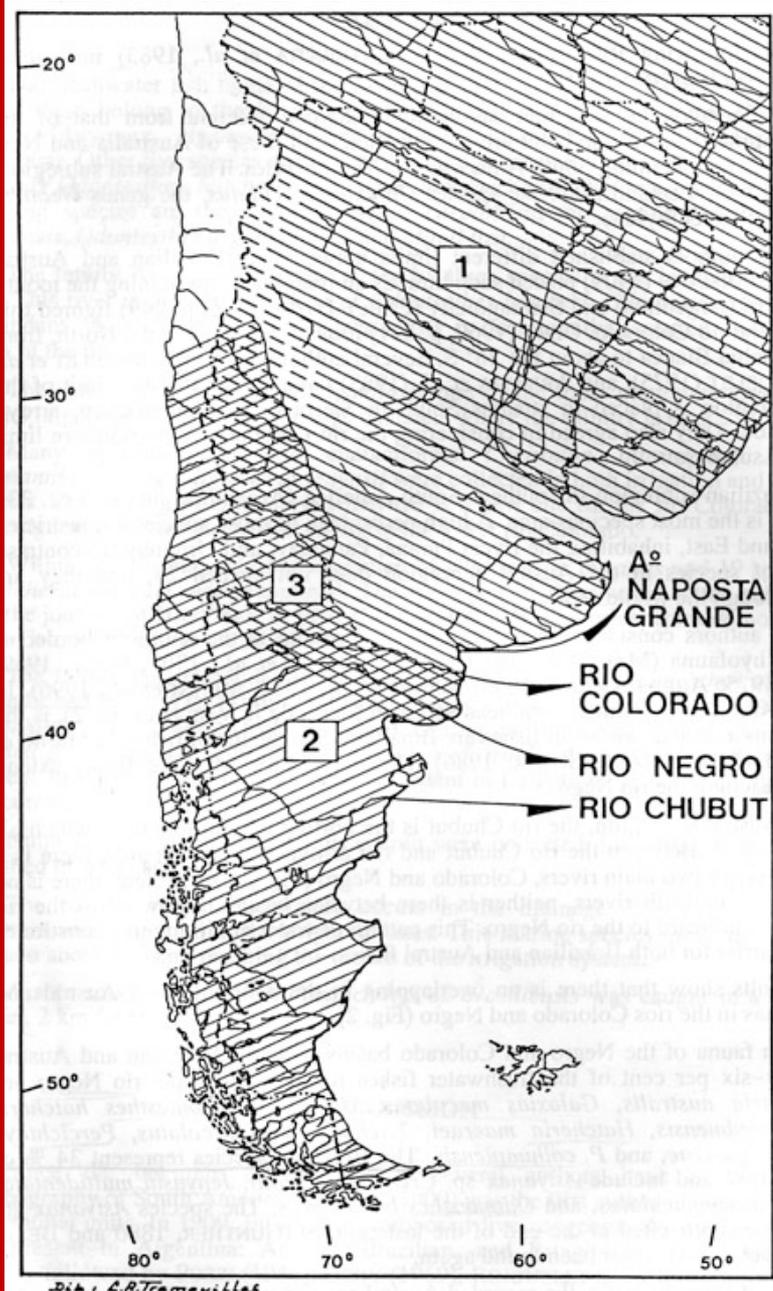
MOTS-CLES.— Ichthyogéographie, Amérique du Sud, Sub-région Brésilienne, Sub-région Australe

INTRODUCTION

The freshwater fishes of Argentina are included in two major biogeographic subregions, named Brazilian and Austral (RINGUELET, 1975; ARRATIA *et al.*, 1983). The Brazilian subregion occupies North and Central-East Argentina, whereas the Austral subregion extends in Patagonia and part of Central-West of the country. In the Brazilian subregion, a great number of rivers and streams mainly run NW-SE. Most of them are connected forming the río de la Plata basin, where the 95 % of the total fish species recorded in Argentina represents the largest richness. In the Austral subregion, the eastern slope of the Andes has many lakes, streams, and the headwaters of scarce rivers that flow through Patagonia from the West to the East.

The limit between the Austral and Brazilian subregions has been a matter of controversy (EIGENMANN, 1909; POZZI, 1945; RINGUELET *et al.*, 1967; RINGUELET, 1975; GERY, 1969; ARRATIA *et al.*, 1983).

The aim of this paper is to discuss the limit between both subregions. In order to reach this purpose, numerous collecting trips have been made to the lower río Colorado, one of the rivers considered as the limit of the Austral subregion.



PECES DE AGUAS CONTINENTALES

Y ECORREGIONES ICTIOGEOGRÁFICAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA



Salminus hilarii
Dorado



Anaxyrus bimaculatus
Mojarra



Etheostichus rostratus
Morona picuda, pez bonafide



Cavendishia dicranocaulata
Madroña



Prochilodus lineatus
Sábalo



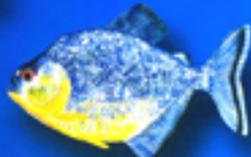
Oligosarcus jayakui
Dorado



Odontesthes bonariensis
Pezorrey



Anomalochanna jayakui
Chancho



Sorubimilis spilargenteus
Palometa, pirula



Hoplias malabaricus
Tucurí



Anomalochanna latipinnis
Pato



Caridodon palomus
Tachuela, lengañado, herriga de fuego



Galaxias maculatus
Peyto



Diplomystus rajensis
Oreón



Pseudotropheus maculatus
Rapa, bará, rapa rapa

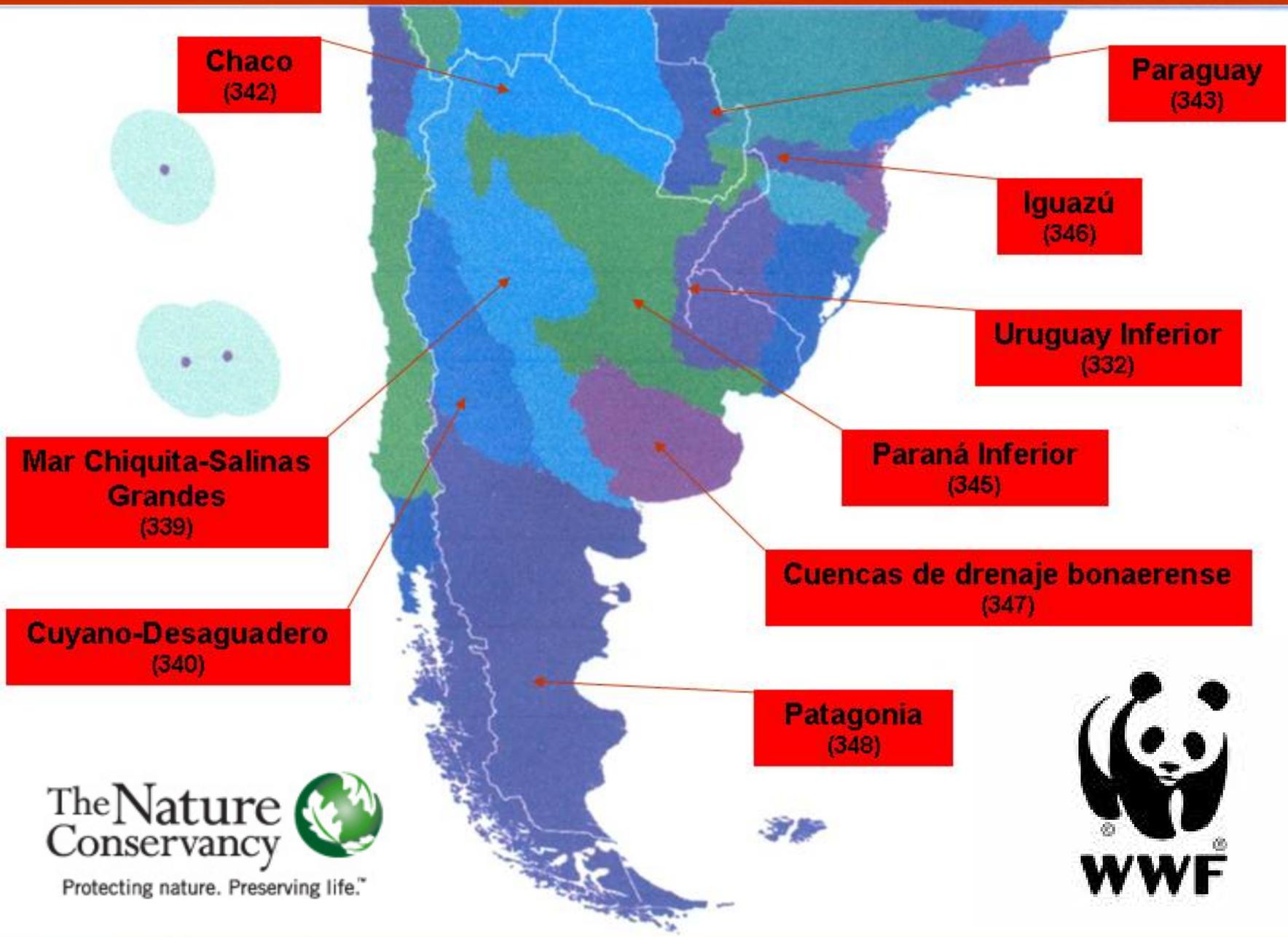
ECORREGIONES Y TENDENCIAS DE DISTRIBUCIÓN EN ARGENTINA:
1) Salado, 2) Parana, 3) Uruguay, 4) Paraná, 5) Uruguay, 6) Uruguay, 7) Uruguay, 8) Uruguay, 9) Uruguay, 10) Uruguay.

© Percepción Científica, S.A.
T. 011 4382 44 44 - T. 011 4382 44 44
A. 011 4382 44 44 - A. 011 4382 44 44
P. 011 4382 44 44 - P. 011 4382 44 44
E. 011 4382 44 44 - E. 011 4382 44 44

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESQUERÍA
Buenos Aires, Plaza 1 y Corrientes

2002







Distribution patterns of native freshwater fishes in Patagonia (Argentina)

Claudio Baigún^{1*}, Ricardo Ferriz²

¹ Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Chubut, Argentina

² Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", Buenos Aires, Argentina

Received 29 September 2002 · Accepted 20 March 2003

Abstract

The southern Patagonian region is a cold-temperate region with low species richness. Most previous studies of native freshwater fishes in Patagonia have focused on trophic, reproductive features (see Ferriz et al. 1998 for a review) but no attempts have been devoted to distribution patterns at a broad spatial scale. Quiroga et al. (2000), for example, presented information on species communities but based their results on transects which may be biased by gear selection

Key

See

In

The southern Patagonian region is a cold-temperate region with low species richness. Most previous studies of native freshwater fishes in Patagonia have focused on trophic, reproductive features (see Ferriz et al. 1998 for a review) but no attempts have been devoted to distribution patterns at a broad spatial scale. Quiroga et al. (2000), for example, presented information on species communities but based their results on transects which may be biased by gear selection

of 9 species. This low species richness contrasts with other cold-temperate regions of the southern hemisphere. Knowledge of the distribution patterns of native freshwater fishes in Patagonia is limited. Based on extensive sampling during the IBOY initiative and also reviewing seminal and recent literature, we report the distribution of native freshwater fishes in Patagonia by describing and analyzing their distribution and abundance patterns. The distribution of native freshwater fishes in Patagonia is patchy, with a maximum at the 38°–40° interval, principally due to the presence of Brazilian species numbers remained constant south of 48° latitude. We report extended distribution of *Brachyplatystoma brachyplatystema*, *Hatcheria macraei*, *Trichomycterus areolatus*, and *Odontesthes hatcheri*, and also *Salminus hilarii* in the north of Patagonia. Cluster analysis based on presence-absence information, showing that only few species (*Percichthys trucha*, *Odontesthes hatcheri*, *Hatcheria macraei*) are widespread. Restricted distribution and even endemism for the remaining species could be attributed to low dispersal ability, to the influence of past glaciation events, and impact by introduced species. Efforts should be focused on distribution patterns of introduced species since they are an important component of the native fish fauna. Also, efforts should be devoted to understanding how diversity patterns of freshwater fish communities are relevant for native species conservation.

Keywords: distribution, habitat, presence-absence

See also: www.urbanfischer.de/journals/odes/03-07.htm

*Corresponding author: Claudio Baigún, Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Chubut, Argentina. e-mail: cbaigun@yahoo.com

1439-6092/03/03/02-151 \$ 15.00/0



CUADERNOS UNIVERSITARIOS

Universidad Nacional del Comahue

Centro Regional Bariloche



N° 43 - Marzo de 2002

LOS PECES AUTOCTONOS DE LA PATAGONIA ARGENTINA.
DISTRIBUCION NATURAL. Maria Teresa Bello

ORIGINAL
ARTICLE

The distribution of South American galaxiid fishes: the role of biological traits and post-glacial history

Victor Cussac^{1,2*}, Silvia Ortobay³, Gustavo Iglesias³, Daniela Milano⁴, María E. Lattuca⁵, Juan P. Barriga^{3,4}, Miguel Rostini¹ and Miguel Gross³

¹Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Quintral 1250, Río Negro, ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina and ³Delegación Regional Patagónica, Administración de Parques Nacionales, Argentina.

ABSTRACT

Aim The aim of this work is to update the distribution data of Galaxiidae in South America, relating extant distribution to physiological and reproductive characteristics of the species, latitude, temperature, and post-glacial opportunities for colonization.

Location Lakes and rivers of Patagonia.

Methods We compared, and eventually reconsidered, general data about distribution based on the original literature about capture sites, incorporating several published and unpublished data to the analysis of the biological traits and distribution of Galaxiidae.

Results The more consistent issue in the comprehension of galaxiid biogeography in South America is the ability to establish landlocked populations. Different founding events in landlocked populations of *Galaxias aeneus* suggest the possible existence of older and younger landlocked populations. This difference in the time since the establishment of lacustrine populations could explain the distribution of these species in different glacial areas. Glacial refugia are not included from the analysis, but it is more abundant in the north. It could be noted that the distribution of the deep bottom dwellers and it appears to be related to the changes of post-glacial species.

Main conclusions The beginning of the distribution of Galaxiidae in Patagonia. In addition, the global warming could have displaced species into the Patagonia.

Galaxiidae. Northern limits for all species and southern limits for landlocked *G. maculatus*, *Brachygalaxias bullocki* and *Aplochiton zebra*, could be displaced southward. Probably, the species less affected by the changes will be *G. platyi*. These predictions could be accurately formulated using the model of R.J. Shuter & J.R. Post (1990) *Transactions of the American Fisheries Society* 119, 314–336, when biological database on these species are completed.

Keywords

Zoogeography, *Aplochiton*, *Galaxias*, *Brachygalaxias*, size at first winter, temperature, UV, hentic adaptations.



*Correspondence: Victor Cussac, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Quintral 1250, S. C. de Bariloche, Río Negro, Argentina.
E-mail: vcussac@yahoo.com

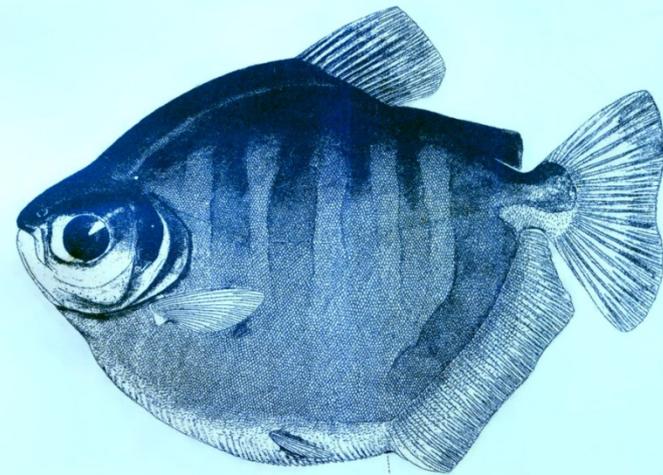


**MONOGRAFIAS
DEL MUSEO ARGENTINO
DE CIENCIAS NATURALES**

Número 5, Marzo 2004



Menni, 2004



Roberto Carlos Menni
Peces y ambientes en la Argentina continental

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
REVISTA DEL MUSEO

**UBICACIÓN ZOOGEOGRÁFICA
DE LAS ISLAS MALVINAS**

POR

RAÚL A. RINGUELET

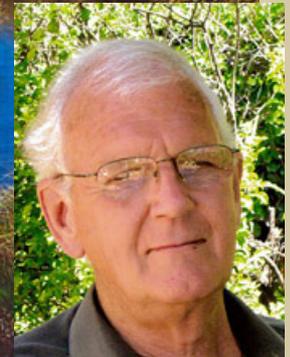
EXTRACTO DE LA REVISTA DEL MUSEO DE LA UNIVERSIDAD DE LA PLATA (NUEVA SERIE)
TOMO VI, SECCIÓN ZOOLOGÍA, PÁGS. 419-464

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
1955

2005

**FALKLAND ISLANDS
FRESHWATER FISHES**

A natural history



R. M. McDowall, R. M. Allibone
and W. L. Chadderton

CAMBIO AMBIENTAL Y DESPLAZAMIENTO DE LA ICTIOFAUNA EN EL OESTE DE LA PAMPASIA (ARGENTINA CENTRAL)

S. E. GÓMEZ¹ & R. C. MENNÍ²

¹ Museo Argentino de Ciencias Naturales - CONICET - sgomez@macn.gov.ar

² Museo de La Plata - CONICET - menni@cnym.unlp.edu.ar

ABSTRACT

Within the Pampasic ecoregion during the XX century, heavy climatic displacements in fish fauna westward of meridian movements implied three elements: climate change, topographic and animal transport. From the northwest of this region, where fish were in the recent past, 10 species from the La Amarga swamps, neighborhood of General Villegas and 4 from Trenque Lauquen are present. In the three cases, water is hard and alkaline. Their fish similarity index (Jaccard) of 44 % with that from the Salado River of 57.9 % with that from the «lagunas» Encadenadas del Oeste environment, the number of species increased from 7 to 18 in having at present 75% similarity with that from the Salado River western Pampasia. data from 6 meteorological stations in a po 16.500 km² in extension, show a heavy climatic change, with a significant increase of rainfall and the minimum mean annual which are limiting factors for fishes. Mean annual rainfall increased to 950 mm and the minimum temperature from 8.9 to 10 last 40 years. New water bodies were formed and other increased. At the same time, construction of discharge channels, embankment modification of slopes, connected western Pampasic areas with River basin, allowing them to be colonized by more eurytopic fishes. The ecoregion has his present western border about 64° W, including the delts. We think that, as a result of environmental change and mentioned processes, new environments with Brazilian fishes will be in the western Pampasia in the near future.

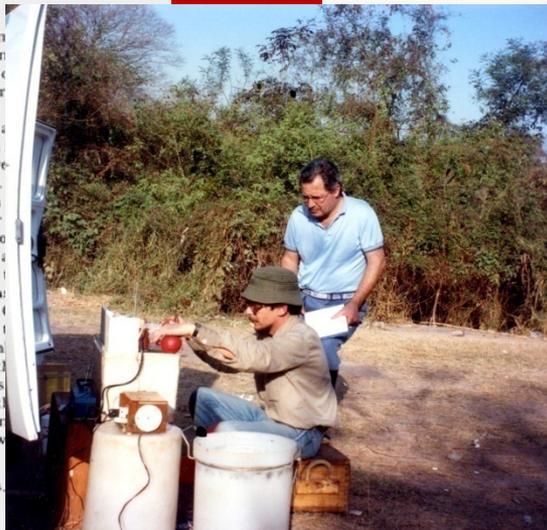
Keywords: fish populations, dispersal, climate change, Pampasic

INTRODUCCIÓN

En el sistema de áreas naturales de la provincia de Buenos Aires según las cuencas de desagüe (Ringuelet, 1962), el noroeste es una región seca no incluida en ninguna cuenca y limitada hacia el este por el sistema del río Salado, el sistema del arroyo Vallimanca y la vertiente nordeste de Ventania. Otros autores en distintos esquemas ictiogeográficos (Ringuelet, 1975; Arratia et al., 1983) consideran

esta región como una zona sin cuerpos de agua, que no corresponde a ninguna provincia ictiogeográfica.

Canevari et al. (1998) denominan a esta región Cuencas noroccidentales, señalando que se caracteriza por la ausencia de una red de drenaje y por ser actualmente la más seca dentro de la región. Sus límites occidentales son imprecisos. De estas cuencas solo se conocían registros de peces de las lagunas de Trenque Lauquen (López et al., 1991) y los cuerpos de aguas más



NOTAS SOBRE EL CAMBIO AMBIENTAL EN ICTIOLOGÍA

S. E. GÓMEZ

Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia», Av. Angel Gallardo 470 - CP1405DJR, Ciudad de Buenos Aires, Argentina. sgomez@macn.gov.ar

«.....la respuesta de la vida a la escala de temperaturas es asimétrica, el calor destruye la organización, el frío simplemente... la inmoviliza...»

Ramón Margalef - 1983.

al and geologic times significant climatic and topographical changes topographical changes are those where it varies the coordinate «z» altitude or depth of the environment. The climatic changes can changes, and in the other hand, topographical changes more rarely ges. The human action generates many of these changes and it 6. The dynamic interaction in the time of the three factors, climatic, an it is what is denominated «environmental change». Inside this *lystomus commersoni* is analyzed in the east of the pampasia, from e. New records for *Cremicichla lepidota* and of some species introduced *ctactus*, *Acipenser cf. baerii* and *Oreochromis sp.*, are given. Great part perhaps is modelable and predictable, but the topographical changes have a high grade of randomness, for what the goods of the are, for the time being, impredecibles.

ange, topographic change, environmental change, pampasic and

CIÓN

la humanidad, enos antes de ondiciones geodpodemos consibles, donde el ante es la conslla China.

En tiempos históricos y geológicos se han producido cambios climáticos (CC) y topográficos significativos, los cambios topográficos (CT) son aquellos donde varía la coordenada «z», esta coordenada es normal a la gravedad con valor cero a nivel del mar y corresponde a la altitud, o profundidad en los ambientes acuáticos. Los eventos y CC pueden producir CT, y viceversa, raramente CT producen CC, la acción humana genera muchos de estos cambios y los acelera notablemente. El objetivo de esta sinopsis es proveer algunos datos propios (DP), observaciones y opiniones que contribuyan a modelar un

concepto de cambio ambiental (CA) aplicable en ictiología continental.

La temperatura

Según algunos autores desde 1850 aproximadamente el aumento de consumo de combustibles fósiles, motivado por la revolución industrial, generó la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera y el «efecto invernadero», rápidamente se detectó el fenómeno conocido como «calentamiento global», que conceptualmente en la primera década del s.XXI evolucionó en corto tiempo a «cambio climático global». La ecología y la zoogeografía del s.XX se habían desarrollado dentro de una perspectiva de clima estable con variaciones solo estacionales.

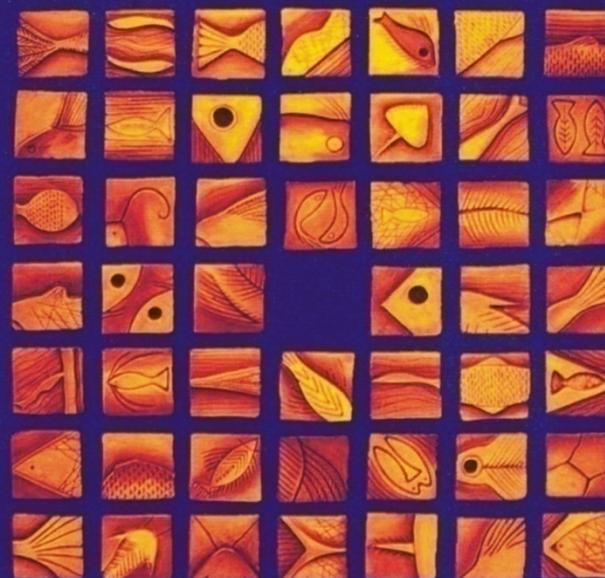
En biología acuática la temperatura es el factor abiótico más importante porque condiciona la vida dentro del estrecho límite de -2 a +50 °C, y siempre está relacionada de manera directa o indirecta con todos los fenómenos biológicos, su impor-



Liotta, 2006

Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina

Jorge Liotta



Serie Documentos N° 3
ProBiota FCNyM, UNLP

Distribution of introduced and native fish in Patagonia (Argentina): patterns and changes in fish assemblages

Juana Aigo · Víctor Cassac · Salvador Peris ·
Sílvia Ortubay · Sergio Gómez · Hugo López ·
Miguel Gross · Juan Barriga · Miguel Battini

Received: 16 July 2007 / Accepted: 11 December 2007
© Springer Science+Business Media B.V. 2008

Abstract The interaction between native fishes and salmonids introduced in Patagonia at the beginning of the 20th Century, developed at the same time as the environmental change. The phenomenon of global warming has led to the formulation of predictions in relation to changes in the distribution of species, in the latitudinal dimension, both at intralacustrine, or small streams levels. The aim of the present work includes three main objectives: a) to compose a

general and updated picture of the latitudinal distribution range of native and alien fishes, b) to analyze the historical changes in the relative abundance of *Percichthys trucha*, *Odontesthes* sp., and salmonids in lakes and reservoirs, and c) to relate the diversity and relative abundance of native and salmonid fishes to the environmental variables of lakes and reservoirs. We analysed previous records and an ensemble of data about new locations along the northern border of the Patagonian Province. We compared current data about the relative abundance of native fishes and salmonids in lakes and reservoirs, with previous databases (1984–1987). All samplings considered were performed during spring-summer surveys and include relative abundance, as proportions of salmonids, *P. trucha*, and *Odontesthes* sp. For the first time, we found changes in fish assemblages from twenty years back up to the present: a significant decline in the relative abundances of salmonids and an increase of *P. trucha*. We studied the association between the diversity and relative abundance of native and salmonid fishes and the environmental variables of lakes and reservoirs using Canonical Correspondence Analysis. Relative abundance showed mainly geographical cues and the diversity relied largely on morphometric characteristics. Relative abundance and diversity seem to have a common point in the lake area, included into the PAR concept. Native abundance and alien diversity were negatively related with latitude. Greater native diversity was observed in lakes with high PAR compared with salmonids.

J. Aigo (✉) · V. Cassac · J. Barriga · M. Battini
Universidad Nacional del Comahue, Centro Regional
Universitario Bariloche, Quintrá 1250 San Carlos de
Bariloche, Río Negro 8400, Argentina
e-mail: juanaaigo@cnh.uncom.edu.ar

J. Aigo · V. Cassac · S. Gómez · M. Gross · J. Barriga
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y
Técnicas, Buenos Aires, Argentina

S. Peris
Facultad de Biología, Universidad de Salamanca,
Salamanca, Spain

S. Ortubay · M. Gross
Administración de Parques Nacionales, Delegación
Regional Patagonia, Bariloche, Argentina

S. Gómez
Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia",
Buenos Aires, Argentina

H. López
Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires,
Argentina

Fishes of southern South America: a story driven by temperature

V. E. Cassac · D. A. Fernández · S. E. Gómez ·
H. L. López

Received: 17 December 2007 / Accepted: 30 March 2008
© Springer Science+Business Media B.V. 2008

Abstract The latitudinal extension of southern South America imposes a thermal gradient that affects the structure of marine and freshwater fish assemblages and the biology of the species through direct exposure to the temperature gradients or by means of a web of historical and ecological relationships. We have reviewed biological and ecological data of marine and freshwater fishes from the southern Neotropics, including Patagonia, and report several examples of dependence on temperature, from glacial times to today's climate change. We were able to identify historic and present effects on the diversity of fish assemblages, isolation, southern limits for the distribution of species, and

morphological variation among populations. There is a wide range of characteristics that exemplify an adaptation to low temperatures, including biochemical peculiarities, physiological adjustments, and alternative life history patterns, and these appear in both freshwater and marine, and native and exotic fishes. The consequences of stable temperature regimes in both the ocean and thermal streams deserve special mention as these shape specialists under conditions of low selective pressure. At present, habitat use and interactions among species are being subject to changes as consequences of water temperature, and some of these are already evident in the northern and southern hemispheres.

Keywords Austral subregion · Autoecology ·
Biodiversity · Ecophysiology · Freshwater ·
Marine · Neotropical region · Thermal biology

Fishes of southern South America: an overview

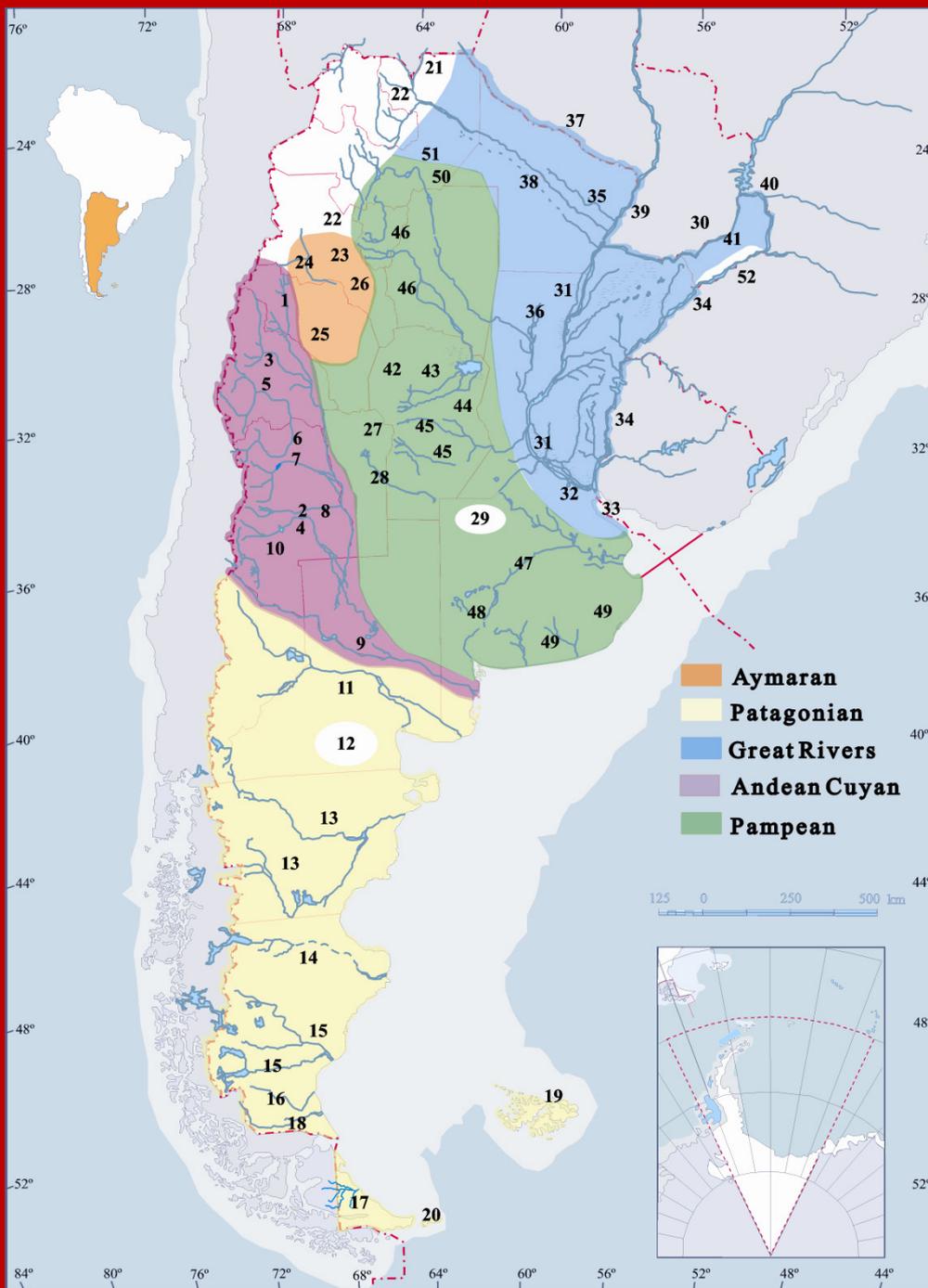
Our knowledge of marine and freshwater fishes of southern South America has increased significantly in recent years (Menni et al. 1984; López et al. 2002; Baigún and Ferris 2003; Menni 2004; López and Miquelarena 2005; Hubert and Renno 2006; Pascual et al. 2007; Aigo et al. 2008). A complete comprehension of their present status involves an understanding of tectonic plates, geological history (Cassac et al. 2004; Razzante et al. 2006), physiological constraints

V. E. Cassac (✉)
Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio
Ambiente (IBIBOMA), Universidad Nacional del
Comahue-CORCET, Calle Quintrá 1250, Bariloche
8400, Río Negro, Argentina
e-mail: vscassac@uncom.edu.ar;
vscassac@yahoo.com

D. A. Fernández
Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC)-
CORCET, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina

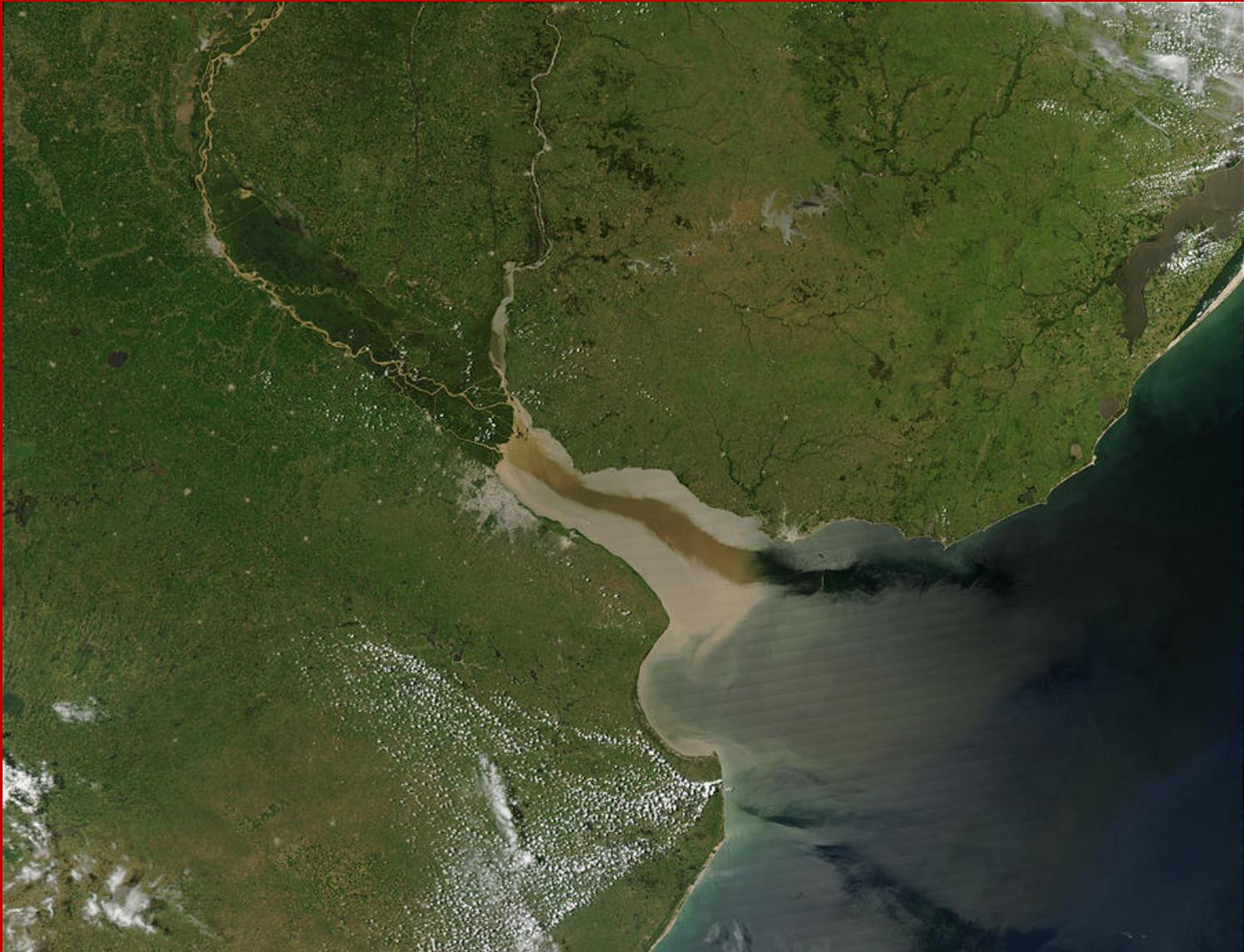
S. E. Gómez
Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino
Rivadavia"—CONICET, Buenos Aires, Argentina

H. L. López
Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad
Nacional de La Plata-CC, Buenos Aires, Argentina



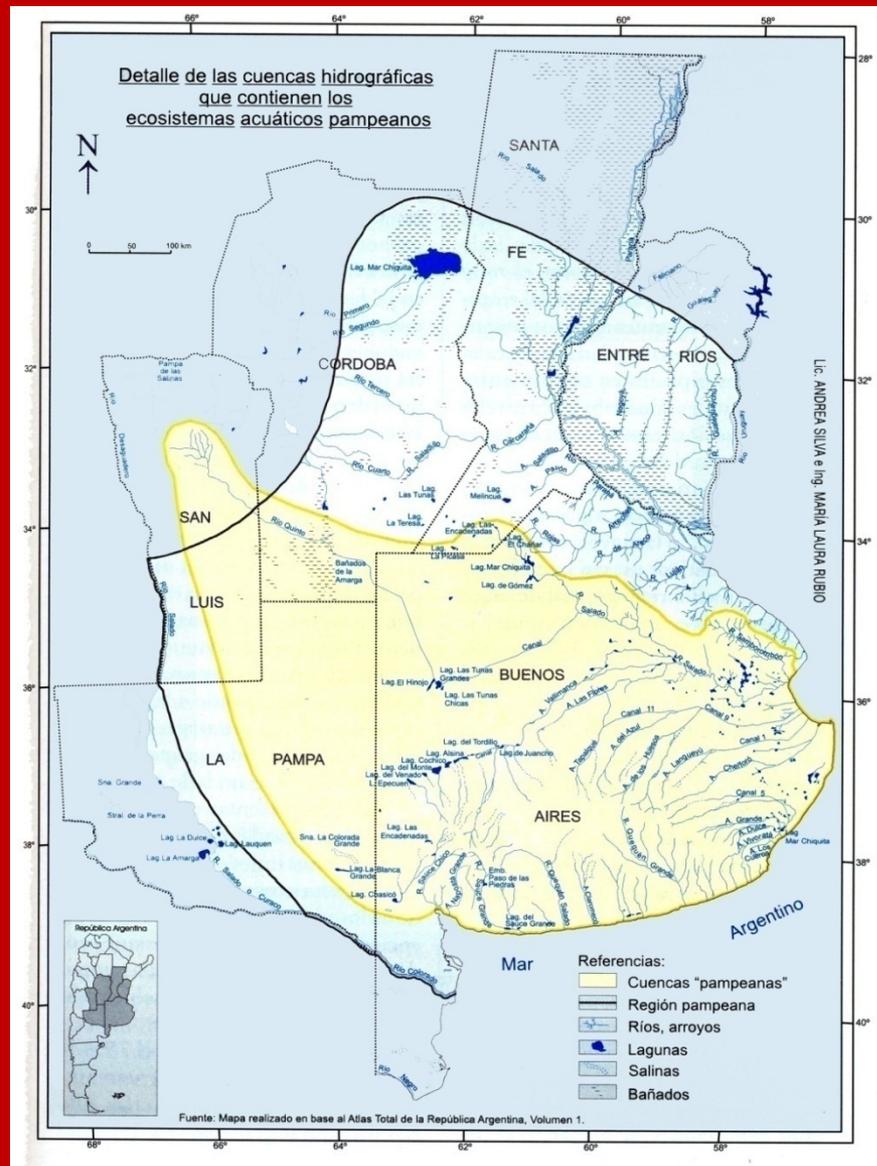
López *et al.*, 2008
 Biogeographical revision of
 Argentina (Andean and Neotropical
 Regions): an analysis using
 freshwater fishes. *Journal of
 Biogeography*

En el sentido norte-sur se observa que la ictiofauna del Río de la Plata representa sólo el 30 % de la totalidad de las especies de la Provincia Párano-Platense, en el sentido de Ringuelet (1975).



La cuenca del Salado en la provincia de Buenos Aires y su sistema lagunar, sólo posee el 10 % de las especies presentes en la Provincia Párano-Platense, constituyéndose en el límite meridional de grupos de amplia distribución (ej. curimátidos y loricáridos).

De acuerdo a Ringuelet (1961), esta región de carácter ecotonal es una zona de transición y de retracción faunística subtropical.



La ausencia de ciertas familias de peces puede observarse en la siguiente lista:

Familias presentes en la cuenca Paraná-Plata y ausentes en la cuenca del Salado. Modificado de López *et al.* (2001).

Potamotrygonidae

Engraulidae

Hemiodontidae

Gasteropelecidae

Aspredinidae

Trichomycteridae

Ariidae

Doradidae

Rhamphichthyidae

Sciaenidae

Achiridae

Ceratodontiformes

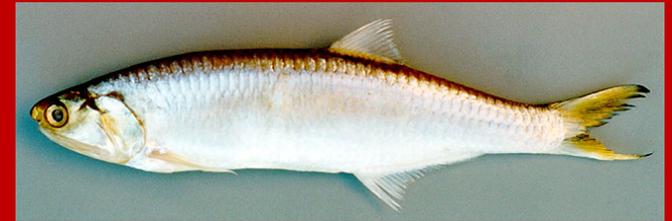
Lepidosirenidae



Potamotrygonidae



Hemiodontidae



Engraulidae



Gasteropelecidae



Aspredinidae



Fig. 16. — *Pygidium corduense*, de San Luis, visto de flanco.

Trichomycteridae



Ariidae



Doradidae



Rhamphichthyidae



Sciaenidae

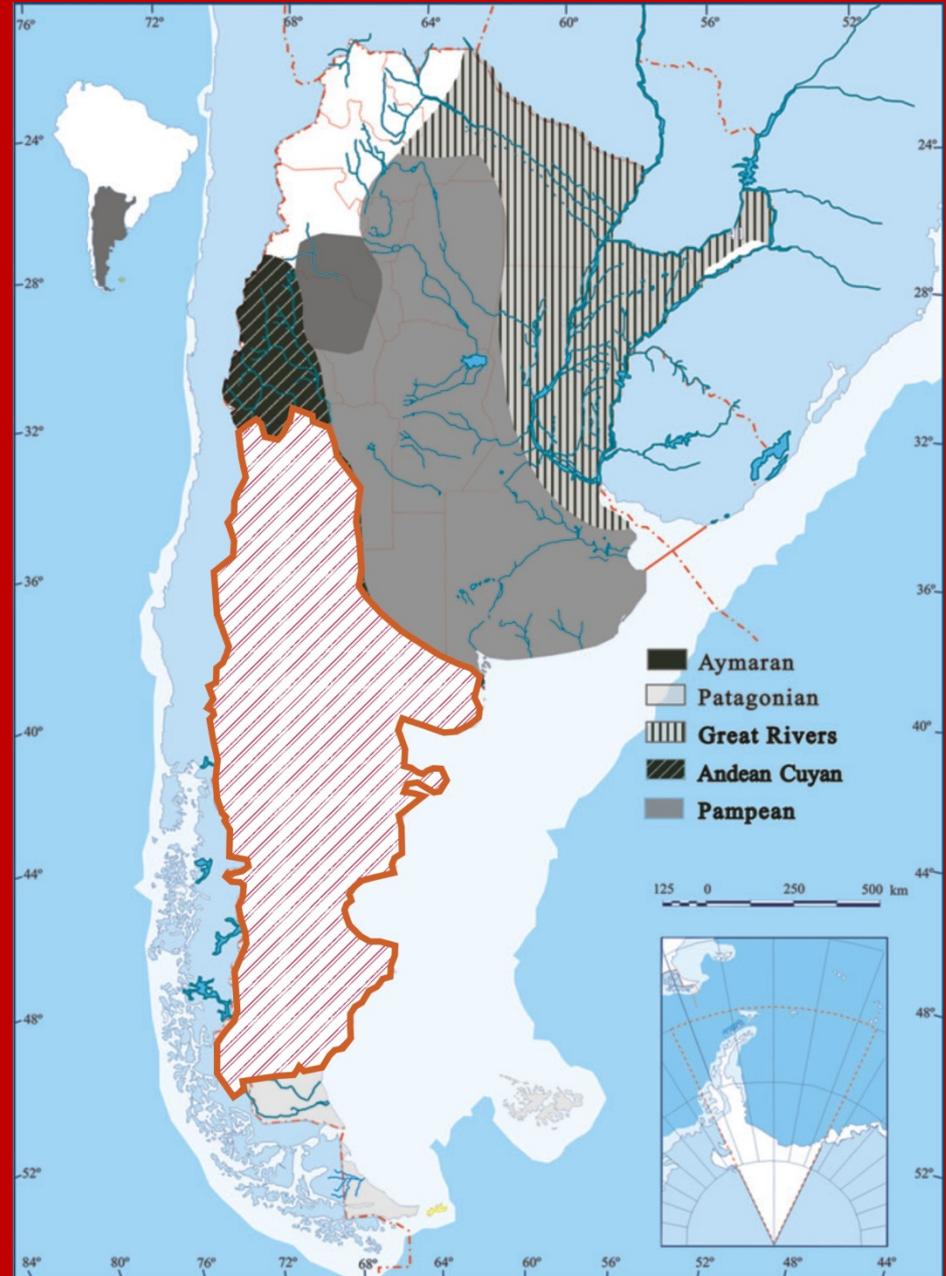
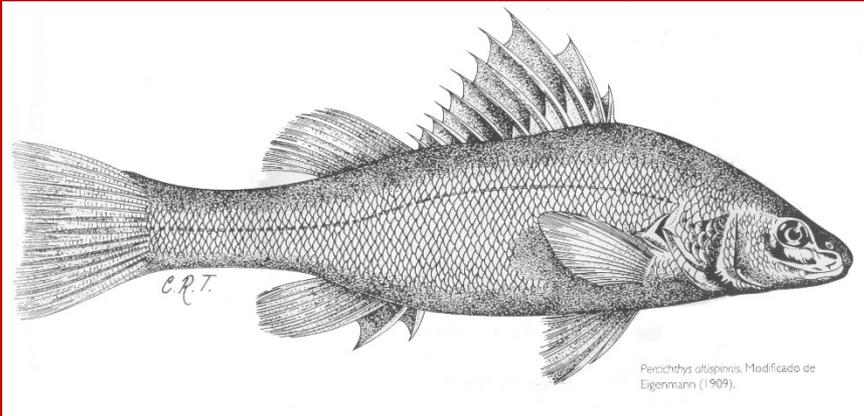


Achiridae

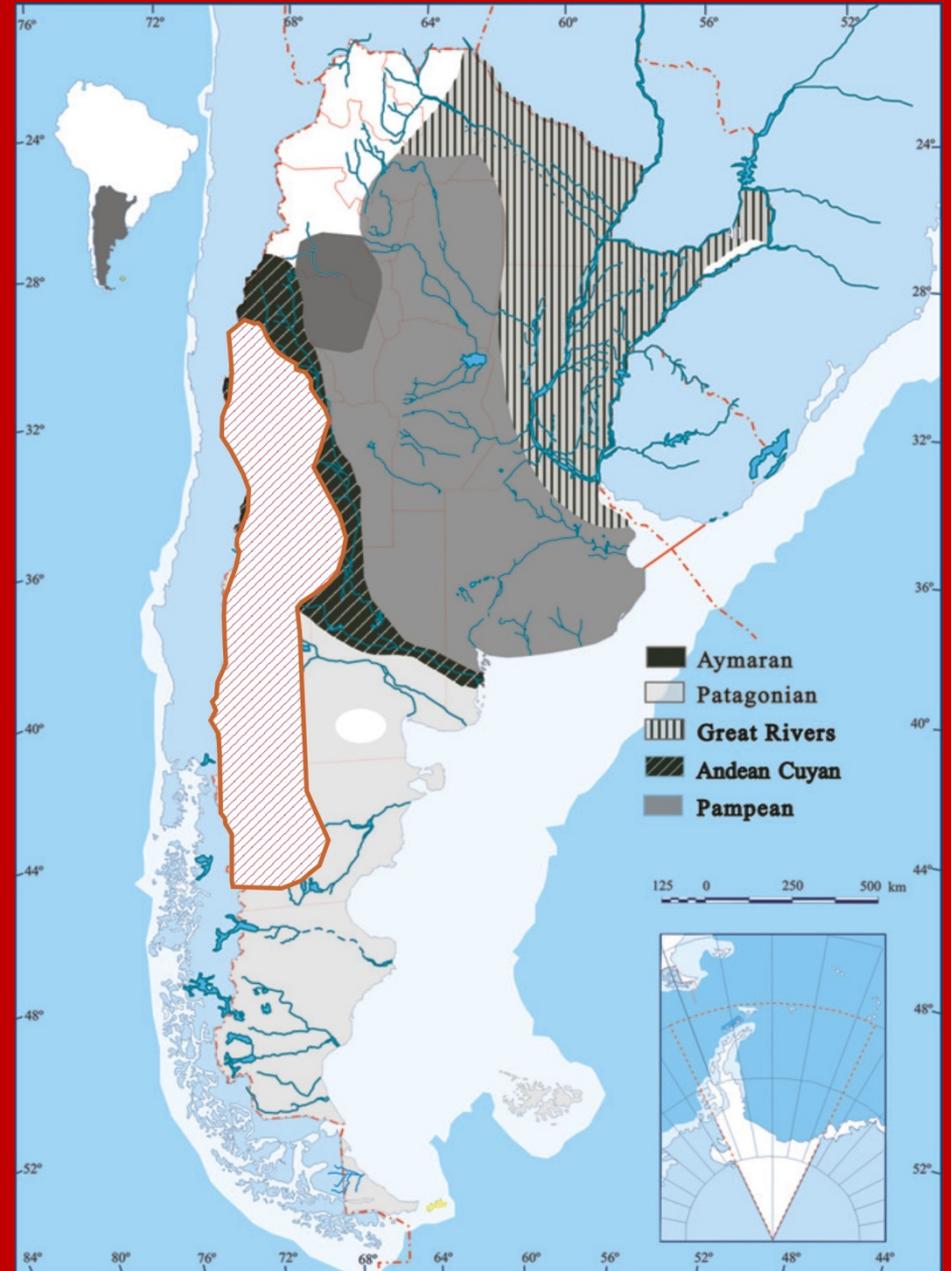


Lepidosirenidae

Distribución de Percichthyidae



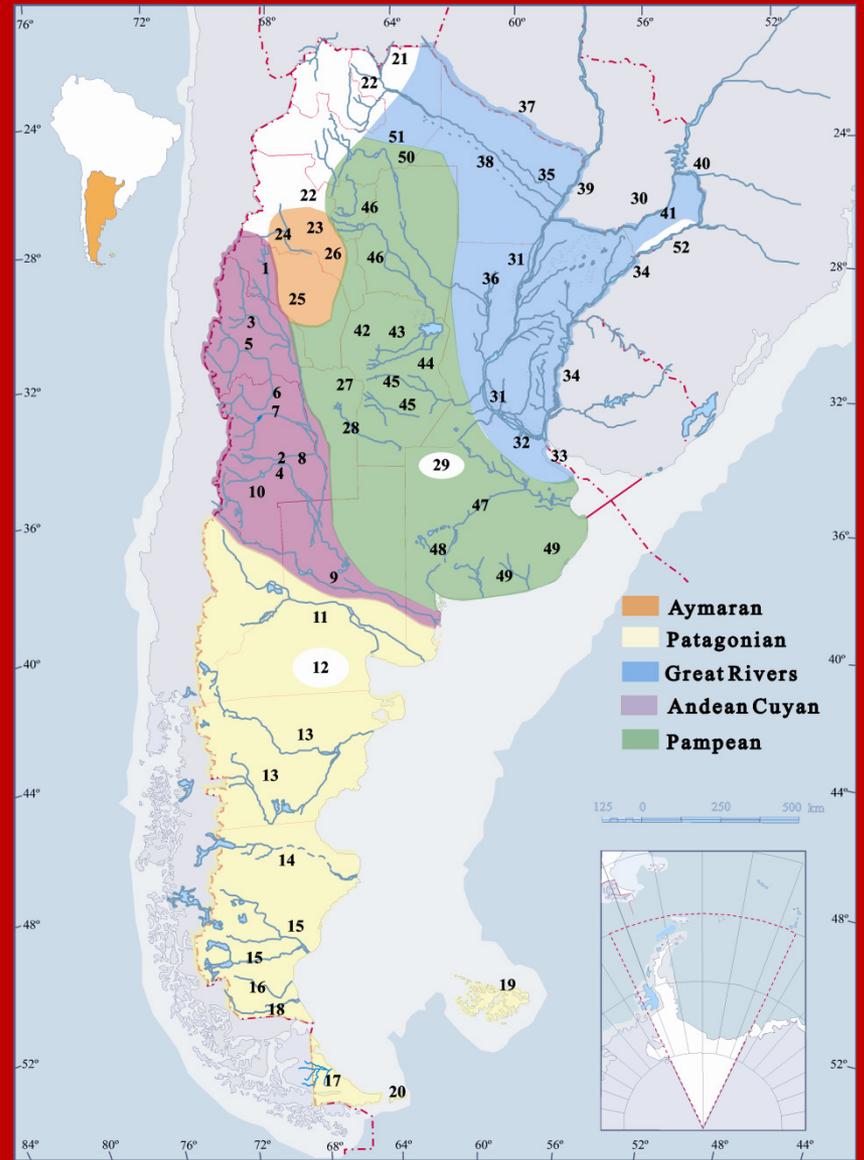
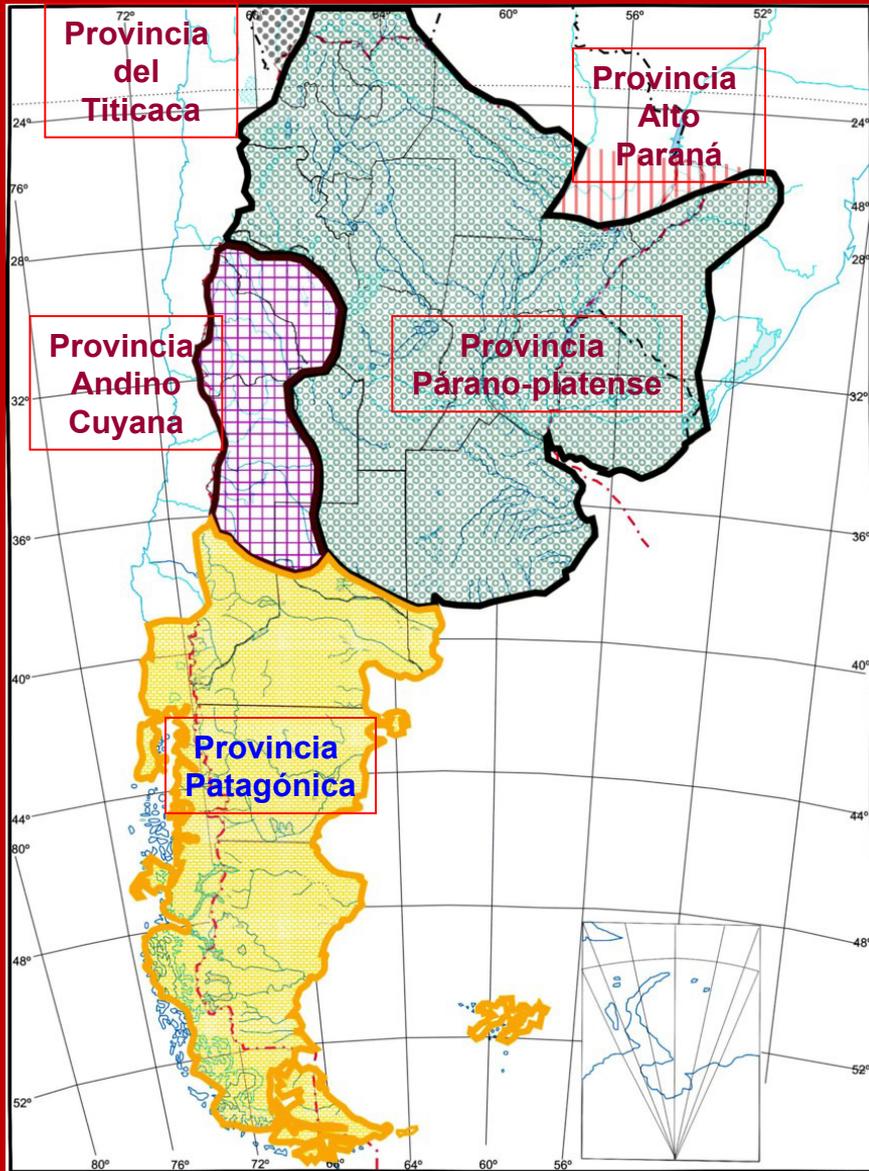
Distribución de Diplomystidae





Gymnocharacinus bergi
Pez emblema de la Ictiología Nacional





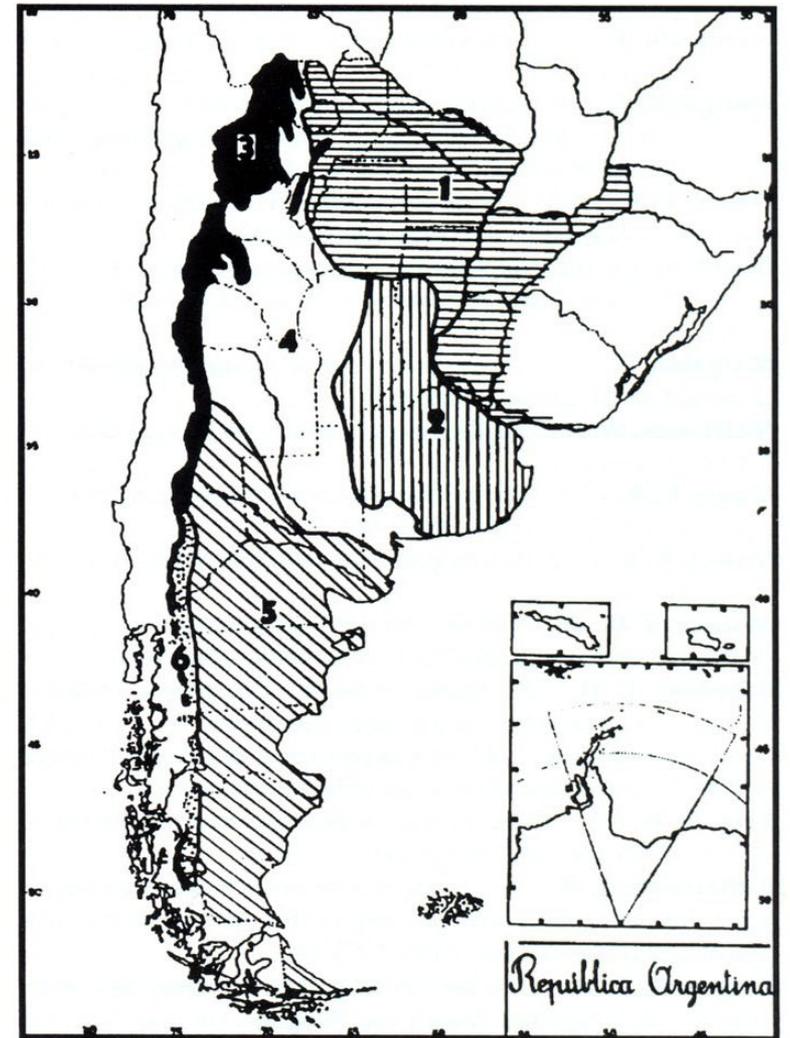
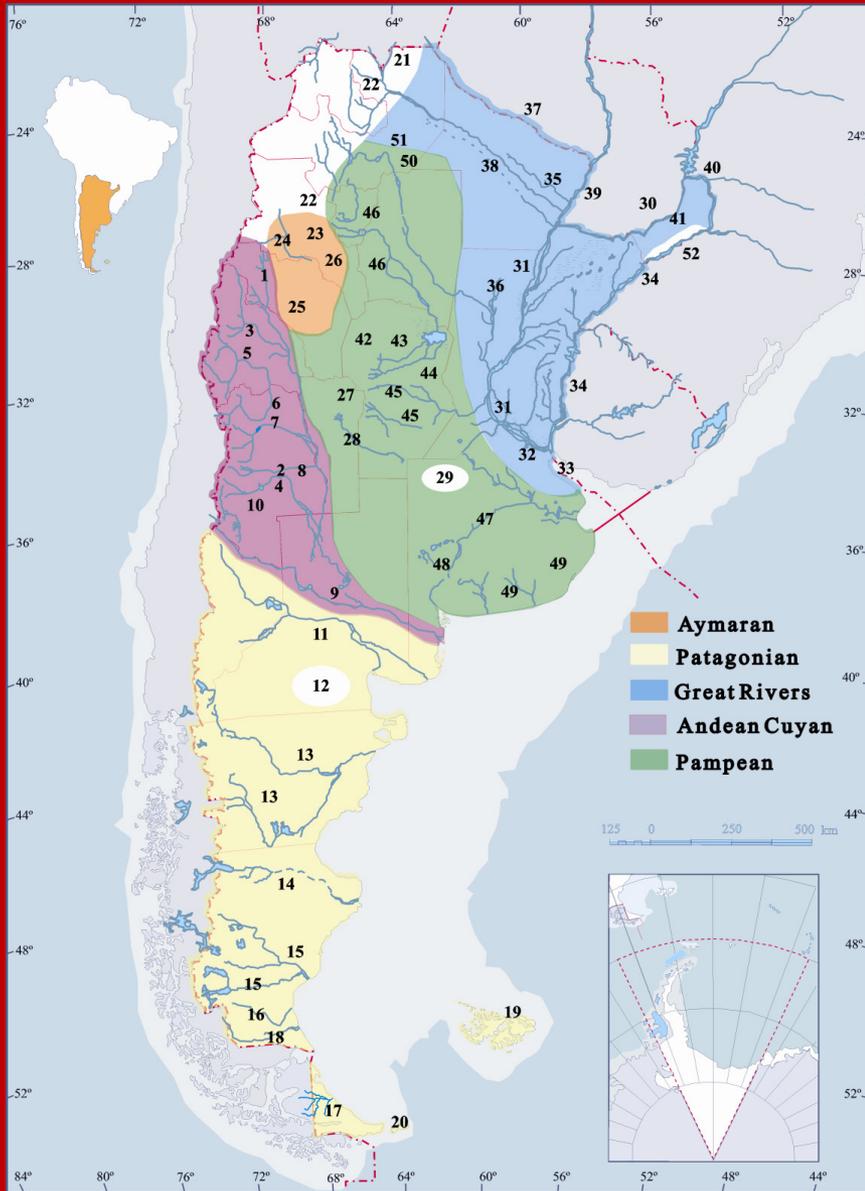


Fig. 6. Dominios zoogeográficos de la República Argentina. 1, Dominio Subtropical; 2, dominio Pampásico; 3, dominio Andino; 4, dominio Central o Subandino; 5, dominio Patagónico; 6, dominio Austral Cordillerano. Según Ringelet (1961).

Producto de factores históricos, ecológicos y el dinamismo propio de los límites de los territorios zoogeográficos, un alto componente “brasílico” se distribuye en mayor grado en la provincia Parano-Platense (=Grandes Ríos, Pampeana y Aymara).

Ese componente “brasílico” tiene algunos representantes en las provincias Andino-Cuyana y Patagónica.

Existe un componente “andino-patagónico” conformado por especies endémicas de tricomictéridos, diplomístidos, pejerreyes y percíctidos. Además de los galaxidos del orden Osmeriformes en el caso del territorio patagónico.

En nuestro país existen cuatro géneros endémicos, distribuidos en las provincias Andino-Cuyana, Patagónica y Grandes Ríos, y mas de ochenta especies endémicas.

Desde el punto de vista ecológico y sin dejar de lado los factores históricos, a partir de determinada altitud los componentes “brasílicos” se han adaptado a estos ambientes, con los requerimientos propios que exigen estos sistemas (ej. *Astyanax tumbayaensis*).

Esta ictiofauna “andina” en su mayor parte se da en grupos que poseen estrategias adaptativas diversas frente a factores bióticos y abióticos extremos, lo que les ha permitido colonizar y establecerse en diversos ambientes acuáticos de la región Neotropical.

Arratia *et al.* (1983)

- La comparación de trabajos antiguos y actuales muestra en ciertas regiones una pauperización lamentable en los últimos años... que implica que el análisis de la fauna actual debe ser acompañado con [el de] aquella descrita algunos años ha, para entender parcialmente la distribución de determinadas formas.
- La intensidad de los cambios provocados por el hombre altera la escala temporal, y las descripciones, aún recientes de los ambientes afectados.



THE END