

Peces

de Chile Continental

Pasado, Presente y Proyectando Hacia el Futuro

Brian S. Dyer y Gloria Arratia, editores



EDITORIAL
MUSEO DE HISTORIA
NATURAL DE VALPARAÍSO
Publicaciones científicas



**PECES DE CHILE CONTINENTAL.
PASADO, PRESENTE Y PROYECTANDO
HACIA EL FUTURO**

Primera edición: octubre 2026

Publicada por

Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso

© Registro de propiedad intelectual N° 2026-A-9473

Todos los derechos Reservados

ISBN 978-956-03-1071-2

**Ministro de las Culturas,
las Artes y el Patrimonio**

Francisco Undurraga Gazitúa

Subsecretario del Patrimonio Cultural

Emilio De la Cerda Errázuriz

**Director Nacional (s) del Servicio
Nacional del Patrimonio Cultural**

Manuel Marín González

Seremi Región de Valparaíso Mincap

Catalina Dib Puelma

**Director Regional de Valparaíso
del Servicio Nacional del Patrimonio Cultural**

Salvador Angulo Escudero

**Director Museo de Historia Natural
de Valparaíso**

Sergio Quiroz Jara

Brian S. Dyer y Gloria Arratia, editores

Peces **de Chile Continental**

Pasado, Presente y Proyectando Hacia el Futuro



EDITORIAL
MUSEO DE HISTORIA
NATURAL DE VALPARAÍSO
Publicaciones científicas

**MUSEO DE HISTORIA
NATURAL DE VALPARAÍSO**

**Dirección Regional de Valparaíso
Servicio Nacional del Patrimonio Cultural
Condell 1546, Valparaíso, Chile**

www.mhmv.gob.cl

**Director / Editor científico
de Editorial Museo**
Sergio Quiroz Jara

**Editora de Revista Científica Anales
y de Editorial Museo / Biblioteca
Científica John Jüger**
Vivian Cordero Peñafiel

Museo digital
Juan Pablo Cruz Gallardo

Secretaría de Dirección
Cailyn Herrera Clark

Gestión Documental
Patricia Díaz Tobar

LECTURA Y DESCARGA GRATUITA

Sección Editorial Museo de Historia
Natural de Valparaíso
<https://www.mhmv.gob.cl>



Es un espacio de publicación del Museo de Historia Natural de Valparaíso que acoge proyectos digitales con el objetivo de cumplir su misión institucional, contribuyendo en la divulgación y difusión del conocimiento relacionado al patrimonio cultural y natural de Chile, desde el ámbito biológico hasta el socio cultural con el fin de provocar cambios positivos en su percepción, valoración y protección.

El Museo de Historia Natural de Valparaíso, creado por el educador Eduardo de la Barra el año 1878 es el segundo museo más antiguo de Chile y el primero a nivel regional, con una trayectoria que forma parte del desarrollo de la historia natural y de las ciencias en Chile.

**PECES DE CHILE CONTINENTAL.
PASADO, PRESENTE Y PROYECTANDO
HACIA EL FUTURO**

Editores

Brian S. Dyer
Gloria Arratia

Redactora Jefa

Gloria Arratia

Autores

Gloria Arratia
Maryse Boisjoly
Cristián Correa
Miguel Donoso Rodríguez
Brian S. Dyer
Luiz R. Malabarba
Marco A. Méndez
Francisco J. Neira
Germán Pequeño
Claudio Quezada-Romegialli
Irma Vila

Diseño y diagramación

Ariel Ulagnero

Portada *Galaxias platei*, Lago Azul, Parque Nacional Torres del Paine, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena; 22 de marzo, 2015. **Fotografía de Cristián Correa.**

Contraportada *Aplochiton zebra* (arriba) y *Galaxias maculatus* (abajo) en el arroyo Los Patos cerca de Manao, Chiloé; febrero de 2017. **Fotografía de Cristián Correa.**

Se autoriza la reproducción parcial de los contenidos de la presente publicación para los efectos de su utilización a título de cita o con fines de enseñanza e investigación, siempre citando la fuente correspondiente, título y autor.

DYER, B. S., G. ARRATIA (eds.) (2026) Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso, Chile. 409 p.

Introducción

Este es el primer libro de los peces de aguas continentales (incorrectamente llamadas ‘agua dulce’) de todo Chile en los últimos 20 años, incluyendo peces viviendo en ambientes salobres del litoral y que es, además, el primer libro de la Editorial del Museo de Historia Natural de Valparaíso, de distribución enteramente abierta (online). Una de las contribuciones más antiguas sobre este tema es de Guillermo Mann el año 1954, bajo el título “*La Vida de los Peces en Aguas Chilenas*”, y que abarca principalmente peces marinos y algunos de aguas continentales. Casi 30 años después Gloria Arratia, Guido Rojas y Augusto Chang (1981) publicaron un número especial de la serie Publicaciones Ocasionales del Museo Nacional de Historia Natural bajo el título “*Géneros de Peces de Aguas Continentales de Chile*”, el que siguiendo la aproximación científica del momento fue influenciado en su presentación y clasificación por la publicación de Greenwood *et al.* (1966) que representaba un nuevo enfoque filogenético de teleósteos actuales y su clasificación. El trabajo más reciente es de la “*Ictiofauna de Aguas Continentales Chilenas*” de los autores Víctor Hugo Ruiz y Margarita Marchant el año 2004, como un proyecto de docencia y lamentablemente, de distribución muy limitada. Además, se han publicado algunas guías de divulgación de peces continentales, pero restringidas solo a ciertas zonas de Chile (ej., Arismendi y Penaluna [2009] *Peces nativos de aguas continentales del sur de Chile*; Quiroz y Moreno [2009] *Guía de campo de peces dulceacuícolas de la región de Valparaíso*). La obra seminal del siglo pasado fue de Carl H. Eigenmann (1928) “*The Freshwater Fishes of Chile*” que fue el primer trabajo del autor que abarcara solamente a los peces de aguas continentales chilenas, y permaneció como referente único y obligatorio para esta fauna durante 76 años.

La historia de la ictiología chilena en los últimos 100 años es fundamentalmente un reflejo de la actividad internacional dado que este campo de estudio ha sido predominantemente dominado por ictiólogos hombres. Esta situación solo empezó a cambiar a partir de 1975, con dos publicaciones sobre osteología de bagres y otras sobre peces fósiles con Gloria Arratia como primer autor, las que fueron seguidas por otras publicaciones sobre peces chilenos a las que felizmente, y a través del tiempo, se empezaron a sumar otras incluyendo autoras como Irma Vila y Evelyn Habit más sus respectivas estudiantes.

Además de incluir las especies de todo el país, este libro es escrito por un grupo de siete ictiólogos (incluyendo uno que es de formación herpetológica, pero también dedicado a peces) y tres ictiólogas de varias generaciones, en su mayoría nacionales, seleccionadas por ser referentes de los grupos de los cuales son autores. Fue producido con el propósito de reunir en un solo documento y en español, el conocimiento que se tiene hasta el presente de la diversidad de especies de peces de aguas continentales y estuariales, como reconocerlas, su distribución geográfica, su biología y su estado de conservación actualizada. Además, los grupos de peces fueron ordenados y contextualizados en una taxonomía actualizada basada en la sistemática filogenética. Se intentó representar a cada especie con fotografías de ejemplares en su medio o recién sacadas de su hábitat, lo que se logró con muchas de las especies, pero lamentablemente, no todas. El desafío propuesto para cada autor era que fuese una actualización del conocimiento desarrollado para cada especie y grupo de especies en las últimas décadas, orientado para ictiólogos(as), limnólogos(os) y científicos que estudian la biología de las especies y la ecología de los ecosistemas que habitan, lo que se transforma en una necesidad imperiosa frente a los posibles daños que el proceso llamado Cambio Climático puede ocasionar en el planeta. Se ha hecho un esfuerzo especial por preparar claves y tablas comparativas para la identificación de las especies. Además, se plantean áreas de conocimiento que son deficitarias y se proponen algunas líneas de investigación para las generaciones futuras. Si no se sabe lo que hay, no se sabe lo que se pierde y nada se hace para evitarlo.

Los autores senior de este libro, quieren hacer un llamado de atención a las autoridades universitarias que los principales aportes al conocimiento de las especies de peces de Chile provienen de científicos, ictiólogos e ictiólogas con preparación en morfología y sistemática, muchos de los cuales han fallecido (H. Campos, E. de la Hoz, I. Kong, R. Meléndez y V.H. Ruiz), otros se encuentran en retiro o han sido desvinculados de las Facultades e Institutos que ayudaron crear y hacer crecer. Es imperativo que las nuevas generaciones puedan relacionarse y aprender de sus antecesores para aportar al conocimiento de nuestra ictiofauna con nuevas tecnologías y metodologías de punta, pero con un sólido conocimiento ictiológico de base especialmente para poder crear programas de protección y defensa de la naturaleza acuática que puede ser largamente afectada en el futuro cercano y que están relacionados con procesos de cambio climatológicos mundiales asociados con desarrollos locales de crecimiento urbano y productivo.

El primer capítulo (Dyer y Donoso) es un estudio de la historia del conocimiento de los peces de aguas continentales de Chile, acotado a la época colonial que se cierra con la

segunda edición del “Saggio” de Molina (1810). La historia comienza con Jerónimo de Vivar en 1558 con cuatro especies de agua continentales y cierra con Felipe Gómez de Vidaurre (1789) con 11 especies nombradas. Fueron todos nombres comunes usados por los españoles y algunos nombres en mapudungun. Se propone una metodología que permite asignar nombres científicos actuales a los nombres comunes. Las primeras descripciones anatómicas de algunas especies son comparadas con descripciones actuales de especies. Los autores proponen nombres científicos para ciertas especies propuestas por Molina y que actualmente son nulos taxonómicamente.

El segundo capítulo (Arratia) introduce al lector al gran contexto de Vertebrata y trata de la relación entre los peces sin mandíbulas o agnathos y los peces con mandíbulas o gnatóstomos y sus principales características. La relación filogenética entre estos dos grupos ha sido largamente discutida, particularmente porque determina qué animales son considerados vertebrados y, en forma secundaria, si las lampreas son consideradas como peces.

El tercer capítulo (Neira) considera las lampreas (Orden Petromyzontiformes) presentes en Chile. Dos especies habitan las aguas chilenas y son especies anádromas, es decir, nacen en ríos, migran a los estuarios, permanecen un tiempo en el mar y luego retornan al río en que nacieron para reproducirse, cada etapa con un cambio metamórfico que es descrito por el autor. Una especie es endémica de Chile y la segunda se encuentra también en Australia y Nueva Zelanda.

El cuarto capítulo (Arratia) consiste en una revisión de los peces óseos u osteícteos, considerando el gran aporte de los fósiles al conocimiento de las relaciones y clasificación de grupos de peces, particularmente los peces actinoptergios – teleósteos a los que pertenecen la gran mayoría de los peces conocidos en Chile (con excepción de los esturiones que son introducidos). En este capítulo se caracterizan los grandes grupos de peces presentes en Chile y sus hipótesis filogenéticas.

El quinto capítulo (Malabarba y Dyer) es la revisión de las interesantes “pochas” del género *Cheirodon* en Chile, con cuatro especies endémicas y una introducida, pertenecientes al gran grupo ostariofisio de los Characiformes, y únicos en la vertiente pacífica de los Andes del cono sur de América. Las especies son descritas y comparadas morfológicamente con caracteres externos para distinguirlas claramente en terreno y laboratorio.

El sexto capítulo (Arratia y Quezada-Romegialli) corresponde al gran grupo de los bagres (Orden Siluriformes), el grupo de mayor riqueza de especies (16) en Chile y con un número

de especies aún por describir incluidas en tres familias (Diplomystidae, Nematogenyidae y Trichomycteridae) siendo los tricomictéridos los más especiosos. Los bagres chilenos incluyen dos familias – Diplomystidae y Nematogenyidae – que se distinguen por representar a las familias más primitivas dentro del gran orden Siluriformes. Los autores, además de re-visitar las tres familias existentes en Chile, presentan nueva información morfológica y, además, nuevas interpretaciones taxonómicas y filogenéticas.

Los siguientes capítulos están dedicados a peces euteleósteos. El séptimo capítulo (Correa y Boisjoly) es una revisión del fascinante grupo de los Galaxiiformes, los puyes y las peladillas de la Patagonia chilena. Con una diversidad de tres especies de puye en el género *Galaxias*, tres peladillas en el género *Aplocheilichthys* y dos puyecitos en *Brachygalaxias*, son también diversos en distribución (muy amplia *versus* muy restringida), reproducción (diádromas vs. sin migración), crecimiento (metamórfico *versus* isomórfico), coloración gestacional (con colores y patrones pigmentarios *versus* sin colores y pigmentos en época reproductiva).

El octavo capítulo (Méndez y Vila) revisa el estado actual de un grupo fascinante de peces Cyprinodontiformes endémicos del Altiplano chileno con ciclos de vida adaptados a condiciones ambientales extremas (reducción de acuíferos, alta salinidad, temperaturas extremas, radiación UV, etc.) y una historia evolutiva, taxonómica y biogeográfica notable, con afinidades en el Altiplano peruano y boliviano, pero de forma aislada del resto de la ictiofauna de Chile continental.

El noveno capítulo (Dyer) es una revisión de los pejerreyes de Chile, su historia sistemática y taxonómica y el estado de conocimiento actual de las especies de aguas continentales. Se discute las distintas propuestas de relaciones entre especies según evidencia morfológica y genética, y las diferentes interpretaciones biogeográficas que se desprende de cada filogenia.

El décimo capítulo (Arratia y Quezada-Romegialli) se centra en las “percatruchas” (Percichthyidae) y las “carmelitas” (Perciliidae) de Chile, actualmente en el orden Centrarchiformes, incluida la evidencia de fósiles. Los autores hacen un esfuerzo mayor por presentar las características morfológicas que distinguen la perca chilena (*P. chilensis*) de las percas de Argentina (ej., *P. trucha*) y de posibles nuevas especies. También hay evidencia que estaría indicando más de dos especies de carmelitas, por lo que estudios genéticos y morfológicos combinados mostrarán en el futuro cercano la diversidad oculta de especies.

El onceavo capítulo (Dyer y Pequeño) se dedica a revisar una agrupación de peces de estuarios, los que históricamente no han sido estudiados en Chile a excepción de unos pocos casos. Se propone una clasificación de tipos de peces residentes en estuarios (permanentes, migrantes, etc.) en base a los que se conoce de su biología y ecología. El propósito es crear conciencia que los estuarios son ecosistemas clave para especies de peces tanto de origen continental como marino.

El doceavo capítulo (Quezada-Romegialli) revisa y actualiza el estado de las especies de peces introducidas en Chile, abordando sus causas, vías de ingreso y consecuencias ecológicas, con especial atención a aquellas consideradas invasoras. La diversidad taxonómica de este conjunto es amplia: los salmoniformes representan el grupo más conspicuo y dominante, tanto por su amplia distribución como por su voracidad, capacidad de establecimiento e impacto potencial sobre las comunidades nativas. Las aguas continentales chilenas, excluyendo los estuarios, albergan cerca de 46 especies nativas, a las que actualmente se agregan aproximadamente 30 especies introducidas. Esta proporción resulta especialmente inquietante en un país cuya ictiofauna continental es reducida, altamente endémica y ecológicamente vulnerable, y donde muchas especies exóticas poseen rasgos competitivos que pueden intensificar la depredación, la competencia y la homogeneización biótica. Confiamos en que la colaboración entre la comunidad científica, las instituciones públicas y la sociedad contribuya a la protección efectiva de las especies nativas, muchas de ellas actualmente amenazadas por causas diversas, la mayoría de ellas de origen antropogénico.

Brian S. Dyer y Gloria Arratia

Agradecimientos

Un libro de contenido científico como este, dedicado a la variada fauna íctica de las aguas continentales de Chile, solo puede realizarse gracias a la colaboración de numerosas personas y entidades, que incluyen no solo a los autores de los distintos capítulos y a los editores, sino también a quienes brindan apoyo institucional y financiero. Este tipo de obras requiere respaldo económico para publicarse en su totalidad, permitiendo mostrar las particularidades del medio acuático y de los peces que lo habitan, especialmente mediante ilustraciones a color que representen a los organismos en su entorno natural.

Agradecimientos especiales a nuestro estimado colega Sergio Quiroz Jara y al Museo de Historia Natural de Valparaíso, por haber abierto la oportunidad para que haya podido fluir el conocimiento de peces chilenos contenido en 11 autores y sus capítulos para alcanzar un mar de mentes lectoras que esperan saber más del estado de situación actual de ellos. Sergio Quiroz Jara es el Director del Museo de Historia Natural de Valparaíso e Investigador del Laboratorio de Sustentabilidad Ambiental. Sergio no solo acogió nuestra solicitud de publicar el libro, sino que además gestionó su financiamiento y proporcionó retroalimentación durante el proceso de producción. El financiamiento se obtuvo a través del programa de Museos Regionales y Especializados, de la Subdirección Nacional de Museos del Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, Ministerio de Cultura Gobierno de Chile. Nuestro reconocimiento por el apoyo financiero que hace posible la publicación de la obra.

Nuestros agradecimientos a Vivian Cordero Peñafiel, Editora Jefa de la Revista Científica Anales y la editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso.

Ariel Ulagnero, Diseñador en Comunicación Visual, responsable del procesamiento de los manuscritos originales para la producción digital final del libro, se destacó por su dedicación y profesionalismo.

Finalmente, este libro fue posible gracias a la participación de los autores que contribuyeron con sus respectivas especialidades y de las personas que colaboraron con fotografías originales. Gracias a todos ellos, la producción final de “Peces de Chile Continental. Pasado, Presente y Proyectando hacia el Futuro” se ha hecho realidad.

Gloria Arratia y Brian S. Dyer

Contenido

Historia de la ictiofauna chilena en aguas continentales durante la época virreinal o colonial	13
<i>Extended abstract: History of the Chilean freshwater ichthyofauna during the Colonial period</i>	<i>44</i>
<i>Brian S. Dyer y Miguel Donoso Rodríguez</i>	
Agnatha versus Gnathostomata – clasificación, caracterización y presencia en aguas continentales de Chile	48
<i>Extended abstract: Agnatha versus Gnathostomata – classification, characters and presence in freshwaters of Chile</i>	<i>55</i>
<i>Gloria Arratia</i>	
Las lampreas de Chile (Orden Petromyzontiformes): taxonomía, biología y distribución actual	58
<i>Extended abstract: The lampreys of Chile (Order Petromyzontiformes): taxonomy, biology and present distribution</i>	<i>73</i>
<i>Francisco J. Neira</i>	
Osteichthyes —especialmente Actinopterygii— caracterización y distribución en aguas continentales de Chile	75
<i>Extended abstract: Osteichthyes –especially Actinopterygii– characterization and distribution in freshwaters of Chile</i>	<i>93</i>
<i>Gloria Arratia</i>	
Las pochas chilenas del género <i>Cheirodon</i> (Characiformes, Characidae)	96
<i>Extended abstract: The Chilean Cheirodon (Characiformes, Characidae) or pochas of the western Andes</i>	<i>114</i>
<i>Luiz R. Malabarba y Brian S. Dyer</i>	
Los bagres de aguas continentales de Chile (Ostariophysi, Siluriformes) y su importancia taxonómica y filogenética	116
<i>Extended abstract: Catfishes of freshwaters of Chile (Ostariophysi, Siluriformes) and their taxonomic and phylogenetic importance</i>	<i>176</i>
<i>Gloria Arratia y Claudio Quezada-Romegialli</i>	

Los Galaxiiformes del cono sur: puyes y peladillas	179
<i>Extended abstract: Galaxiiformes from the southern cone of America:</i>	
<i>puyes and peladillas</i>	211
<i>Cristián Correa y Maryse Boisjoly</i>	
Los pejerreyes continentales chilenos (Atheriniformes, Atherinopsidae, Sorgentinini)	214
<i>Extended abstract: Chilean silversides from inland waters</i>	
<i>(Atheriniformes: Atherinopsidae: Sorgentinini)</i>	247
<i>Brian S. Dyer</i>	
Orden Cyprinodontiformes (Atherinomorphae): los “karachi” del Altiplano	250
<i>Extended abstract: Order Cyprinodontiformes (Atherinomorphae):</i>	
<i>The “Karachi” of the Altiplano</i>	271
<i>Marco A. Méndez e Irma Vila</i>	
Orden Centrarchiformes: las “percas” o “percatruchas” y “carmelitas” de Chile continental. Acuerdos, desacuerdos y nuevas interpretaciones	273
<i>Extended abstract: Order Centrarchiformes: “perches” and “carmelitas”</i>	
<i>of freshwater of Chile. Agreements, disagreements and new interpretations</i>	306
<i>Gloria Arratia y Claudio Quezada-Romegialli</i>	
Peces chilenos de estuarios y lagunas costeras	309
<i>Extended abstract: Chilean fishes in estuaries and coastal lagoons</i>	
<i>Brian S. Dyer y Germán Pequeño</i>	
Peces introducidos en aguas continentales de Chile: revisión sistemática, registros recientes y problemas taxonómicos	349
<i>Extended abstract: Introduced freshwater fishes of Chile:</i>	
<i>systematic review, recent records and taxonomic problems</i>	396
<i>Claudio Quezada-Romegialli</i>	
Los editores	399
Los autores	401

Historia de la ictiofauna chilena en aguas continentales durante la época virreinal o colonial

Brian S. Dyer^{1*} y Miguel Donoso Rodríguez²

El conocimiento de la flora y fauna de Chile tuvo sus primicias en los albores del siglo XIX, en paralelo con sus primeros estados de desarrollo como república. El sacerdote jesuita Juan Ignacio Molina, natural del Maule, es considerado por la historia chilena como el primer científico nacional (Latcham 1929, Molina 1987, Meléndez 2008, Meléndez y Pequeño 2018). Su vocación por la flora y fauna desde pequeño y su dominio del griego, latín, castellano e italiano enriqueció y profundizó su conocimiento de la historia natural, la que además fue comunicada con gran elegancia, rigurosidad y simpleza. Este bagaje cultural le permitió incorporarse con facilidad a la comunidad intelectual de Bolonia después de su exilio de Chile en 1767 y tener acceso a grandes bibliotecas, publicar su primer libro, *Saggio sulla storia naturale del Chili*, en 1782 y una segunda edición revisada y aumentada del mismo en 1810. Estas publicaciones del Abate sellaron su posición como el primer naturalista chileno en describir y nombrar especies nativas usando el sistema taxonómico de Linnaeus (1758), recibiendo el reconocimiento no solo de sus pares en Bolonia, sino también de sus pares en Europa (Latcham 1929). Una publicación anónima en 1776 es el *Compendio della*

storia geografica, naturale e civile del regno del Chile, que es atribuido a Molina pero nunca fue reconocido por él, y hay evidencia circunstancial de que habría sido escrito por un colega jesuita en el exilio, Felipe Gómez de Vidaurre (Stuardo 2007).

Si la historia de la ciencia en Chile y la historia ictiológica chilena en particular tienen su nacimiento con Molina entre 1782 y 1810, el propósito de este trabajo es indagar en el estado de conocimiento de los peces en aguas continentales de Chile previo a estas fechas, quiénes fueron sus principales propulsores y los aportes que sentaron las bases de la ictiología previo a Molina, así como proponer los posibles nombres científicos para las especies nombradas, basado en los nombres comunes y su contexto geográfico local.

Conocimiento ictiológico durante el Renacimiento en Europa

La historia del conocimiento de los peces como una parte de la historia natural tiene sus comienzos, en Occidente, en un periodo coleccionista de

1. Centro de Estudios Generales, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile; bsdyer@miuandes.cl; (*, autor de contacto).

2. Instituto de Literatura, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile; mdonoso@uandes.cl

observaciones, saberes, relatos y mitos relacionados con peces del Mediterráneo, y comienza nada menos que con Aristóteles (384-322 a.C.) en su *Historia Animalium*. Aristóteles describe unas 118 especies de peces con su anatomía, migraciones y comportamientos, periodos de mayor abundancia y artes de pesca, etc., separando los cetáceos de los peces. Los nombres usados para las especies fueron los nombres vernaculares usados por pescadores de entonces, por lo que, a falta de figuras e ilustraciones, las especies a las que pertenecen esas descripciones no son siempre posibles de determinar (Gudger 1934). No se conoce de otro registro escrito de historia natural hasta unos 400 años después, cuando Cayo Plinio Segundo (23-79 d.C.) realiza una actualización de la obra de Aristóteles, incluyendo solo unas 95 especies y añadiendo otras 30 especies nuevas a la lista.

Esta forma de comprender la naturaleza por medio de la observación y el razonamiento permanece aletargada durante casi 1500 años, hasta que, durante la segunda mitad del siglo XV, tiene un despertar renacentista con la impresión del libro *Historia naturalis* de Cayo Plinio Segundo en Venecia (Plinius Secundus 1469), considerado el primer libro impreso de historia natural (Gudger 1934). Menos de una década después y también en Venecia son impresos los libros de Aristóteles traducidos al latín por Theodoro Gaza: en 1476 *De Partibus Animalium Libri IV*, *De Generatione Animalium Libri V*, *De Animalibus Libri X*; y en 1492 *Historia Animalium*. Gudger (1934) estima que el camino de las ciencias al Renacimiento y en particular de la historia natural en el siglo XVI, fue pavimentado por el desarrollo de la imprenta y la distribución de múltiples copias de Aristóteles y Plinio a estudiosos en toda Europa. Todo esto ocurrió en el contexto de la apertura mental que otorgaban los resultados de navegaciones transoceánicas, descubrimientos y conquistas de nuevos mundos, cuyos escritos eran también impresos y diseminados por toda Europa. Frente a este estímulo por conocer cada vez más, había un incentivo especial por estudiar con entusiasmo y pasión la historia natural. Entre aquellos abocados al estudio de la zoología a mediados del siglo XVI, especial énfasis tuvieron tres naturalistas considerados como los fundadores de la ictiología: Pierre Belon (1551-1555), Guillaume Rondelet (1554-1555) e Hippolyto

Salviani (1554-1558), en orden de aparición de sus publicaciones. Sus libros, publicados todos en menos de una década, indican una laboriosa tarea realizada en forma independiente el uno del otro y sentaron las bases de la ictiología actual mediante la detallada descripción e ilustración de ejemplares correctamente identificados.

El primer libro de Belon (1551) es principalmente sobre el delfín y, de las diez especies de peces descritas, tres son figuradas para dejar en claro que el delfín no es un pez. Estas figuras serían las primeras de la historia ictiológica en ser impresas. El segundo libro de Belon (1553) describe en latín unas 110 especies, casi todas con figuras ilustradas. El tercer libro de Belon (1555) es la traducción al francés del anterior y es usado como evidencia, junto al anterior, de que Belon es el fundador de la ictiología. Sin embargo, su brillo como primer ictiólogo fue opacado por su coterráneo de Montpellier, Guillaume Rondelet.

El trabajo de Rondelet (1554 y 1555) en latín se destaca por sobre el de Belon por la mayor precisión de las descripciones anatómicas, el detalle de las láminas, los nombres en varios idiomas y por su esfuerzo de agrupar las más de 300 especies descritas. Estas publicaciones fueron luego editadas en francés y en forma más abreviada (Rondelet 1558). Claramente sirvieron de precursoras para la primera clasificación de peces de Willughby y Ray (1686). Si bien Cuvier consideró el trabajo de Rondelet como el más completo de los peces del Mediterráneo hasta esa fecha, también criticó su escaso aporte en materia de anatomía de peces y sistema de organización de la diversidad (Hamilton 1860).

El tercer fundador de la ictiología, Hippolyto Salviani, publicó desde su casa en Roma su primer y único libro de peces entre 1554 y 1558, incluyendo más de 90 especies del Mediterráneo, con una descripción propia de cada especie y luego una revisión crítica de sus predecesores. Cada especie es precedida por una detallada figura usando un nuevo sistema de grabado en placas de cobre y bronce (Bushnan 1853, Gudger 1934).

El suizo Conrad Gessner y el boloñés Ulisse Aldrovandi compilaron, en una forma más enciclopédica, toda

la información que pudieron recopilar de plantas y animales de todos sus predecesores naturalistas, a lo cual aportaron además sus observaciones y conocimientos adquiridos de muy amplio espectro. Cada uno publicó un libro con animales acuáticos (Gessner 1558, Aldrovandi 1613), indicando desde entonces que parte importante de la historia de la zoología ha sido la ictiología (Gudger 1934). El cuarto libro de *Historia Animalium* de Gessner (1558) consiste en unas 1300 páginas y 900 figuras con detalles precisos grabados en madera de “todas” las especies de peces conocidas hasta ese entonces, ordenadas en orden alfabético. Al igual que Gessner, Aldrovandi emprendió la gigantesca tarea enciclopédica de incorporar todo lo nuevo descubierto en historia natural desde los tiempos de Gessner. El quinto libro de su *Historia Naturalis* (1613), publicado póstumamente por sus estudiantes Cornelius Uterverius y Hieronymus Tamburin, incluye las especies descritas por él e ilustradas detalladamente, agregando todas las otras especies presentes en Gessner y agrupándolas esta vez por características morfológicas compartidas, no por orden alfabético. Otro elemento distintivo de la obra de Gessner es que el quinto libro de Aldrovandi es el primer libro de la historia en que están incluidos únicamente peces, siendo otros animales acuáticos ubicados en otros libros. En su vida logra reunir una enorme colección de especímenes de Europa, África y Asia y establece el primer museo de historia natural de Europa. El museo Aldrovandi contenía sus colecciones de flora y fauna, su gran biblioteca y un jardín botánico a su alrededor, todo lo cual se transformó en un activo centro de investigación que es legado a la ciudad de Bolonia antes de su muerte en 1605.

La ictiología, como una ciencia, comienza a consolidarse con el aporte del sueco Petri Artedi (1705-1735), reconocido actualmente como el “padre de la Ictiología” y cuyo libro *Ichthyologia* (1738) fue publicado en forma póstuma por su gran amigo Carolus Linnaeus. Artedi y Linnaeus habían suscrito entre ellos un pacto de amistad por el cual el sobreviviente haría todo lo posible por publicar los manuscritos inéditos del otro después de su muerte. El legado de Artedi consiste en su gran calidad como ictiólogo, es decir, sus descripciones de peces eran más precisas

y minuciosas que las de sus predecesores, y además su sistema de clasificación era novedoso y superior a cualquier otro que le precediera. Su contribución principal fue el sistema de clasificación basado en caracteres morfológicos compartidos por un grupo de especies agrupadas en un género, al cual le dio un nombre que lo identificara. El concepto de especie ya había sido establecido por John Ray en Willughby y Ray (1686), y Artedi focalizó la organización de esas especies en nombres de géneros con raíces grecolatinas. Luego juntó esos géneros en agrupaciones que llamó manípulos (actualmente familias), las que compartían ciertas anatomías distintivas, las que a la vez eran organizadas en órdenes naturales que en su conjunto formaban una clase. Aquella clase que agrupaba a los peces, la llamó Pisces. Se puede decir que Artedi proporcionó el último eslabón de la cadena de aportes previos que culminó en el sistema de clasificación taxonómica conocida y practicada actualmente, al cual Linnaeus agregó al final el concepto binomial de nomenclatura (Merriman 1938). El reconocimiento del trabajo y aporte de Artedi a la ictiología es solo reciente.

Metodología

El uso de nombres comunes o vernaculares de especies tiene diversos niveles de incertidumbre cuando se trata de asignarles una identificación científica. Esto se puede deber al uso de los mismos nombres para especies diferentes en localidades diferentes (homonimia), o nombres diferentes para la misma especie en localidades diferentes (heteronimia). Para el caso de documentos históricos, está el caso de nombres diferentes para la misma especie y localidad, en tiempos diferentes (heteronimia temporal). Este problema de diferentes nombres comunes se ve exacerbado en algunos casos cuando se comparan diferentes idiomas como el español, inglés y neerlandés. Otro aspecto que genera “duda” en la asignación correcta del nombre de especie es la mención de especies en la localidad citada que no están presentes actualmente allí, como por ejemplo peces en la desembocadura del río Andalién o en las islas de Juan Fernández. El presente estudio está circunscrito al ámbito de los peces de aguas

continentales, lo que incluye los peces de ciertas aguas continentales salobres como son los estuarios y lagunas costeras (Dyer y Pequeño 2026).

A pesar del uso de nombres comunes en todos estos registros históricos y de la incerteza que conlleva el asignar un nombre científico sin tener descripciones apropiadas y no tener ejemplares ni figuras de por medio, algunos nombres permanecen sin cambio hasta la fecha y, teniendo en cuenta la localidad del avistamiento, como el nombre del río o lago mencionado, la probabilidad de certeza del nombre de la especie puede llegar a ser lo suficientemente alta como para proponer (como hipótesis) un nombre científico binomial. En otros casos, la información es suficiente como para proponer un nombre genérico o de familia, pero que no es suficiente información para distinguir la especie. Para este cometido, se han seleccionado frases o segmentos de frases en las que aparecen nombres de peces (según el texto antiguo más confiable disponible), para luego realizar las propuestas de nombres científicos según la combinación de nombres comunes asociados a lugares geográficos señalados, teniendo en cuenta los siguientes niveles de identificación:

- I. Se propone un nombre científico entre paréntesis después del nombre común en los casos en que su identidad es única en la localidad señalada. En el caso de que el nombre común actual sea diferente al nombrado en el texto, se anotan el nombre común actual y el nombre científico entre paréntesis. Por ejemplo, “presencia de sardinas [= sardina austral, *Sprattus fuegensis* (Jenyns 1842)] en el estrecho de Magallanes”.
- II. Se propone solamente el género (ej., muchos atunes [= *Thunnus*]), la familia (ej., bonito [= Scombridae]) o el orden (ej., lamprea [= Petromyzontiformes]), en los casos en que la información adicional otorgada por el autor al nombre común y la región geográfica no sean suficientes para identificar la especie.
- III. Cuando no se propone un nombre científico es porque hay poca certeza de su identidad o son numerosas las alternativas posibles (ej., pejerrey, dorado, lenguado, etc.).

Para todos estos niveles de identificación, la hipótesis de trabajo es que la fauna actual es la misma que estaba presente durante los siglos que cubren la llamada época virreinal o colonial de Chile, que abarca desde las primeras noticias del estrecho de Magallanes, en 1524, hasta la época de la Independencia, en 1818. Las traducciones de los registros originales en italiano y francés fueron obtenidas de la versión gratuita de DeepL (<https://www.deepl.com/es/translator>). Los textos en español extraídos de los autores referenciados han sido modernizados sin afectar la fonética, para una mejor comprensión de la lectura.

Conocimiento de la ictiofauna durante la época temprana de la Conquista de Chile

El primer registro de peces marinos en aguas territoriales chilenas corresponde a la del asistente y cronista de Hernando de Magallanes, Antonio Pigafetta (1524), uno de los 18 hombres que, después de atravesar el estrecho de Magallanes, circunnavegaron por vez primera el planeta. Los siguientes registros ícticos durante la conquista de Chile fueron de peces marinos y estuariales por parte de cronistas españoles del siglo XVI. Durante la primera época virreinal de Chile fueron españoles, y luego holandeses, franceses y británicos, los que visitaron las costas de Chile en los siglos XVII y XVIII. El aporte al conocimiento de los peces mencionados por los españoles radicados en Chile durante el siglo XVII, ya sea como soldados o misioneros, fue de mayor riqueza y rigurosidad que el de los cronistas y navegantes precedentes y posteriores, en cuanto a morfología y geografía.

Jerónimo de Vivar (1525 - ¿1558?)

Nacido en Burgos, España, llegó a Chile en 1549 después de un par de años en Perú; acompañó al gobernador Pedro de Valdivia en su jornada de Arauco en 1549, presenció la fundación de Valdivia en 1552, acompañó a Francisco de Ulloa en la misión de recorrer el estrecho de Magallanes y fue cronista presencial de parte de los primeros 15 años de la Conquista en su *Crónica y relación copiosa y verdadera de los Reinos de Chile*, cuyo manuscrito fue terminado en Santiago en 1558. Este

manuscrito fue encontrado a principios del siglo XX en Chicago, transcrito por Irving Leonard y publicado por primera vez en 1966.

La primera cita de nombres de peces que contiene es la siguiente: “El puerto de La Serena es una bahía grande ... Tiene este puerto mucho pescado de muchas maneras y hay en tiempo muchos atunes [= *Thunnus* South 1845] que, si hubiese aderezo, se podrían hacer almadrabas” (Vivar 1966: 166). Si bien menciona peces en grandes cantidades en los puertos de Copiapó y La Serena, solo destaca la presencia de atunes en este último puerto. Este autor realiza también el primer registro de peces para la bahía de Concepción (Vivar 1966: 166), pero de peces en el estuario del río Andalién usado como puerto para naves pequeñas: “Este es el río de Andalién y tiene mucho pescado y de muchas maneras como en nuestra España, donde son pescadas sardinas [= *Strangomera bentincki* (Norman 1936) y *Ethmidium maculatum* (Valenciennes 1847)] y liças [= lisas, *Mugil cephalus* Linnaeus 1758] y lampreas [= lamprea de bolsa, *Geotria australis* Gray 1851 y lamprea chilena, *Mordacia lapicida* (Gray 1851)] y, por no saber los nombres de los más, no los cuento. Hay también lenguados [= *Paralichthys adspersus* (Steindachner 1867)]”. Es relevante para la metodología señalar que en este caso de la desembocadura del río Andalién, los nombres y las especies mencionadas por Vivar a mediados del siglo XVI son las mismas que son mencionadas y descritas por Ruiz (1993), casi cuatro siglos y medio después. Los peces del estuario del río Andalién son tratados con mayor detalle en Dyer y Pequeño (2026).

Más al sur, en lo que hoy es Ancud (Anquecuy, Vivar 1966: 208) relata: “Halláronse sardinas de las que llaman en nuestra España arencadas, y así se halló el arte de aquellos corrales con que las toman” siendo estas sardinas [= *S. bentincki* y posiblemente la sardina austral = *Sprattus fuegensis*] las que habitan actualmente las aguas que rodean la isla Grande de Chiloé.

Es así como los primeros peces mencionados en aguas chilenas son durante el periodo de la Conquista en el siglo XVI, siendo la mayoría marinos (atunes, albacoras, sardinas y lenguados) y algunos estuariales (lampreas y lisas; también sardinas y lenguados).

Conocimiento ictiológico durante el resto de la época virreinal o colonial (1598-1810) en Chile

Los aportes al conocimiento de peces de algunos cronistas españoles, holandeses, franceses, británicos y criollos de los siglos XVII y XVIII, son relevantes por darle un contexto histórico para el abate Molina y al contenido ictiológico presentado en su obra de 1782. El presente trabajo se limita a los peces de aguas continentales y estuariales.

Alonso González de Nájera (1556-1614)

El registro más temprano sobre peces de aguas marinas y continentales en Chile proviene de un manuscrito titulado *Desengaño y reparo de la guerra del Reino de Chile*, terminado en 1614, y escrito por este maestre de campo del ejército español, quien estuvo en Chile sirviendo a la Corona en la guerra de Arauco entre 1601 y 1606. Este manuscrito permaneció como tal hasta su primera impresión en España en 1866 y luego hubo una segunda edición de José Toribio Medina en 1889 (Donoso 2017: 64). Se usa como referencia la reciente edición crítica de Donoso (2017).

González de Nájera (2017) menciona peces marinos y estuariales en relación con su talla, abundancia y buen comer, como son los atunes de Coquimbo y la bahía de Concepción, como también señala que “hay copiosa pesquería [...] de robalos [= *Eleginops maclovinus* (Cuvier 1830)] y lizas [= lisa, *M. cephalus*], y mucho más de sollos [o tollos, ver González de Nájera 2017: 530] de los cuales se sacan lances con redes de tan excesivo número que no me atreveré a referirlo [...]. Sardinas [= *S. bentincki* y = *E. maculatum*] y anchovas [= *E. ringens* Jenyns 1842] dan a sus tiempos infinitas a la costa” (González de Nájera 2017: 196). Este militar realiza también la primera mención de peces de aguas estrictamente continentales de Chile: “El pescado que es tenido en más estimación que la trucha, como lo dice su nombre, es uno a que llaman pejerrey, cuya común grandeza es de tres a cuatro libras [entre 1,5 y 2 kg].” y “en el gran río Biobío, tenido por estéril de pescados, he visto a un indio tomar con caña muy buenas truchas y pejesrreyes” (González de Nájera

2017: 197). Las truchas [= percatruchas, truchas criollas o truchas chilenas, *Percichthys chilensis* Girard 1855], y los grandes pejerreyes de ríos y lagos [= *Basilichthys microlepidotus* (Jenyns 1841) y = *Odontesthes mauleanum* (Steindachner 1896)], continúan siendo hasta el día de hoy especies objetivo de la pesca deportiva por su buen sabor y gran talla.

Luis Tribaldos de Toledo (1558-1634)

Español considerado como hombre docto por varios escritores, y en parte porque dominaba, aparte del latín, griego y hebreo, el francés y el italiano. Al llegar Felipe IV al trono, su situación mejoró considerablemente cuando el Conde-Duque de Olivares contó con él para que ordenara su biblioteca, y en 1625 fue nombrado Cronista mayor de Indias, un cargo difícil pero bien retribuido. Se le debe como tal una *Vista General de las Continuas guerras, difícil conquista del gran reino, provincia de Chile*, trabajo sin terminar, fechado hacia 1630 y que solo llegó a imprimirse como *Historia Militar, Civil y Sagrada de lo Acaecido en la Conquista y Pacificación del Reino de Chile* gracias al historiador Diego Barros Arana en 1864. Una edición crítica de este texto inconcluso fue publicada por María Isabel Viforcós Marín en 2009 con el siguiente título: *Historia General de las continuas guerras y difícil conquista del gran reino y provincias de Chile, desde su primer descubrimiento por la nación española, en el orbe antártico, hasta la era presente*.

Tribaldos de Toledo señala en su obra que “desde este puerto de Valparaíso hasta la ciudad de Santiago, Corte de este reino, hay diez y siete leguas de camino la tierra adentro yendo al este sudeste: hay en el camino un arroyo que en un llano hace una laguna o tabla de agua donde hay mucho pescado, y en particular muchas y muy buenas truchas salmónadas, tales que no se han visto hasta hoy en otra ninguna parte de Indias o Nuevo mundo” (Tribaldos de Toledo 1864: 7, 2009: 105). La laguna o tabla de agua a la que se refiere el autor es posiblemente el valle de Puangue, actualmente Curacaví. De ser así, es posible que las truchas a las que hace referencia sean las percatruchas o truchas chilenas [= *Percichthys chilensis*], ya que las truchas salmónídeas no habían sido introducidas aún en Chile.

Alonso de Ovalle (1601-1651)

La primera obra de la historia y geografía descriptiva de Chile en llegar a la imprenta en Europa fue la *Histórica relación del reino de Chile* de este jesuita chileno, publicada en Roma en 1646, en castellano e italiano. En 1640 había sido enviado a Roma como procurador para conseguir nuevos recursos y atraer religiosos para la Compañía de Jesús en Chile. Como una manera de dar a conocer el país y atraer un número mayor de vocaciones, Ovalle dedicó su tiempo a redactar una relación histórica basada en su mismo conocimiento del país y noticias que le llegaban por medio de cartas.

En cuanto a la historia natural y a los peces en particular, Ovalle menciona peces de aguas continentales en forma escueta y casi anecdótica: “Pescan en las lagunas y ríos muchos truchas [= percatrucha, *P. chilensis*], bagres [= bagre grande, *Nematogenys inermis* (Guichenot 1848) o = tollo de agua dulce, *Diplomystes chilensis* (Molina 1782)] y pejerreyes [= *B. microlepidotus*], y otros géneros de peces muy regalados” (Ovalle 1646: 8v). Sin embargo, cuando los menciona, Ovalle asocia los peces con diferentes áreas geográficas de Chile que resultan interesantes al compararlas con la situación actual, como por ejemplo los de “la costa de Coquimbo, que aunque no son tan grandes, lo son muchos, y de gran regalo [...] péscanse en esta costa los atunes [= *Thunnus*] y albacoras [= pez espada, *Xiphius gladius* Linnaeus 1758 o el atún = *T. albacares* (Bonnaterre 1788)]” (Ovalle 1646: 21a, 44a); en el río Maipo, cercano a la desembocadura “péscanse aquí muy regalados peces, particularmente truchas (= percatrucha, *P. chilensis*) de mucha estima” (Ovalle 1646: 21v); y “entran también en Maipo otros dos ríos, que llaman de Colina y Lampa, los cuales, juntándose entre sí [...] forman la famosa laguna que se dice de Pudagüell [...] cría dentro de su seno las más regaladas truchas [= percatrucha, *P. chilensis*] y bagres [= bagre grande, *N. inermis* o = tollo de agua dulce, *D. chilensis*] que se conocen, y algunas veces en tanta abundancia que se pescan con gran facilidad, y suele ser este uno de los mayores recreos de la ciudad de Santiago. Otras lagunas, que llaman de Aculeo, desaguan también en este río de Maipo [...] críanse en ella los pejerreyes [= *B. microlepidotus*] de más de palmo [21 cm], cuyo nombre declara bien la excelencia que tiene sobre otros peces” (Ovalle 1646: 22a). Más adelante, agrega a estas lagunas

“las famosas de Taguataguas, que a no estar más lejos (porque distan catorce leguas) fueran las primeras en su estimación. Porque son mucho mayores las truchas [= percatruchas, *P. chilensis*] que allí se crían y en más abundancia” (Ovalle 1646: 35a). En cuanto a la gran cantidad de peces, observa que “lo que yo he visto es la gran laguna de Rapel, margenada toda de pejerreyes [= pejerrey de mar, *Odontesthes regia* (Humboldt 1821) y = pejerrey de estuario, *O. brevianalis* (Günther 1880)] por la gran suma de ellas que dio a la costa” (Ovalle 1646: 44v), haciendo referencia al estuario del río Rapel. Hasta mediados del siglo XVII solo se mencionan para Chile algunos peces por sus valores culinarios, sus grandes dimensiones o abundancia, y a veces acompañado de sus formas de pesca. Sin embargo, es interesante hacer notar las descripciones de tres lagunas de la zona central de Chile que son nombradas por el hecho de tener “regalados” peces y que actualmente ya no existen debido a actividades humanas, la desertificación creciente y el cambio climático. Estas son las lagunas de Pudahuel, Taguatagua y Aculeo (pero téngase presente que esta última ha vuelto a llenarse en 2024), en orden cronológico de desaparición.

Diego de Rosales (ca. 1603-1677)

Este jesuita español llegó a Perú en 1628, para luego ser destinado a Chile en 1630 como misionero en la zona de Arauco y más tarde Boroa, en donde recorrió las regiones de la Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos, a ambos lados de la Cordillera de los Andes, así como las zonas de Cuyo y del archipiélago de Juan Fernández; aprendió el mapudungun para compartir la fe, ser interlocutor y parlamentar con el pueblo indígena. Después del levantamiento indígena de 1655 se radicó en Penco, donde comenzó a redactar su obra *Historia general del Reino de Chile, Flandes Indiano*, la que termina de escribir en Santiago en 1674. Sin embargo, el manuscrito no fue publicado en Chile probablemente por razones políticas o religiosas, y por supuesto por la ausencia de una imprenta y la posterior expulsión de los jesuitas en 1767. El manuscrito permaneció extraviado en Europa hasta su recuperación de manos privadas por Benjamín Vicuña Mackenna, su depósito en la Biblioteca Nacional y su primera publicación en 1877-1878; una segunda edición, supervisada por Mario Góngora, vio la luz en 1989.

Se destaca en ellos el capítulo 20 del libro II, dedicado a los *Peces del mar del Sur, de los ríos y estanques*, en que los peces figuran apartados en capítulo propio del resto de la historia natural de Chile, quizá influenciado por el quinto libro de Aldrovandi (1613), aunque éste no es citado en la obra. Pero lo que más se destaca en Rosales son las primeras descripciones de la morfología externa de algunas especies nativas y su intención de relacionarlas con las especies europeas, señalando también los nombres usados por los indígenas en mapudungun. Rosales utilizó la bibliografía que tenía a su disposición para relacionar los peces de Chile con los de Europa, de los cuales derivaban sus nombres. Supuso, erróneamente, que el mismo nombre implicaba ser la misma especie, error que Artedi (1738) y Linnaeus (1758) lograron corregir tiempo después mediante el uso riguroso de la morfología comparada y de un sistema taxonómico binomial, con nombres únicos de raíces grecolatinas. Es así como Rosales relaciona, la mayoría de las veces en forma acertada, los peces locales con aquellas especies homónimas de Europa cuando cita a Plinio traducido por Jerónimo de Huerta (1624), Rondelet (1555) y Gessner (1558), o al menos las relaciona con otras especies de la misma familia. Siendo Rosales escritor y lector de amplio espectro, relaciona las especies chilenas con aquellas nombradas por poetas y filósofos como Luis de Góngora, Marcial y Macrobio (Rosales 1674: 175r), pero son referencias sin correspondencia alguna con las especies nativas de Chile.

Diego de Rosales (1674: 174v)³ hace una lista inicial de 19 peces más comunes de Chile, de los cuales siete son especies estuariales y tres especies continentales: “robalos [= *E. maclovinus*], lizas [= lisa, *M. cephalus*], pejegallos, sardinas [= *S. bentincki*], bagres [= bagre grande, *N. inermis* y = tollo de agua dulce, *D. chilensis*], lenguados [= *P. adspersus*], pampanillos, viejas, cautes [= cauques, *O. mauleanum* y *B. microlepidotus*], tollos, jureles, truchas [= percatrucha, *P. chilensis*], corvinas [= *Cilus gilberti*], dorados, roncadores [= huaiquil, *Micropogonias manni*], agujas [= aguja de mar, *Leptonotus blainvillaeus*], tambor, albacora y atunes,

3. Citamos siempre a Rosales por la foliación del manuscrito conservado en el Archivo Nacional de Chile, en transcripción realizada por Miguel Donoso.

sin otros diferentes”. Rosales selecciona siete especies que describe con mayor detalle morfológico y más referencias, de los cuales mencionaremos solo cuatro: el robalo y la corvina, hallados en aguas estuariales y las truchas y bagres de aguas continentales. Las otras tres son especies netamente marinas.

Robalo: Considerado por Rosales (1674: 174v) como “uno de los mejores y más saludables de cuantos se pescan en este mar”, el autor (1674: 174v-175r) lo identifica erróneamente con el esturión de Europa [= *Acipenser Linnaeus* 1758] y hace una serie de citas poéticas que no tienen relación alguna con el robalo chileno; sin embargo, lo identifica con el nombre *cudua* en mapudungun, que corresponde al robalo (= *Eleginops maclovinus*). El único otro comentario que aporta Rosales (1674: 175r) para esta especie es que “es aquí comunísimo y ordinario, pero por su excelencia conserva su estimación. Hállase en mayor abundancia en las partes más frías y de mayor altura polar”. El robalo chileno es marino estuarial, de mayor abundancia en las aguas interiores de Chiloé y Aysén, extendida hasta el estrecho de Magallanes y el Atlántico sudoeste. La especie europea de la cual toma el nombre común es *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus 1758), de la familia Moronidae. El nombre robalo es también usado actualmente en Perú para dos especies grandes de corvina, de forma corporal similar (Béarez y Schwarzhans 2013).

Corvina: El nombre indígena con el cual se identifica esta especie es yategüe, el que actualmente corresponde a la corvina [= *Cilus gilberti* (Abbot 1899)]. En la descripción que da Rosales de este pez señala que “es escamosa, tiene el lomo corvado con una línea de espinas trabadas de una sutil tela; la cabeza abultada y purpúrea obscura; los ojos grandes, la boca mediana y los dientes pequeños. Casi toda es de color castaño, y en el vientre bermeja, y no se halla en ella cosa negra como en el Mediterráneo” (Rosales 1674: 175r). Si bien la morfología descrita por Rosales no es lo suficientemente detallada como para diagnosticar la especie, esta coincide con *C. gilberti* según su descripción en Kong y Valdés (1990:17-18): totalmente cubierta de escamas, grandes en el cuerpo y más pequeñas en la cabeza; el perfil dorsal es convexo y la presencia de membranas entre las espinas y radios de las aletas dorsales es en

todas las especies; cabeza no tan abultada, como en *Cheilotrema fasciatum* (Tschudi 1845); ojos grandes especialmente en ejemplares de talla menor a los 200 mm de longitud total (LT), boca de regular tamaño y dientes pequeños en hileras irregulares.

La coloración en fresco descrita por Kong y Valdés (1990) corresponde a la de Rosales en que el dorso y flancos son azulino-verdosos; sin embargo, el color castaño del cuerpo que describe Rosales podría corresponder a ejemplares de mercado, en que el color general corporal es gris claro y oscurece a grisáceo-café, con tonos azulinos en el dorso corporal y cabeza, y las aletas pélvicas, regiones ventrales de las aletas anal y caudal son amarillo-anaranjadas a tonos más rojizos (Hildebrand 1946, Kong y Valdés 1990). En cuanto a la ausencia de pigmentación negra externa, esta especie tiene una nítida mancha negra, si bien pequeña, en la axila de la aleta pectoral y el peritoneo no es negro.

El autor hace mención especial de los otolitos de la corvina: “Encierran dentro de la cabeza unas piedras pequeñas, llamadas de su nombre corvinas (o como otros dicen sinodontides), las cuales son blancas y largas, por la una parte gibosas y por la otra algo cóncavas; y en medio de la concavidad tienen una notable eminencia” (Rosales 1674: 175r). Esta protuberancia de la cara cóncava y externa del otolito sagita es particular y diagnóstica de *C. gilberti* (Béarez et al. 2005: figura 1B, Béarez y Schwarzhans 2013).

Trucha: Rosales señala que “abundan de truchas estos ríos de Chile, y los indios las llaman *lipum*, y según Gesnerio los latinos las dan por nombre trutta o troacta” (1674: 176r). Lamentablemente, el autor no hace descripción alguna de su forma o coloración, sino que comenta lo que describe Gessner (1558: 969-979) de truchas y salmones europeos (de la familia Salmonidae) al describir su hábitat, natación y saltos fuera del agua. Las truchas o percatruchas locales corresponden a especies del género *Percichthys* Girard 1855, de la familia Percichthyidae (Arratia y Quezada-Romegialli 2026b). Lo más cercano a una descripción es cuando dice que “en las lagunas de Guanacache, en la provincia de Cuyo, las hay muy grandes, muy sabrosas y las más afamadas de este reino [...]. Tienen el pellejo grueso y duro, la carne sólida y mantecosa” (Rosales

1674: 176v). Las lagunas de Guanacache, formadas por la confluencia de los ríos San Juan y Mendoza, cobijaban en la época grandes cantidades de trucha criolla y pejerrey (Corbat *et al.* 2015). La forma *lipum* es voz mapuche que registra Augusta (2017: 96b) como *lipüng* “especie de trucha”. Otro dato que aporta Rosales es que “el padre Josef de Acosta [1590: 158] advierte que no las hay en las provincias del Perú, sino solo en estas de Chile, y yo las he visto muy grandes y de mucho regalo” (Rosales 1674: 176v). Las percatruchas son en verdad endémicas de Chile y de la Patagonia argentina.

Bagre: Rosales apunta que “entre los peces fluviales han granjeado en este reino muy crecido nombre los bagres, que según la imagen y descripción de Gesnero, es la *mustela*, y a los muy pintados llaman *asteria*, y los chilenos *güid*. Son los bagres desnudos de escama, desarmados de espinas, muy lisos y resbalosos; la cabeza abultada, roma y aplanada; la boca ancha y en lugar de dientes una línea de agudas espinas a manera de sierra; los ojos grandes, la niña blanca acairelada de negro; el color ceniciento y manchado de negro, con algunas salpicaduras de amarillo, y por el lomo azul obscuro. Tiene una aleta carnosa que desde la mitad del cuerpo corre por encima de la espalda y se continúa con la que es redonda; otra por el vientre de la misma hechura; dos pequeñas cerca de las agallas, y a muy cerca distancia otras dos mayores y más fuertes, que son los principales remos para navegar. No hay igual y cierta medida en su grandeza; los mayores miden tres palmos [63 cm]. La carne es ternísima, blanca y muy sabrosa; andan en lo profundo de las aguas y hacen sus cavernas en la arena y lodo, y desde allí, como en emboscada, saltan cualquiera pece, aunque les exceda en grandeza, y se le comen” (Rosales 1674: 176v).

Lo que Rosales describe para el bagre chileno de aguas continentales corresponde a una combinación de características de especies pertenecientes a los géneros *Diplomystes* Bleeker 1858 (de color ceniciento, oscuro y ojos grandes) y *Nematogenys* Girard 1855 (con aleta carnosa dorsal y ventral continuada con la aleta caudal redondeada y habitan cavernas en el fondo de los ríos). Ambos bagres tienen piel sin escamas; boca ancha; cabeza grande, roma y aplanada dorsoventralmente. Ninguna especie de bagre chileno tiene solo una línea

de dientes a modo de sierra, sino múltiples líneas de dientes finos, como tampoco poseen dos pequeñas aletas cerca de las agallas. Estas características deben corresponder a las aletas pélvicas de la mustela (*Ciliata mustela* (Linnaeus 1758)) de España, de la familia Lotidae, con la cual confunden al bagre el autor y las autoridades que cita (Gessner 1558: 708-715; Huerta 1624: 572a). *Güid* es una forma apocopada de *luyüd*, *lluyüd* o *luyur*, nombre en mapudungun del bagre.

Más adelante indica Rosales que “la cabeza tiene tal fábrica y trabazón de huesecillos unidos de sutiles membranas que en ellos se representan todos los instrumentos de la Pasión de Nuestro Señor Jesucristo” (Rosales 1674: 177r). No hay registro de bagre chileno de agua continental, actual o extinto, que tenga un diseño osteológico del neurocráneo semejante a un crucifijo (Arratia 1987, Arratia y Quezada-Romegialli 2017). Esta conformación se aprecia en vista ventral de cráneos de bagres marinos de la familia Ariidae, especialmente de la especie *Sciades proops* (Valenciennes 1840) del Caribe.

De las siete especies discutidas por Rosales, cuatro contienen descripciones anatómicas que darían luces de su identidad actual. La descripción de la corvina (= *C. gilberti*) es quizás la más acertada y da las mejores luces para su identificación científica actual, particularmente por la descripción del otolito. Las descripciones de los bagres tienen una mezcla de caracteres anatómicos de *D. chilensis* y *N. inermis*. Las otras dos especies no tienen una descripción anatómica, pero hacen referencias que permiten proponer su identidad a nivel de especie (el robalo, *E. maclovinus*) y a nivel de género (la percatrucha, *Percichthys*), apoyados por los nombres en mapudungun. Estas corresponderían a las primeras descripciones de caracteres morfológicos de especies y géneros descritas para aguas continentales de Chile. Lamentablemente, estas descripciones no pudieron formar parte del acervo cultural de la historia natural de Chile sino hasta 203 años después, cuando Vicuña Mackenna publicó el manuscrito hecho libro (Rosales 1877).

Amédée François Frézier (1682-1773)

Este ingeniero militar francés, enviado por el rey de Francia en 1712 a Sudamérica como comerciante con

el objetivo de espiar y reportar sobre las fortalezas y puertos de Perú y Chile, publicó una *Relation du voyage de la mer du Sud aux côtes du Chily et du Perou, fait pendant les années 1712, 1713 & 1714* en 1716. Sin embargo, es más conocido actualmente como la persona que llevó a Francia plantas de las grandes frutillas de Concepción, donde fueron cruzadas con las plantas nativas, de las que se obtuvo la actual frutilla o fresa, nombre este último que deriva de la venida de este viajero a nuestras costas. Como buen observador, tuvo algunas anotaciones interesantes para la historia natural, en cuanto a peces se refiere, y los nombra según la localidad en que se encontraba. Las especies que se repiten en toda la costa por él recorrida son los pejerreyes, lisas y lenguados.

Frézier (1716:75) señala: “Lors qu'on est en relâche à Talcaguana, on va senner dans l'Estero, qui est une petite Riviere au fond de la Baye, du même côté. On y prend quantité de Mulets, une espece de Turbots appelez Lenguados, des Rovalos, poisson délicat fait comme un Brochet, qui a une raye noire sur le dos; une espece de Gradeaux, qu'on appelle dans toute la Côte, Poisson de Rois, Peje Reyes, à cause de la délicatesse.” (“Cuando estamos de descanso en Talcaguana, vamos a pescar al estero, que es un pequeño río al fondo de la bahía, en el mismo lado. Allí se pescan gran cantidad de lisas [= *M. cephalus*], una especie de rodaballo llamada lenguado [= *P. adspersus*], robalos [= *E. maclovinus*], un pescado delicado parecido al lucio, que tiene una raya negra en el lomo; una especie de alto grado, que se llama en toda la costa, Pez de Reyes, Peje Reyes [= *O. regia*], por su delicadeza”).

Las lisas y lenguados fueron especies ya señaladas para el estuario del río Andalién por Jerónimo de Vivar (1558), y este autor francés añade el robalo y el pejerrey marino a la lista de peces para dicho estuario. El autor se refiere al robalo como una especie parecida al lucio [= lucio europeo, *Esox lucius* Linnaeus 1758] y que tiene una raya negra en el dorso, la que no tiene el lucio ni el robalo, ni ninguna otra especie mencionada por Ruiz (1993) para este estuario. El significado de “gradeaux” lo hemos interpretado como “una especie de alto grado u alta estima”, haciendo referencia al pejerrey de mar [= *O. regia*].

Frézier (1716:110) menciona también “la grande pêche se fait à Concon ... On y fait la pêchedes Corbinos Poisson connu en Espagne, des Tollos & des Peje gallos, qu'on fait secher pour envoyer à Santiago, qui tire aussi de là le Poisson frais”. (“La pesca importante se realiza en Concón... Allí se pesca el Corbino [= corvina, *Cilus gilberti*], conocido en España, el tollo [= *Mustelos mento* Cope 1877] y el pejegallo [= *Callorhynchus callorhynchus* Linnaeus 1758], que se secan para enviarlos a Santiago, que también obtiene pescado fresco de allí”).

En otro lugar afirma: “Dans la Rade de Valparaíso, on jouit d'une abondante pêche de toutes sortes de bons Poissons, des Pejerreyes, des Gournaux très délicats, des Lenguados, dont nous avons parlé, des Mulets, &c”. (“En la rada de Valparaíso se disfruta de una abundante pesca de todo tipo de buenos pescados, pejerreyes [= *O. regia*], de Gournaux muy delicados, lenguados [= *P. adspersus*], de los que ya hemos hablado, mújoles [lisas, = *M. cephalus*], etc.”).

En Coquimbo, Frézier (1716:122) vuelve a mencionar la abundancia de peces en la bahía: “La pêche est assez abondante dans la Baye; il y a quantité de Mulets, des Pejerreyes, des Lenguados, & un poisson sans arêtes fort délicat appellé Tesson, particulier à cette Côte; mais on n'y peut pas senner commodément, parceque le rivage est plein de pierres, la mer mâle, & mêlée de Goemons”. (“La pesca es bastante abundante en la bahía; hay gran cantidad de lisas [= *M. cephalus*], pejerreyes [= *O. regia*], lenguados [= *Paralichthys microps* y *P. adspersus*] y un pescado sin espinas muy delicado llamado tesson, propio de esta costa; pero no se puede pescar cómodamente, porque la orilla está llena de piedras, el mar es agitado y está lleno de algas”). No hemos logrado identificar este pez llamado tesson por Frézier.

Miguel de Olivares (1713-1793)

Nacido en Chillán, ingresó joven a la Compañía de Jesús y fue enviado a diversas misiones entre Santiago y Chiloé, como también a Cuyo y Mendoza, pero fue en Concepción donde lo sorprendió en avanzada edad por la expulsión de los jesuitas en 1767. Es autor de una *Historia de la Compañía de Jesús en Chile*, escrita entre 1736 y 1738, y de otra *Historia militar, civil y*

sagrada de lo acaecido en la conquista y pacificación del Reino de Chile, iniciada en 1758. Sus manuscritos fueron confiscados en Lima (1767-1768), durante su viaje hacia el exilio en Europa junto con otros jesuitas, de los cuales la segunda parte de esta obra permanece perdida, salvo un par de capítulos. Murió exiliado en Imola (Italia), donde se radicó junto con otros jesuitas chilenos como el abate Molina y Felipe Gómez de Vidaurre. Sus obras recuperadas (*Historia de la Compañía de Jesús en Chile y la primera parte de la Historia militar, civil y sagrada...*, cuya fecha de término se desconoce) se editaron en Santiago en 1864, setenta y ocho años después de su fallecimiento.

El capítulo 4 menciona los ríos de la región de Cuyo, que “forma a la parte del oriente unas grandes lagunas cercadas de cañas palaustres, en las cuales se crían truchas [= *Percichthys trucha*] de enorme grandeza, pues llegan a tener vara de largo y grueso proporcionado; y lo que es de admirar en tanta corpulencia, son de piel muy sutil y gusto muy delicado”. Los cuerpos de agua a los que hace referencia pueden ser las lagunas la Dulce y la Amarga, ubicadas a lo largo del río Salado, en la provincia de La Pampa. Estas truchas pueden corresponder a la misma especie de la laguna de Guanacache, mencionada más adelante y cuya identidad específica actual en Argentina es *Percichthys trucha*, pero actualmente extinta en el río Salado (Olivares 1864: 24).

El capítulo 7, titulado *De la particularidad y abundancia de los peces de Chile*, hace mención primero de ballenas, luego leones y lobos marinos. Comienza su discurso de peces diciendo que “los atunes se hallan en los mares de Copiapó de extraordinaria corpulencia y raro vigor” (Olivares 1864: 34), y sigue describiendo diversos peces marinos y continentales hacia el sur de Chile. Es de notar que Olivares (1864: 34) resume en un listado la diversidad de peces: “Son varias las especies, como de pejegallos, tollos, bacalaos, congrios, lenguados, corvinas, roncadores, viejas, bonitos, robalos, lisas, cauques, peladillas, bagres, pejerreyes, sardinas y otros de nombres indios”, coincidiendo en diez de las 16 especies con el listado de Rosales (1674: 174v).

Olivares (1864: 35-36) continúa su relato con una distendida descripción de la gran abundancia en

cierta época del año y una particular pesquería de dos especies de ríos y lagos del sur de Chile, que dan luces de sus particulares biología: las anguilas o lampreas [= *Geotria australis*] y los puyes o cachuelos [= *Galaxias maculatus* (Jenyns 1842)]. Para más información de lampreas, ver Neira (2026) y, más de puyes, ver Correa y Boisjoly (2026).

Más adelante afirma que “las anguillas, peces bien conocidos y apreciados en otras partes, son aquí comunes a todos los ríos y arroyos, mas en los de Tucapel y Duguell es mayor su abundancia y su pesca tiene algo de lo raro; no se cogen muchas sino los meses de agosto hasta noviembre, y no más que al salir y ponerse el sol, ni en todas partes del río indiferentemente, sino donde estrechando sus aguas las echa por un canal profundo y angosto cavado en peña viva por la violencia de las corrientes, que han labrado operosamente su sepulcro para sepultarse en él. A este lugar y a este tiempo vienen los pescadores armados de redes tejidas de varas de madera flexible y de talegas grandes de cuero, procurando caminar con paso quieto para no espantar el pez, que anda fuera de las aguas paciendo la grama inmediata a su habitación: así llega el pescador a aquella altura desde donde se precipitan las aguas unidas, y puesto uno de aquellos cestos en el extremo alto del canal de modo que reciba el golpe del agua, se hace ruido, con que los lampreas van a acogerse a su albergue que es dicha canal, y conforme se dejan caer por ella se hallan metidas en aquella prisión de mimbre; cuando la canasta se llena, la vacían en las talegas, y en este modo prosiguen llenando y vaciando, hasta que por aquella vez no caen más lampreas” (Olivares 1864: 35-36). Este autor se refiere a la pesquería de esta especie primero como anguilas y cierra como lampreas, confirmando su sinonimia. Esta pesquería tradicional de los pueblos originarios se continúa hoy en día en la localidad del salto del río Donguil en Gorbea, tributario del río Toltén (Reyes *et al.* 2014). Si bien la época de colecta es durante los meses veraniegos, debe haber suficiente lluvia, de modo que los niveles de agua permitan la salida de las lampreas a la ribera, su “nado” en los pastos y su retorno río arriba. La pesquería de la comunidad mapuche ocurre solo en noches de luna llena y con los niveles de agua lluvia mencionados.

Menciona también “unos pececillos que los españoles llaman aquí cachuelos y los indios puyes; se hallan en la laguna de la Villarrica, que boguea catorce leguas, y con habitar estancia tan capaz, no llega su justa magnitud más que a la mitad del ancho y algo menos que largo del dedo meñique; pero suplen la pequeñez con la copia: no más que con mantas prendidas, por los extremos se cogen millones. De esta laguna desemboca el río del Toltén, el cual en un remanso que hace poco antes de meterse en la mar, cría otra vez los dichos cachuelos del mismo tamaño y gusto; pero del todo diáfanos como el más fino cristal de Venecia, tanto que puestos unos sobre otros en algunas vasijas, dejan se vean el fondo de ellas. No sé cómo compondrán aquí algunos filósofos que la diafanidad consiste en la rectitud de los poros, pues los mismos pececillos y del mismo río son en un paraje opacos y en otro poco distante transparentes” (Olivares 1864: 36). La misma cuenca mencionada para la lamprea es ahora escenario de la abundancia de puyes y la pesquería artesanal en la orilla basada en manteles firmemente tomados. La diferencia a la que hace referencia el autor es que la misma especie es opaca río arriba (adultos), pero cristalina en el estuario (juveniles), lo que se conoce ahora debido a diferentes estados de desarrollo durante su migración reproductiva o diadromía.

Juan Ignacio Molina (1740-1829)

El abate Juan Ignacio Molina nació en la estancia Huaraculén en 1740, diez kilómetros al sur de San Javier, en la confluencia de los ríos Loncomilla y Maule. A temprana edad fallecieron sus padres; creció y estudió en Talca, para luego ingresar al Seminario de Concepción, donde desarrolló su pasión por la flora y fauna de Chile y su vocación por la religión y la ciencia. A los quince años se incorporó al noviciado de la Compañía de Jesús en Bucalemu y a los veinte años se hizo cargo de la Biblioteca de la Orden en Santiago. En agosto de 1767 la Orden es sacudida por la noticia de su expulsión de Chile y Molina, aún estudiante, es desterrado a España. En abril de 1769 arriba a Imola, Italia, donde permaneció un par de años preparándose para los exámenes de su sacerdocio. Luego se trasladó a Bolonia, donde permaneció hasta su fallecimiento en 1829. Fue en esa ciudad italiana donde recibió el reconocimiento de sus pares de la

universidad y de la ciudad. *Saggio sulla storia naturale del Chili* (1782) es la primera publicación de Molina, con las primeras descripciones de flora y fauna chilena en latín, basado en el sistema de Linneo, y cuya fecha llevan los nombres de especies descritas por Molina. Una segunda edición revisada y aumentada de este Ensayo fue publicada en 1810. El abate pudo escribir este ensayo porque sus apuntes y manuscritos, confiscados por los españoles a su llegada a España en 1767, volvieron a sus manos después de ser hallados y comprados por Fernando García Huidobro (Latcham 1929). Una publicación anónima de 1776, el *Compendio della storia geografica, naturale e civile del regno del Chile* fue atribuida a Molina, pero nunca reconocida por él. Habría evidencia circunstancial que señala que pudo haber sido escrito por el colega jesuita en el exilio, Felipe Gómez de Vidaurre (Stuardo 2007) y participando también Miguel de Olivares (Sartori 2022). La primera traducción de Molina (1782) del italiano al español fue la de Domingo Joseph Arquellada Mendoza en 1788. A pesar del título de la traducción de Arquellada Mendoza, Stuardo (2007) claramente argumenta que es del *Saggio* de Molina (1782), no la versión anónima del *Compendio* de 1776.

A continuación, se hará mención solo de aquellos peces que son de aguas estuariales y continentales, basado principalmente en Molina (1782), y luego se agregarán las modificaciones existentes en Molina (1810) para incluir la obra completa del abate. Se usará la traducción al español de Arquellada Mendoza (Molina 1788), modificada por los autores para una mejor comprensión. Molina (1782: 241) comenta que los pescadores chilenos reconocen 78 especies distintas de peces marinos, luego hace un listado de 26 de ellas y posteriormente describe nueve especies siguiendo la nomenclatura taxonómica de Linnaeus (1758), cuatro de ellas que se encuentran en aguas estuariales y cuatro en aguas continentales.

Robalo: “*Esox chilensis*, es casi cilíndrico, mide dos a tres pies de largo, está cubierto de escamas angulosas doradas en el dorso y plateadas en el vientre; tiene las aletas blandas, es decir, sin espinas, la cola truncada y el dorso marcado longitudinalmente por una línea azul bordeada de amarillo” (Molina 1782: 222-223). La descripción en latín de esta especie es la más extensa de todos los peces (ver Tabla 1), pero inexistente en

Tabla 1. Nombres y descripciones en latín e italiano de los peces de Molina (1872 y 1810).

Molina, G.I. 1782 <i>Saggio sulla storia naturale del Chili</i>					
Nombre común, científico	Nombre común actual	Nombre científico propuesto	Descripción en Latín	Cita en italiano	Pág
Robalo, <i>Esox chilensis</i>	Robalo	<i>Eleginops maclovinus</i>	<i>Esox</i> maxillis aequalibus, linea laterali caerulea. B. 10; D. 14; P. 11; V. 6; A. 8; C. 22. <i>Corpus teres, squamosum. Squamae ossea, imbricatae, unguatae, deciduae. Caput mediocre, cathetoplateum. Rictus transversus, terminalis, mediocris; labia simplicia. Maxillae aequales, denticulatae, inferior punctata. Dentes immobiles, conferti, minimi. Lingua integra glabra. Palatum glabrum. Oculo magni orbiculati, laterales. Nares geminae, oblongae, prope oculos. Opercula branchialia squamosa, mobilia, diphylla. Membrana branch. lata, patens. Apertura Br. lateralis, falcata. Dorsum convexiusculum, uti abdomen. Linea later recta, suprema, dentata. Anus remotus prope caudam. Pinnae omnes radiatae. D. Solitaria, brevis, declinata, pone aequilibrium. P. infimae, breves, acuminatae. V. abdominales, vicine, mediocres, acuminatae. A. proportionalis subaequalis pone aequilibrium. C. distincta, aequalis.</i>	“è quasi cilindrico, lungo due in tre piedi, e vestito di scaglie angolose dorate sui dorso, e argentate sotto il ventre: ha le ali tutte molli, ovvero senza lisce, la coda troncata, e il dorso segnato longitudinalmente da una riga turchina orlata di giallo.” “La sua carne è bianca, un poco trasparente, sfogliata, e di delicato sapore. Si stima particolarmente quello, che si pesca nelle costiere di Arauco, ove se ne prendono alcuni, che pesano sin vent' otto libbre. Gl' Indiani delle Isole di Chiloe costumano di seccarlo al fumo, dopo averlo prima ben nettato, e tenuto in acqua marina venti quattr' ore, assinchè si sali. Quando è ben secco, lo imballano, mettendone cento in ogni balla, la quale si vende a ragione di due, o tre scudi. Il robalo così preparato diviene più gustoso di tutti i pesci secchi.”	222-223
Corvina <i>Sparus chilensis</i>	Corvina	<i>Cilus gilberti</i>	<i>Sparus</i> cauda bifida; lineis utrinque transversis fuscis. B. 6; D. 13/28; P. 17; V. 1/5; A. 2/14 <i>Corpus ovatum, cathetoplateum, acanthopterygium. Caput declive, laeviusculum. Maxillae subaequalis. Labia duplicata: dentes incisores conici, molares obtusi. Cirri 0. Lingua glabra. Oculi magni, laterales, supremi, iride argentea. Nares binae prope oculos. Operculi branch. Diphylla. Linea lateralis incurva, dorso parallela, suprema, vix conspicua. Pinna dorsalis sublongitudinalis declinate. V, thoracicae. A. media.</i>	“... è ordinariamente della grandezza del Robalo, ma se ne trovano varie di cinque, o sei piedi di lunghezza. Questo pesce ha la testa piccola, il corpo ovale, assai largo, e ricoperto di grandi squame romboidali di color di madre perla macchiato di bianco, e la coda biforcata; alcune linee brunazze lo cingono obliquamente dal dorso fino al ventre. Le sue ali sono composte di raggi, e di spine. La sua carne è bianca, consistente, e buona da mangiare specialmente frita. Preparata come quella del tonno, sorde ne sarebbe migliore: ma l'industria nazionale non è ancora, assai avanzata per rivolgersi a queste utili scoperte.”	223, 224

Molina, G.I. 1782 <i>Saggio sulla storia naturale del Chili</i>					
Nombre común, científico	Nombre común actual	Nombre científico propuesto	Descripción abreviada en Latín y Español	Cita en italiano	Pág
Lisa, <i>Mugil chilensis</i>	Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Mugil</i> dorso monopterygio. B. 7; D. 1/9; P. 12; V. 1/6; A. 3/10; C. 16. <i>Mugil</i> , con una aleta dorsal. B. 7; D. 1/9; P. 12; V. 1/6; A. 3/10; C.16	“somiglia molto al muggine ordinario per la figura, per la scaglie, e pel gusto, ma si distingue per l' ala dorsale, che è solitaria. Ve ne ha di mare, e di fiume: la marina è poco stimata; la fluviale è di un sapore veramente squisito, che da alcuni viene anteposto a quello delle migliori trote. Tutteddue hanno poco più di un piede di lunghezza.”	224
Pesce-Re, <i>Cyprinus regius</i>	Pejerrey	<i>Odontesthes regia</i>	<i>Cyprinus</i> pinna ani radiis 11. dorsali longitudinali. B. 3; D. 28; P. 15; V. 10; A. 11; C. 21. <i>Cyprinus</i> , con 11 radios de la aleta anal. dorsal longitudinal. B. 3; D. 28; P. 15; V. 10; A. 11; C. 21.	“si è meritato questo nome per la eccellenza della sua carne: è presso a poco della grandezza del l' aringa: il suo corpo è cilindrico con le scaglie dorate sul dorso, e argentate su i fianchi; ha il muso corto, ottuso, senza denti, e gli occhi gialli coll' iride purpurea, e la pupilla turchina: le sue ali sono molli di color giallo, e la dorsale si stende dalla testa sino alla coda, la quale è bipartita. Questo pesce è così abbondante in tutto quel mare, che i pescatori sogliono darne sessanta, ed anche cento per un mezzo paolo.”	225
Cauque, <i>Cyprinus caucus</i>	Cauque	<i>Basilichthys microlepidotus</i> u <i>Odontesthes mauleanum</i>	<i>Cyprinus</i> pinna ani radiis 13., corpore tuberoso argenteolo. D. 9. P. 16. V. 9. A. 13. C. 29. <i>Piscis sesquipetalis, cauda bifida.</i> <i>Cyprinus</i> , con 13 radios anales, cuerpo como un tubo, plateado. D. 9; P. 16; V. 9; A. 13; C. 29. Peces de un pie y medio, aleta caudal ahorquillada.		225
Malche, <i>Cyprinus malchus</i>	Pejerrey	<i>Basilichthys</i> u <i>Odontesthes</i> <i>sp.</i>	<i>Cyprinus</i> pinna ani radiis 8(18)*. corpore conico subcaeruleo. D. 12; P. 14; V. 8; C. 18. <i>Piscis pedalis, cauda bifida.</i> <i>Cyprinus</i> , con 8(18)* radios anales, cuerpo cónico subazulado. D. 12; P. 14; V. 8; C. 18. Peces de un pie [30,5 cm], aleta caudal ahorquillada.		225

Molina, G.I. 1782 <i>Saggio sulla storia naturale del Chili</i>					
Nombre común, científico	Nombre común actual	Nombre científico propuesto	Descripción en Latín y Español	Cita en italiano	Pág
Yuli, <i>Cyprinus julus</i>	Pejerrey	<i>Basilichthys</i> u <i>Odontesthes</i> sp.	<i>Cyprinus</i> pinna ani radiis 10. caudae lobata. D. 15; P. 17; V. 9; C 19 <i>Piscis spithameus</i> . <i>Cyprinus</i> , con 10 radios anales, cola lobulada. D. 15; P. 17; V. 9; C. 19 Peces de un palmo [25 cm].		226
Cumarca o Peladilla, <i>Stromateus cumarca</i>	Peladilla	<i>Aplochiton marinus</i>	<i>Stromateus</i> , dorso caeruleo. abdomine albo. <i>Piscis spithameus</i> minime fasciatus. <i>Stromateus</i> , con dorso azul y vientre blanco. Peces de un palmo con reducidas bandas.		226
Bagre, <i>Silurus chilensis</i>	Tollo de agua dulce, <i>lurvür</i>	<i>Diplomystes chilensis</i>	<i>Silurus</i> pinna dorsali postica adiposa, cirris 4, cauda lanceolata. B. 4; D. 1/7; 0; P. 8; V. 8; A. 11; C. 13. <i>Silurus</i> , con aleta dorsal posterior adiposa, 4 barbas y aleta caudal lanceolata. B. 4; D. 1/7; 0; P. 8; V. 8; A. 11; C. 13.	“Quest' ultimo ha la pelle liscia senza scaglie bruna su i sianchi, e biancastra sotto il ventre, e rassomiglia assai per la figura a' girini, o ninfe de' ranocchi; la sua testa è troppo grossa relativamente al corpo, il quale è lungo al più undici pollici: il suo muso è ottuso, e va fornito di peli come quello de' barbi. La spina, che trovasi nella sua ala dorsale, non è velenosa, come dicesi esser quella de' Bagri, che crescono fra i Tropici. La sua carne è gialliccia, e una delle più delicate, che possano darsi tra i pesci.”	226
Anguille	Lamprea	<i>Geotria australis</i>		Le Anguille non si propagano, che ne' fiumi delle contrade Araucane, ne' quali ve ne ha una gran quantità. Gl' Indiani le pescano con una specie di panier, che mettono contro la corrente dell' acqua.	226
Puye	Puye	<i>Galaxias maculatus</i>		Nel fiume Toltèn, che traversa il medesimo Paese, si trova un pesciolino nominato Puye il quale è talmente diafano, per quanto assicurano quegli, che l'hanno osservato, che mettendone parecchi insieme l' uno sopra l' altro, si veggono attraverso distintamente gli oggetti, che si pongono di sotto. Se una tal proprietà non è esagerata, quello pesciuolo potrebbe ben servire a svelare i segreti della digestione, e il corso degli umori.	226-227

*Nota: En Molina 1872, el número de radios de la aleta anal fue ocho, que luego fue modificado a 18 en Molina 1810.

Molina (1810), y la descripción en italiano contiene grandes inconsistencias con lo que se conoce hoy como robalo [= *E. maclovinus*]. Las siguientes características son las más sobresalientes entre las descripciones del robalo de Molina vs. el robalo actual (<https://www2.udec.cl/~coyarzun/catalogo/Eleginops.htm>):

- Una aleta dorsal (D. Solitaria, brevis) de base angosta con 14 radios blandos (Molina 1782: 222) vs. dos aletas dorsales contiguas, la primera de base angosta con siete u ocho espinas y la segunda de base ancha con 24-26 radios blandos;
- Aleta anal con ocho radios (Molina 1782: 222) vs. aleta anal con 21-24 radios blandos;
- Aleta pectoral con 11 radios (Molina 1782: 222) vs. aleta pectoral con 21-23 radios;
- Aleta pélvica (o ventral) en posición abdominal (Molina 1782: 223) vs. aletas pélvicas en posición torácica (insertas por delante o a nivel de la base de las pectorales);
- Línea lateral azul (Molina 1782: 222, 346) vs. línea lateral del color del dorso;
- El dorso marcado longitudinalmente por una línea azul turquesa bordeada de amarillo (Molina 1782: 223) vs. dorso de color pardo-grisáceo, azul o verdoso, más oscuro en el dorso que en los flancos y región ventral, y sin línea longitudinal azul;
- Línea lateral recta, suprema, dentada (Molina 1782: 223) vs. línea lateral curvada de forma convexa sobre la línea media del cuerpo y escamas con canales trifurcadas, sin espinas.

Como es aparente en la lista comparativa de arriba, la descripción morfológica de *Esox chilensis* Molina (1782) no coincide con los caracteres en *Eleginops maclovinus*, el nombre común actual del robalo. Tanto Frézier (1716) como Molina (1782) asocian esta especie al lucio europeo del género *Esox* y describen una línea o franja longitudinal oscura sobre el dorso, siendo que ni el robalo ni el lucio tienen esta marca.

El robalo actual fue descrito primero como *Eleginus chilensis* Valenciennes, en Cuvier y Valenciennes (1833: 480) para las costas de Valparaíso; luego fue sinonimizado con *Eleginus maclovinus* (Cuvier, en Cuvier y Valenciennes 1830:158), descrita para las costas de la Patagonia argentina e islas Malvinas, y posteriormente fue reemplazado por *Eleginops maclovinus* porque *Eleginus* era un nombre ocupado por otro género de la familia Gadidae. *Esox chilensis* es actualmente considerado por Fricke *et al.* (2026) con estatus “incierto” pero asociado al rollizo, *Pinguipes chilensis*, y no al robalo, *Eleginops maclovinus*. La descripción morfológica en latín de la propuesta original de Molina (1782) tampoco es coincidente con la morfología del rollizo *Pinguipes chilensis* (Rosa y Rosa 1998).

A continuación de la descripción de la especie, Molina describe algunos atributos culinarios: “Su carne es blanca, un poco transparente, desmenuzable y de sabor delicado”, y “los indios de las islas de Chiloé suelen secarlo al humo, después de haberlo limpiado bien y mantenido en agua salada durante veinte y cuatro horas, para que se cure”. “El róbalo así preparado resulta más sabroso que todos los peces secos” (Molina 1782: 223), atributos que coinciden con el robalo actual, especialmente el ahumado, que al presente sigue practicándose en Chiloé. Al igual que Rosales (1674: 174v-175r), Molina (1810: 193) introduce el nombre mapuche *cuduhua* (*cudhua*, Fébres 1765: 395; kudwa, Augusta 1916: 97), nombre usado en mapundungún para el robalo.

Corvina: “*Sparus chilensis*... es por lo general tan grande como el robalo, aunque se encuentran muchas de cinco o seis pies de largo. Este pez tiene la cabeza pequeña, el cuerpo oval, bien ancho y cubierto de grandes escamas romboides de color de madre perla manchado de blanco, y la cola ahorquillada; algunas líneas parduscas los ciñen oblicuamente desde la espalda hasta el vientre; las aletas se componen de radios y espinas; la carne es blanca, consistente y de buen comer” (Molina 1782: 223-224).

La descripción en latín de esta especie es bastante extensa (ver Tabla 1), pero inexistente en Molina (1810). La descripción en italiano no tiene grandes inconsistencias con lo que se conoce hoy como corvina (*Cilus gilberti*), pero tampoco alguna característica que la distinga de las demás especies de corvinas. Las

siguientes características son las más sobresalientes entre las descripciones de Molina vs. la corvina actual (Kong y Valdés 1990, Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021):

- Aleta caudal bífida (Molina 1782: 223) vs. borde posterior de aleta caudal levemente cóncavo a truncado (Kong y Valdés 1990).
- Algunas líneas parduscas los ciñen oblicuamente desde la espalda hasta el vientre (Molina 1782: 223) vs. ausencia de líneas oscuras dorsoventrales en los flancos del cuerpo, dorso azul-grisáceo con tenues líneas anterodorsales y aletas pares, anal y parte ventral de aleta caudal de color amarillo-anaranjado (Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021).
- Primera aleta dorsal con 13 espinas y segunda aleta dorsal con 28 radios (Molina 1782: 223) vs. ocho a nueve espinas en la primera dorsal y segunda dorsal con una espina y 21 a 24 radios blandos.
- Aleta anal con dos espinas y 14 radios blandos (Molina 1782: 223) vs. aleta anal con dos espinas y ocho a diez radios blandos.
- Cirros 0 (Molina 1782: 224) vs. ausencia de barbillas en la mandíbula inferior (Kong y Valdés 1990).
- Ojos grandes (Molina 1782: 224) vs. ojos grandes (~17% longitud de cabeza, Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021).
- Dos narinas cerca de los ojos (Molina 1782: 224) vs. orificios nasales más cerca del margen anterior del ojo (Kong y Valdés 1990).
- Aleta ventral torácica (Molina 1782: 224) vs. aleta pélvica insertada un poco detrás de la base de la aleta pectoral (Kong y Valdés 1990).

Los otros aspectos descritos en latín por Molina (1782: 224) son generales y no son distintivos de *Cilus gilberti*. El nombre indígena con el cual Molina (1810: 193) asocia la corvina es *yatehue*, el mismo presentado por Rosales (1674: 175r), ambos asociados actualmente a la especie *C. gilberti*. Molina (1810: 193) cambió el nombre científico a *Sparus corvina*, al. *Pogonathus*

(Lacépède 1803), sin ser referenciado en la literatura posterior. Parenti (2019) considera a *Sparus chilensis* como una especie de identidad incierta (*incertae sedis*) y Fricke *et al.* (2026) de identidad dudosa (*nomen dubium*), debido a que no hay una especie de la familia Sparidae en Chile. Se propone una posible identidad en la familia Cheilodactylidae. No se ha asociado taxonómicamente esta especie a la familia Sciaenidae.

Lisa: “*Mugil chilensis*, se parece mucho al mújol común por su forma, sus escamas y su sabor, pero se distingue por su aleta dorsal, que es única. Los hay de mar y de río; los marinos no son muy apreciados, pero los fluviales tienen un sabor realmente exquisito, que algunos prefieren al de las mejores truchas. Ambas miden poco más de un pie de longitud” (Molina 1782: 224).

Esta descripción es breve y no identifica ninguna especie del género *Mugil* Linnaeus 1758. Molina (1782) menciona que se parece mucho “al muggine ordinario per la figura, per la scaglie, e pel gusto”, pero que se distingue por tener una sola aleta dorsal (dorso monopterigio) “per l' ala dorsale, che è solitaria”. Las lisas tienen dos aletas dorsales separadas, la primera con cuatro espinas. Comparando los otros datos merísticos dados por Molina (1782: 224), no son tan dispares como en el caso del robalo:

- Una aleta dorsal con una espina y nueve radios vs. dos aletas dorsales, D1 con cuatro espinas, y D2 con una espina y siete a nueve radios blandos.
- Aleta anal con tres espinas y diez radios blandos vs. aleta anal con tres espinas y ocho a nueve radios blandos.
- Aleta pectoral con 12 radios blandos vs. aleta pectoral con tres espinas y 15-16 radios blandos.

Con esta descripción y cuentas merísticas de Molina (ver Tabla 1), se podría considerar como una especie de *Mugil* si se descartara el énfasis que da Molina a la aleta dorsal única como carácter distintivo de *Mugil chilensis*. Molina (1810: 195) afirma que por su forma se parece al “muggine” ordinario (*Mugil cephalus* del Mediterráneo), que se encuentra en el mar y en ríos, y asigna el nombre común *uthempe*, que se asocia actualmente a la lisa en mapudungun.

Jordan (1917) consideró a *Mugiloides chilensis*, el rollizo, como el nombre válido de *Mugil chilensis* de Molina 1782, siendo *Pinguipes chilensis* Valenciennes, en Cuvier y Valenciennes (1833: 457), el nombre actualmente válido del rollizo. Rosa y Rosa (1998) compararon las descripciones originales de *Mugil chilensis* de Molina y consideraron que la descripción tampoco era suficiente como para ser acomodada al rollizo, pez marino que nunca ha sido registrado en aguas continentales ni de estuario. La descripción de la lisa *Mugil chilensis* de Molina (1810: 195) es considerada por Fricke *et al.* (2026) como nombre dudoso (*nomen dubium*) ya que, por su descripción anatómica, no se ajusta a la anatomía de la lisa ni del rollizo.

Pejerrey: “*Cyprinus regius*... se ha granjeado este nombre por la excelencia de su carne; es casi del tamaño de un buen arenque; su cuerpo es cilíndrico y cubierto de escamas doradas por toda la espalda y argentadas por ambos costados; el hocico es corto, obtuso y sin dientes; los ojos amarillos, con el iris purpúreo, y la pupila turquí, y las aletas blandas de color amarillo, extendiéndose el de la espalda desde la cabeza hasta la cola, la cual está hendida en dos” (Molina 1782: 225).

Esta descripción corresponde a la de un pejerrey de mar por el cuerpo cilíndrico con escamas plateadas por los flancos, haciendo referencia a la estola o franja lateral que distingue a los pejerreyes (Molina 1782: 225). El hocico es corto, pero sí tiene dientes, aunque pequeños; los ojos regularmente no tienen los colores descritos, pero las aletas sí comúnmente tienen un color amarillo, siendo las dos aletas dorsales bien separadas en vez de una aleta hendida en dos. Los datos merísticos entregados por Molina (1782: 225) en la breve descripción en latín son:

- Aleta dorsal con 28 radios vs. primera aleta dorsal con seis a ocho espinas flexibles y segunda aleta dorsal con nueve a 12 radios (Dyer y Gosztanyi 1999).
- Aleta anal con 11 radios vs. aleta anal con 16 a 19 radios (Dyer y Gosztanyi 1999).

Se aprecia que los números no coinciden, pero la descripción en italiano (Tabla 1) sí se acerca más al pejerrey marino *Odontesthes regia* (Humboldt 1821),

llamado pejerrey común por Molina (1810: 195). El género *Cyprinus* corresponde al género de la carpa (*Cyprinus carpio* Linnaeus 1758).

Cauque, Malche y Yuli: No ha sido posible dar una identidad clara a estas tres especies de pejerrey de aguas continentales. *Cyprinus caucus* se puede referir a los pejerreyes de gran tamaño (*sesquipedalis*= un pie y medio de longitud), llamados actualmente cauques y puede referirse al pejerrey de río [= *Basilichthys microlepidotus*] o al pejerrey del Maule [= *Odontesthes mauleanum*]. Las otras dos especies, *Cyprinus malchus* y *C. julus* (o *C. yulus* en el Catálogo I de nuevas especies descritas, Molina 1872: 346) no tienen asidero a especie con las breves descripciones otorgadas y cuyos rangos se sobreponen (ver Tabla 1) (Molina 1782: 225, 226). El número de radios de la aleta anal de *C. malchus* es corregida de ocho a 18 radios en Molina (1810: 195), el que sobrepasa el rango de radios anales (12—17) de *B. microlepidotus* (Gajardo 1985, Véliz *et al.* 2012). Las otras dos posibles especies de pejerrey de aguas continentales son las del subgénero *Cauque*, *Odontesthes brevianalis* y *O. mauleanum* (Dyer 2000, Dyer 2026), las cuales tienen un rango de 12—16 radios anales (B. S. Dyer, datos no publicados). Estas tres especies de aguas continentales descritas por Molina (1782: 225, 226) son de identidad incierta y nominadas *nomen dubium* por Fricke *et al.* (2026).

Cumarca o Peladilla: “*Stromateus cumarca*... dorso azulado, vientre blanco. Un palmo de largo, sin fajas transversales o verticales al cuerpo” (Molina 1782: 226). Esta es la descripción más breve que entrega Molina para cualquier pez, y por ende de identidad incierta y nominado *nomen dubium* por Fricke *et al.* (2026). El pez marino conocido en Chile como “cumarca” (*Stromateus stellatus*) es conocido como “pampanito”, pez de forma ovalada y comprimida lateralmente, de dorso azulado con notorios puntos negros redondeados y vientre blanco, con notable ausencia de aletas pélvicas. Sin embargo, las peladillas son actualmente conocidas del género *Aplocheilichthys* Jenyns 1842, especies diádomas, y particularmente *Aplocheilichthys marinus* Eigenmann 1928, que tiene el dorso azulado, vientre blanco y generalmente sin bandas laterales cuando adultos, como sí las tiene las especies *A. taeniatus* Jenyns 1842 y *A. zebra* Jenyns 1842 (ver Correa y Boisjoly 2026).

Aquí parece haber una confusión de dos especies muy diferentes y de ambientes diferentes.

Bagre: “*Silurus chilensis*... está cubierto de un pellejo limpio de escamas, liso, pardo por ambos lados, y blanquecino por el vientre, asemejándose mucho en toda su configuración a las ninfas de los ranacuajos; su cabeza es demasiado gruesa con respecto a su cuerpo, el cual no pasa, cuando más, de once pulgadas de largo; su hocico es obtuso y tiene unos hilos como los de los barbos; la espina contenida en la aleta de la espalda no es venenosa, como dicen que lo es la de los demás bagres que se crían entre los Trópicos; finalmente, su carne es amarillaza, y una de las más delicadas que se pueden hallar entre los pescados” (Molina 1788: 249, 250). Esta descripción se puede referir a un bagre grande [= *Nematogenys inermis*] o a un tollo de agua dulce [= *Diplomystes chilensis*], siendo que ambos pueden alcanzar los 28 cm de largo; tienen un hocico obtuso, la cabeza más ancha que el cuerpo y ambos tienen barbillas (ver Arratia y Quezada-Romegialli 2026a). Sin embargo, los cuatro cirros o hilos (entendidos como barbillas) y la aleta caudal lanceolada no son característicos de ninguna de las especies de bagre chileno. *Diplomystes chilensis* tiene solo un par de barbillas, es de color gris a pardo liso y vientre blanquecino, presencia de una aleta dorsal adiposa y una espina en la aleta dorsal. *Nematogenys inermis* tiene tres pares de barbillas (dos en el mentón, dos en el maxilar y dos en las narinas), tiene manchas oscuras grandes en el dorso y flancos y un vientre amarillento, y carente de una aleta dorsal adiposa y de una espina en la aleta dorsal. Si bien *N. inermis* no tiene una aleta adiposa, si tiene un repliegue adiposo en los bordes dorsal y ventral del pedúnculo caudal (Arratia y Quezada-Romegialli 2026a). Este bagre tiene el tercer par de barbillas en las narinas, que pueden pasar desapercibidas al ser más cortas.

La propuesta original de Molina (1782: 226) de nombre científico para el bagre es *Silurus chilensis* (y *Silurus luvur* en el Catálogo I de nuevas especies descritas, Molina 1872: 346); fue reconocida primero por Lacépède (1803) y llamada *Pimelodus chilensis*, para ser modificada nuevamente a *Luvur chilensis* por Molina (1810: 232). Es reconocido actualmente como *Diplomystes chilensis*. El nombre de esta especie en mapudungun es *lurvur* y actualmente es considerada como extinta.

Lamprea y puye: Las anguilas a las que se refiere Molina (1788: 250) corresponden a la lamprea de bolsa *Geotria australis* o a la lamprea chilena *Mordacia lapicida*: “Las anguilas se propagan únicamente en los ríos de la dominación araucana, donde son tantas que las pescan los indios poniendo una especie de cestos contra la corriente del agua”, pesquería ya mencionada por Olivares (1864: 35, 36). También referida anteriormente por Olivares (1864: 35, 36) es la pesca del puye [= *Galaxias maculatus*]: “En el río Toltén, que atraviesa el mismo país, se encuentra un pececillo nombrado puye, tan diáfano que, según afirman los que le han observado, poniéndose muchas los unos encima de los otros, se ven con claridad los objetos que se hallan debajo de todos ellos. Si esta propiedad no está exagerada, pudiera servir este pececito para descubrir los secretos de la digestión y el curso de los humores”.

Felipe Gómez de Vidaurre (1748-1818)

Nacido en Concepción, en donde pasó su infancia hasta los once años; después de vivir el terremoto de 1751, fue enviado en 1757 a Santiago para ingresar a la Compañía de Jesús y es donde se encontraba cuando fue expulsado de Chile en 1767 con los demás jesuitas. Un año estuvo en Lima, donde le decomisaron sus escritos, para luego continuar viaje a Bolonia junto con los demás colegas. En Bolonia también se radicaron Juan Ignacio Molina y Miguel de Olivares. Impresionado por la ignorancia que había sobre Chile entre los habitantes en todos los estratos sociales de Europa, Gómez de Vidaurre se dedica a escribir una historia geográfica, natural y civil de este reino, impresa en 1789. Concluida su obra, Gómez de Vidaurre permanece en Bolonia un tiempo más, pero registros señalan su estadía en Roma en 1795, luego en Barcelona en 1798 y a mediados de junio de 1800 escribió desde Concepción. Murió en Cauquenes en 1818. El historiador José Toribio Medina reimprimió su obra en 1889.

Entre sus citas destacan: “Llaman estos estanques lagunas del Guanacache, las que se extienden de Norte a Sur más de cincuenta leguas, y por un canal donde entra el río de Tumugán van a sumergirse en las pampas. Estas lagunas abundan de truchas y pejerreyes exquisitos y otros peces” (Gómez de Vidaurre 1889: 79). Las truchas [= *Percichthys trucha*] de Cuyo, y laguna de Guanacache

en particular, son ya mencionadas por Ovalle (1646), Rosales (1674) y Olivares (1864: 24). Los pejerreyes de ríos y lagunas de Cuyo corresponden al pejerrey patagónico [= *Odontesthes hatcheri* (Eigenmann 1909)]. Para más información de esta especie, ver Dyer (2026).

“En el archipiélago de Chilué [...] estos pescadores cogen solo una especie, que llaman robalo, y de estos los más gruesos para comerlos luego, o para secarlos al humo, después de haberlos limpiado muy bien y tenido en agua del mar por veinte y cuatro horas, a fin de que se salen” (Gómez de Vidaurre 1889: 230). En los capítulos IV (peces de mar) y V (peces de agua dulce), Gómez de Vidaurre presenta un relato muy similar al de Molina (1782), haciendo un listado de los peces marinos y continentales más comunes; luego describe las especies más estimadas por los chilenos y de “primer orden”, como son “el robalo, el pezrey, la lisa, la corvina”, las cuales luego describe en un párrafo cada una (Gómez de Vidaurre 1889: 231, 232). Los peces de aguas continentales que considera “las especies más estimadas son el pezerrey, [...] la lisa, la trucha, el cauque, la cumarca y el bagre o luvur” (Gómez de Vidaurre 1889: 235, 236). Las descripciones de estas especies no difieren de forma importante de las de Molina (1782), excepto las de truchas, que siguen la comparación con las truchas europeas como lo hiciera Rosales (1674), y las de cauques, en que enfatiza su similitud con los pejerreyes de mar y que son de mayor tamaño: “El cauque [= *B. microlepidotus*] es un verdadero pezerrey, porque de él se distingue solo en la grandeza de su cuerpo, pues este pasa muchas veces de dos palmos”; y agrega que “algunas lagunas de la parte mediterránea de Chile son célebres por este pez, como Aculeu, en las inmediaciones de la capital” (Gómez de Vidaurre 1889: 235).

“El pez cumarca, que los españoles llaman peladilla, es de la grandeza del pezrey, pero más grueso y de figura oval, sin escama alguna y su piel de color azul celeste en el lomo, y en el vientre de un blanco plateado. No tiene otra espina que la dorsal y las de las costillas, que del mismo modo que las del pejerrey se desprenden con la agua más que tibia. Es tan delicada su carne que la prefieren a la de la trucha y pezrey” (Gómez de Vidaurre 1889: 236). La descripción parece referirse a una peladilla [= *Aplochiton marinus*], excepto por la forma oval del cuerpo, interpretando “las espinas de la

dorsal” como la columna vertebral (“la espina dorsal”) y no las espinas en la aleta dorsal, que no son tales en estas especies.

“El bagre [= *N. inermis* o *D. chilensis*] es un pez feísimo; él se asemeja muchísimo a las ninfas de las ranas. Su cabeza es muy gruesa respectivamente a su cuerpo, el cual es largo a lo más once pulgadas [28 cm]; su hocico es obtuso y tiene algunos pelos en forma de mostachos. No tiene escamas. Su color es oscuro en la parte superior, y blanquizco, o más antes tirante al amarillo, en la parte inferior. Vive de ordinario en los sitios más fangosos de los ríos y riachuelos, y con todo su carne no toma de esto gusto alguno de cieno. La espina que se halla en su aleta dorsal no es venenosa como se dice sea aquella de los bagres que se crían entre los trópicos” (Gómez de Vidaurre 1889: 236). Esta descripción del bagre es muy similar a la información presentada por Molina (1782).

Finalmente, apunta que “las anguilas, que se propagan solo en los ríos de las provincias australes en gran cantidad, les merecen alguna atención, porque la figura de culebra de este pez les es muy repugnante. Los araucanos sí que las comen, para lo que ellos las pescan con una especie de cesta que ponen contra la corriente de la agua. El río Toltén es el que más abunda de ellas” (Gómez de Vidaurre 1889: 236). “El mismo río presenta a la consideración del naturalista un pequeño pez remarcable por su diafanidad. Él llámase en lengua araucana paye [sic], que quiere decir centella, cuyo nombre le dieron, por ventura, para significar aquello.” Febrés (1765: 603) valida este significado. El autor da cuenta de la transparencia de los ejemplares, tal como lo hacen saber Molina (1782) y Olivares (1864); sin embargo, agrega, “esta diafanidad no la tiene en todas partes del río, sino en solas dos, esto es, poco después del nacimiento de la laguna de Villarrica y poco antes de entrar en el mar, con todo que por todo su curso se encuentran en sus aguas de estos pececillos” (Gómez de Vidaurre 1889: 236).

Según este autor, los puyes “no llegan ellos a tener dos pulgadas de largo; su figura es oval y su mayor ancho es en el medio”. Los puyes son peces alargados con una forma anguiliforme, no una figura oval como se considera actualmente, como tampoco lo son las peladillas.

Tabla 2. Lista cronológica de autores con años de publicación o de término de manuscrito y, en paréntesis, la fecha de primera publicación. La lista de peces citados por estos autores incluye especies de estuarios y peces continentales, sus nombres comunes actuales y sus nombres científicos probables.

Autor	Peces citados	Nombre común actual	Especies probables
Jerónimo de Vivar 1558 (1966)	sardina liça lamprea lenguado	sardina o machuelo lisa lamprea de bolsa lenguado	<i>Strangomera bentincki</i> o <i>Ethmidium maculatum</i> <i>Mugil cephalus</i> <i>Geotria australis</i> <i>Paralichthys adspersus</i>
Alonso González de Nájera 1614 (1866)	robalo liza sardina anchova trucha pejerrey	robalo lisa sardina o machuelo anchova o anchoveta trucha criolla o percatrucha pejerrey de río	<i>Eleginops maclovinus</i> <i>Mugil chilensis</i> <i>S. bentincki</i> o <i>E. maculatum</i> <i>Engraulis ringens</i> <i>Percichthys chilensis</i> <i>Basilichthys microlepidotus</i>
Luis Tribaldos de Toledo ca.1630 (1864)	trucha salmonada	trucha criolla o percatrucha	<i>P. chilensis</i>
Alonso de Ovalle 1646	trucha vagre pejerrey	trucha criolla o percatrucha bagre grande o tollo de agua dulce pejerrey de río	<i>P. chilensis</i> <i>Nematogenys inermis</i> o <i>Diplomystes chilensis</i> <i>B. microlepidotus</i>
Diego de Rosales 1674 (1877-1878)	robalo, <i>cudua</i> liza corvina, <i>yategüe</i> caute trucha, <i>lipùm</i> bagre, <i>güid</i>	robalo lisa corvina cauque trucha criolla o percatrucha bagre grande o tollo de agua dulce	<i>E. maclovinus</i> <i>M. chilensis</i> <i>Cilus gilberti</i> <i>B. microlepidotus</i> u <i>Odontesthes mauleanum</i> <i>P. chilensis</i> <i>N. inermis</i> o <i>D. chilensis</i>
Amédée François Frézier 1716	lisa lenguado robalo corbino pejerrey lenguado ojo chico <i>Tesson?</i>	lisa lenguado robalo corvina pejerrey de mar lenguado ojo chico	<i>M. cephalus</i> <i>P. adspersus</i> <i>E. maclovinus</i> <i>Cilus gilberti</i> <i>Odontesthes regia</i> <i>Paralichthys microps</i>
Miguel de Olivares 1768 (1864)	robalo lisa cauque peladilla bagre pejerrey anguilla, lamprea cachuelo, <i>puye</i>	robalo lisa cauque peladilla bagre grande o tollo de agua dulce pejerrey lamprea de bolsa puye	<i>E. maclovinus</i> <i>M. cephalus</i> <i>B. microlepidotus</i> u <i>O. mauleanum</i> <i>Aplocheilichthys</i> sp. <i>N. inermis</i> o <i>D. chilensis</i> <i>B. microlepidotus</i> u <i>Odontesthes</i> sp. <i>G. australis</i> <i>Galaxias maculatus</i>

Autor	Peces citados	Nombre común actual	Especies probables
Juan Ignacio Molina 1782	robalo corvina lisa pesce-re cauque malche, yuli peladilla, cùmarca, bagre, luvùr anguille puye	robalo corvina lisa pejerrey de mar pejerrey de río pejerreyes peladilla? tollo de agua dulce lamprea de bolsa puye	<i>E. maclovinus</i> <i>C. gilberti</i> <i>M. cephalus</i> <i>O. regia</i> <i>B. microlepidotus</i> u <i>O. mauleanum</i> <i>B. microlepidotus</i> u <i>Odontesthes</i> sp. <i>Aplochiton marinus</i> <i>D. chilensis</i> <i>G. australis</i> <i>G. maculatus</i>
Juan Ignacio Molina 1810	corvina, jatehue robalo, cuduhua lisa, uthempe pesce re comune cauque malche, yuli bagre, Luvur, Luvyr anguille puje	corvina robalo lisa pejerrey de mar pejerrey de río pejerreyes bagre grande o tollo de agua dulce lamprea de bolsa puye	<i>C. gilberti</i> <i>E. maclovinus</i> <i>M. cephalus</i> <i>O. regia</i> <i>B. microlepidotus</i> u <i>O. mauleanum</i> <i>B. microlepidotus</i> u <i>Odontesthes</i> sp. <i>N. inermis</i> o <i>D. chilensis</i> <i>G. australis</i> <i>G. maculatus</i>
Felipe Gómez de Vidaurre 1789 (1889)	robalo pezrey lisa corbina trucha cauque cumarca bagre, luvur malche, yuli anguilas paye	robalo pejerrey de mar lisa corvina trucha criolla o percatrucha pejerrey de río peladilla? bagre grande o tollo de agua dulce “Peces pequeños” lampreas puye	<i>E. maclovinus</i> <i>O. regia</i> <i>M. cephalus</i> <i>C. gilberti</i> <i>P. chilensis</i> <i>B. microlepidotus</i> <i>Aplochiton marinus</i> <i>N. inermis</i> o <i>D. chilensis</i> <i>G. australis</i> <i>G. maculatus</i>

Comentarios Finales

El primer texto en el que se menciona parte de la fauna íctica de Chile es el de Pigafetta (1524) y corresponde a peces marinos del estrecho de Magallanes y su desembocadura en el Pacífico. La crónica de Jerónimo de Vivar (1558) es la primera que menciona especies para aguas continentales, y se trata de peces de estuarios (lisas y lampreas del río Andalién). Luego será Alonso González de Nájera (1614) quien narrará cómo los indios pescaban truchas y pejerreyes con caña en el río Biobío. Durante la Conquista, el principal medio

de transporte era en general la navegación marítima, seguido por el establecimiento en un puerto, en donde generalmente hay cerca una desembocadura de río (y, por ende, un estuario), y luego, desde el puerto, se proyectaba el transporte al interior vadeando ríos y navegando lagos en navíos más pequeños. Esta transición natural de conquista a colonización siguiendo una ruta de observación “mar-estuario-río”, está reflejada en la mención primera de especies marinas (sardinias, atunes, albacoras), luego las estuariales (lampreas, puyes, robalos y lisas) y después las de aguas continentales (percas, bagres, pejerreyes de río y lago).

Las primeras menciones de la fauna de peces en Chile tienen relación directa con el buen sabor, el tamaño y los numerosos ejemplares pescados y la facilidad de la captura. Los nombres asignados a las especies son los mismos nombres de los pescadores locales (robalos, lisas, pejerreyes, lenguados, etc.), incluso siendo los autores de diferentes orígenes y lenguas (español, francés, inglés), lo que ha facilitado, en parte, la identificación de las especies, con la obvia excepción de la especie *tesson* (Frézier (1716:122) en Coquimbo. Los nombres de peces de los pueblos originarios fueron señalados primero por Rosales (1674) y luego por Molina (1782, 1810), tanto para especies estuariales (*cuduhua*, *uthempe*, *yatehue*) como continentales (*lipum*, *güid*, *lurvur*), lo que ha permitido en estos casos fortalecer el nombre científico propuesto a ese nombre común. Estos nombres de peces de pueblos originarios han sido corroborados en diccionarios de español-mapudungun (Febrés 1765, Augusta 1916, 2017).

Otra particularidad ofrecida por los autores jesuitas de los siglos XVII (Rosales 1674) y XVIII (Molina 1782) es la descripción de características morfológicas de los peces mencionados. Rosales (1674) tuvo a su disposición libros de Gessner (1558), Rondelet (1555) y Plinio-Huerta (1624), y quizá otros no citados, de los cuales obtuvo descripciones de peces europeos que fue asociando con los peces de Chile. De la misma forma, Molina tuvo acceso a la bibliografía en la biblioteca de la universidad en Bolonia, con acceso a la nueva taxonomía de Linneo, adaptando los nombres binomiales de las especies y una descripción en latín. Las similitudes entre especies europeas y chilenas fueron guiándoles en la ubicación taxonómica de los peces, pero en el caso particular del bagre y la trucha en Rosales, esto lo llevó a considerar que la nativa correspondía a la misma especie europea, con idénticas características anatómicas y de comportamientos (Rosales 1674: 176r-177r).

Las características morfológicas proporcionadas por los autores son muchas veces erróneas y calzan con las características en la especie actual en forma variable. Revisaremos las especies más representadas por los autores:

Anguila o lamprea: La descripción original de Olivares (1864) en cuanto a la forma de colecta de

lampreas por parte de pescadores del pueblo originario en los ríos Tucapel y Duguell (posiblemente el río Donguil) es sorprendente, especialmente cuando se compara con lo descrito por Reyes *et al.* (2014) en el río Donguil, actualmente cerca de Gorbea. Molina (1782, 1810) lo menciona brevemente, pero Gómez de Vidaurre (1789) vuelve a describir su forma de colecta de forma más abreviada. Ninguno de los autores indicó el nombre de la anguila en mapudungun. Reyes *et al.* (2014) usan *filoko*, mientras que Febrés (1765) usa *comovilu* y Augusta (1916) *komofilu*.

Bagre, luvùr: El bagre fue descrito morfológicamente por Rosales (1674) y por Molina (1782), con una combinación de caracteres que representarían tanto al bagre grande [= *N. inermis*] como al tollo de agua dulce [= *D. chilensis*]. Gómez de Vidaurre (1889) describió también el bagre en una versión modificada de Molina (1782). *Diplomystes chilensis* es la única especie de pez reconocida y actualmente válida de Molina (1782), pero considerada extinta (Arratia y Quezada-Romegialli 2017, 2026a) al no haber sido vista con vida en la cuenca del Maipo en más de cien años. La voz indígena del bagre es *güid* en Rosales (1674) y *lurvur* en Molina (1782, 1810) y Febrés (1716).

Cùmarca o peladilla: Esta especie es mencionada por primera vez en la lista de Olivares (1864) y luego descrita brevemente por Molina (1782) con nombre científico *Stromateus cumarca*, ausente en Molina (1810) y nuevamente descrita por Gómez de Vidaurre (1889: 236) como pez cumarca, llamado peladilla por los españoles. La descripción de Molina (1782) y la redesccripción de Gómez de Vidaurre (1789) parecen apuntar a la especie *Aplochiton marinus*, por el patrón de coloración dorso azulado y vientre blanco, la reducida o falta de franjas verticales en el cuerpo y ser del tamaño de un cauque (ver Correa y Boisjoly 2026). Gómez de Vidaurre (1889:236) describe brevemente al pez cumarca comparándolo con el pejerrey "pero más grueso y de figura oval". Si el cuerpo es de forma oval, entonces la descripción se acerca a la forma de un pampanito y a *Stromateus*, y se aleja de la forma de un pejerrey "de un palmo de largo". Todo esto parece una gran confusión de dos especies muy diferentes, a no ser que el concepto de forma corporal oval usado actualmente (en sección longitudinal) sea diferente

al usado por Gómez de Vidaurre (1889:236) quien vuelve a usar el término descriptivo para los puye, "su figura es oval y su mayor ancho es en el medio". Tanto la peladilla como el puye no tienen una forma ovalada, pero Gómez de Vidaurre hace referencia a la forma oval antes o después de mencionar su anchura o grosor. Las descripciones de Molina y Gómez de Vidaurre adquieren sentido para la peladilla y el puye si la descripción oval de la forma corporal se estuviera refiriendo a la forma corporal en corte transversal. Es una propuesta que requiere ser verificada.

Actualmente esta especie es considerada como nombre dudoso en la familia Stromateidae (Fricke *et al.* 2026). Nuestra propuesta es que esta especie sea considerada como nombre taxonómicamente válido en la familia Galaxiidae, como un sinónimo junior de *Aplochiton marinus*.

Puye: La descripción original de Olivares (1768) trata de la multitud de ejemplares que compensa el reducido tamaño de éstos, luego menciona brevemente cómo son recolectados en el lago Villarrica, para finalmente extenderse en explicar lo diáfano de los ejemplares (cachuelos) en las lagunas estuariales, pero opacos ríos arriba. Molina (1782: 227) describe brevemente esta condición diáfana de los estados larvales y su posible importancia en "determinar los secretos de la digestión y el flujo interno de los fluidos". Gómez de Vidaurre (1889) resalta que esta especie tiene dos zonas donde los puyes son diáfanos, una en el lago y otra antes de llegar al mar, siendo los ejemplares opacos en otras zonas. Esta localización en solo dos partes del río podría corresponder a las zonas de cría del puye en el mismo curso de agua, correspondientes a una población confinada a las aguas continentales y a una población diádroma, ambas en la misma cuenca del río Toltén. Los estados larvales o "cristalinos" en el lago Villarrica corresponderían a las poblaciones confinadas cuyos juveniles y adultos no-diáfanos remontan los ríos aferentes al lago, mientras que los cristalinos hallados en lagunas costeras y estuarios corresponderían a poblaciones anfidromas que logran salir al mar y retornar al río Toltén.

Gómez de Vidaurre (1789) afirma que "según este autor (Olivares), no llegan ellos a tener dos pulgadas de largo,

su figura es oval y su mayor ancho es en el medio". En cuanto a la forma corporal oval que ambos autores señalan para estos peces, claramente no son ovaladas las peladillas ni los puyes; una explicación probable es que se estén refiriendo a la sección transversal del cuerpo, que sí es oval.

Lisa: Esta especie es citada por todos los autores excepto Ovalle (1646) y Tribaldos de Toledo (1630), pero solo está presente en una lista de especies sin información adicional. La única descripción morfológica de esta especie es la de Molina (1782: 224), quien la reconoce como muy similar al "muggine" o mujól europeo por la forma corporal y las escamas, pero *Mugil chilensis* es diferenciada por el hecho de tener una sola aleta dorsal (Dyer y Pequeño 2026). Considerando que los datos merísticos entregados por Molina (1782: 224) no son muy disímiles de los rangos de variación de la lisa en Chile, ya que se encuentra en el mar y los ríos (y por tanto en los estuarios también), la única característica con la que fuertemente difiere de un mugílido es precisamente el carácter que Molina destaca como distintivo de *M. chilensis*: una aleta dorsal, con una espina y nueve radios, el número de radios que posee la segunda aleta dorsal de la lisa *M. cephalus*. La merística de la aleta dorsal parece sugerir que corresponde a la de un ejemplar con solo una segunda aleta dorsal y una primera aleta dorsal ausente. Siendo que Molina usó "una aleta dorsal" como carácter de referencia para esta especie, es que se considera actualmente en la taxonomía como nombre dudoso y no identificable en la familia Mugilidae (Fricke *et al.* 2026). Sin embargo, el conjunto de los otros datos merísticos, su similitud al "muggine" europeo y haberlo puesto en el género *Mugil* parece ser evidencia circunstancial para considerar esta especie una especie de lisa, *Mugil chilensis*, sinónimo junior de *Mugil cephalus*.

Pejerrey: Los primeros pejerreyes para Chile son citados por González de Nájera (1614) en el río Biobío y Ovalle (1646) en el río Maipo, ambos refiriéndose al pejerrey de río [= *B. microlepidotus*]. Rosales (1674) hace referencia a los "cautes" en un listado de peces, cita que hemos interpretado como refiriéndose a los cauques, pejerreyes de gran tamaño en los ríos y lagos de Chile, siendo de la especie *B. microlepidotus* u *Odontesthes mauleanum* (Dyer

2000, 2026). Frézier (1716) fue el primero en citar la especie marina de pejerrey [= *Odontesthes regia*] en las bahías de Coquimbo y de Valparaíso. Olivares (1768) es el primero en distinguir los cauques (de aguas continentales) de los pejerreyes (de mar), pero no hace referencia alguna a localidad o alguna característica que los distinga. Molina (1782, 1810) describe al pejerrey de mar como el pejerrey común [= *O. regia*] y lo nombra *Cyprinus regia*, el mismo nombre taxonómico específico dado por Humboldt a esta especie en 1821, basado en ejemplares del Callao, en Perú. Molina (1782: 225, 226) describe otras tres especies de pejerreyes de aguas continentales, de nombre común cauque, malche y yuli, pero muy abreviadamente y con muy pocos datos merísticos como para distinguir y definir las especies actuales, por lo que son considerados taxonómicamente como nombres dudosos (Fricke *et al.* 2026). Cauque se diferencia de malche y yuli por ser de mayor tamaño, distinción que se usa actualmente para nombrar los ejemplares grandes de pejerreyes de río y lagos, como son las especies *B. microlepidotus* y *O. mauleanum*. Malche y yuli son ambos sinónimos de pejerrey según Febrés (1765: 382), pero de tamaño menor que el cauque.

Robalo: Esta especie es la más nombrada por los autores de la época virreinal, normalmente mencionada por su abundancia y buen sabor, pero descrita morfológicamente solo por Molina (1782: 222-223). Rosales (1674: 174v-175r) señala que este robalo es llamado cudua por los indígenas en Chile, y relaciona esta especie con el esturión [= *Acipenser*], pescado exclusivo al cual tenían acceso solo los emperadores y cónsules romanos; pero que en Chile el robalo es muy común e igualmente apreciado para comer. La última frase es interesante, ya que señala que su presencia es mayor hacia el sur (hacia Arauco y Chiloé), lo que se aprecia actualmente y continúa el envío de peces ahumados hacia el norte de Chile. Molina (1782: 222-223) en cambio, además de presentar sus cualidades culinarias, también menciona que su nombre en mapudungun es *cuduhua* (Molina 1810), y le dió el nombre científico *Esox chilensis*, acompañado de una larga descripción anatómica. Lamentablemente, a pesar de tener la descripción más extendida en latín e italiano, no está reconocido

actualmente como la especie *Eleginops maclovinus* (ver Dyer y Pequeño 2026) por la falta de ajuste con los caracteres de este último, y por tanto se considera como de identidad "incierta". Se ha propuesto asociarlo al rollizo (*Pinguipes chilensis*), pez "cuasi cilíndrico", pero las demás características descritas por Molina (1782) tampoco coinciden con ella.

Corvina: Esta especie es mencionada por Frézier (1716: 110) como pez marino costero y solo es descrita por Rosales (1674) y Molina (1782, 1810). Rosales (1674: 175r) señala que los indígenas en Chile la llaman *yategüe*, al igual que Molina (1810: 193). Rosales describe brevemente su morfología externa con relativa certeza, pero acierta notablemente en su descripción de los otolitos, de que la corvina es *Cilus gilberti* (ver Dyer y Pequeño 2026). Molina (1782: 223-224) le dio a la corvina el nombre científico *Sparus chilensis* y provee una extensa descripción anatómica en latín, en donde los rangos de variación de los conteos merísticos no calzan del todo con esta especie, pero otros caracteres sí lo hicieron muy bien (p. ej., ausencia de barbillas, narinas más cercanas a los ojos grandes, aletas pélvicas torácicas). En Chile no hay especie alguna de la familia Sparidae, por lo que esta especie siempre se consideró como *incertae sedis*, incluso siendo propuesto como nombre de especie en la familia del bilagay, Cheilodactylidae (Parenti 2019). Basado en la descripción de los otolitos de corvina de Rosales y los caracteres en latín entregados por Molina 1782, se propone que el nombre *Sparus chilensis* Molina 1782, sea considerado como sinónimo junior de *Cilus gilberti*, en la familia Sciaenidae.

Trucha: La trucha chilena, trucha criolla o percatrucha [= *Percichthys chilensis*] es mencionada por primera vez por González de Nájera (1614), habiendo sido pescada en el río Biobío junto a pejerreyes. Ovalle (1646: 22, 23, 35) menciona las truchas del río Maipo, particularmente de la laguna Pudahuel, las de la laguna Taguatagua, afluente del río Cachapoal, y la abundancia en los ríos de la zona del Maule (ver Arratia y Quezada-Romegialli 2026b). Ovalle (1646: 73) también hace referencia a las truchas de Cuyo, las famosas de la laguna de Guanacache. Rosales (1674) menciona las truchas de los ríos de Chile, pero describe más pormenorizadamente las

bondades de las truchas de la laguna de Guanacache, traídas a Santiago desde la provincia chilena (por entonces) de Cuyo. Esta es muy similar a la de los ríos de este lado de la cordillera, pero corresponde a una diferente especie, la trucha criolla *Percichthys trucha* de Argentina. Curiosamente, la trucha chilena no es siquiera mencionada por Molina (1782, 1810), pero Gómez de Vidaurre (1889: 235), más que incluirlo en una lista, le dedica el primer párrafo del capítulo dedicado a los peces de agua dulce, señalando que, entre ciertas prácticas de pesca, “llega ella a tener cerca de tres pies [1 m], con el grueso que le corresponde”. Rosales (1674) es el único autor que señala el nombre en mapudungún, *lipùm*.

Si bien son numerosos los aportes de distintos autores al conocimiento de la diversidad de especies en Chile, parece haber una continuidad de información transmitida a través del tiempo, especialmente entre los autores jesuitas (Rosales, Ovalle, Olivares y Gómez de Vidaurre), a pesar de no haber sido impresos sino hasta décadas e incluso siglos después. El pionero de la ictiología en Chile, el primero en describir morfológicamente especies marinas y continentales, fue Diego de Rosales, quien terminó su manuscrito en 1674, el que permaneció en circulación dentro de la comunidad jesuita en Chile hasta su exilio en 1767, y que desapareció hasta su reaparición en manos privadas y ser publicado como libro por B. Vicuña Mackenna en 1877-1878. Esto significa que es muy probable que este manuscrito haya circulado entre los autores, quienes honraron silenciosamente el trabajo de Rosales dejando una huella de su aporte en los libros que cada uno escribió, incluso Molina. Claramente no fue una copia del trabajo de Rosales, sino una forma de reconocer su legado como pionero de la historia natural de Chile.

De las especies de peces descritas por Molina (1782), solo *Silurus chilensis* es validada y reconocida actualmente como *Diplomystes chilensis*, especie actualmente endémica de la cuenca del río Maipo (Arratia y Quezada-Romegialli 2017, 2026a). Rosales comenzó su obra en Penco donde residió durante seis años y en donde pudo haber observado ejemplares de bagres de la Araucanía y alrededores, donde habitan especies diferentes a *D. chilensis*. Sin embargo,

Rosales se trasladó a Santiago en 1662 y terminó su manuscrito en 1674. Sin ejemplares ni figuras que se hallan conservado hasta el presente, no se podrá conocer la o las especies en que se basó Rosales para la descripción del bagre.

Esta revisión propone validar cuatro especies que actualmente están invalidadas como *nomen nudum*. Las especies son: la corvina, la lisa, el pejerrey común y la cumarca o peladilla. Se propone a la corvina, *Sparus chilensis* Molina 1782, como sinónimo junior de *Cilus gilberti* (Abbott 1899), de la familia Sciaenidae; la lisa, *Mugil chilensis* Molina 1782, como sinónimo junior de *Mugil cephalus* Linnaeus 1758, en la familia Mugilidae; el pejerrey de mar, *Cyprinus regius* Molina 1872, como sinónimo junior de *Odontesthes regia* (Humboldt 1821), en la familia Atherinopsidae; y la peladilla, *Stromateus cumarca* Molina 1782, como sinónimo junior de *Aplochiton marinus* Eigenmann 1928, en la familia Galaxiidae.

Referencias Bibliográficas

ACOSTA, J. de (1590) Historia natural y moral de las Indias. Sevilla, Juan de León.

<http://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/mc0014757.pdf>

ALDROVANDI, U. (1613) *De piscibus libri 5*. Hieronymi Tamburini. Bononiae (Bologna).

<https://amshistorica.unibo.it/17>

ANÓNIMO (1776) Compendio della storia geografica, naturale e civile del regno del Chile. Bologna. Nella stamperia di S. Tommaso D' Aquino.

<https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-70989.html>

ARRATIA, G. (1987) Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): morphology, taxonomy and phylogenetic implications. *Bonner Zoologische Monographien* 24:1-120.

<https://www.researchgate.net/publication/258820602>
[Description of the primitive family Diplomystidae Siluriformes Teleostei Pisces Morphology taxonomy and phylogenetic implications](#)

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGLIALI (2017) Understanding morphological variability in a taxonomic context in Chilean diplomystids (Teleostei: Siluriformes), including the description of a new species. *PeerJ* 5: e2991

https://www.researchgate.net/publication/313815549_Understanding_morphological_variability_in_a_taxonomic_context_in_Chilean_diplomystids_Teleostei_Siluriformes_including_the_description_of_a_new_species

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGLIALI (2026a) Los bagres de aguas continentales de Chile (Ostariophysi, Siluriformes) y su importancia taxonómica y filogenética. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 116-178.

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGLIALI (2026b) Orden Centrarchiformes: las “percas” o “percatruchas” y “carmelitas” de Chile continental. *Acuerdos, desacuerdos y nuevas interpretaciones*. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 273-308.

ARTEDI, P. (1738) *Ichthyologia*. Conradum Wishoff, Lugduni (Lyon).

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/111064>

AUGUSTA, F.J. de (1916) *Diccionario Araucano-Español y Español-Araucano*, tomo I. Imprenta Universitaria, Santiago,

<https://geografiauns.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/05/augusta-fc3a9lix-josc3a9-de-1916a.pdf>

AUGUSTA, F.J. de (2017) *Diccionario Mapudungún-Español Español-Mapudungún*. Edición Belén Villena. Ediciones de la Universidad Católica de Temuco, Chile. <https://www.bibliotecanacional.gob.cl/sites/www.bibliotecanacional.gob.cl/files/2022-08/Diccionario-mapudungun-espanol-espanol-mapudungun.pdf>

BÉAREZ, P., G. CARLIER, J.-P. LORAND & G.-C. PARODI (2005) Destructive and non-destructive microanalysis of biocarbonates applied to anomalous otoliths of archaeological and modern sciaenids

(Teleostei) from Peru and Chile. *Comptes Rendus Biologies*, 328:243–252.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15810548/>

BÉAREZ, P. & W. SCHWARZHANS (2013) *Robaloscion*, a new genus for *Sciaena wieneri* Sauvage, 1883 (Teleostei, Sciaenidae) from the southeastern Pacific, with clarification of the taxonomic status of *Sciaena starksi* Evermann & Radcliffe, 1917. *Cybum* 37(4):273-279.

https://www.researchgate.net/publication/262491602_Robaloscion_a_new_genus_for_Sciaena_wieneri_Sauvage_1883_Teleostei_Sciaenidae_from_the_southeastern_Pacific_with_clarification_of_the_taxonomic_status_of_Sciaena_starksi_Evermann_Radcliffe_1917

BELON, P. (1551) *L' Histoire naturelle des estranges poissons marins, avec la vraie peinture et description du daulphin, et de plusieurs autres de son espece*. Regnaud Chaudière. Paris.

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/5751>

BELON, P. (1553) *De aquatilibus. Libri duo Cum eiconibus ad vivam ipsorum effigiem, Quoad eius fieri potuit, expressis*. Carolum Stephanum. Parisiis.

<https://www.biodiversitylibrary.org/item/26702#page/91/mode/1up>

BELON, P. (1555) *La nature et diversité des poissons avec leurs pourtraicts representez au plus pres du naturel*. Charles Estienne. Paris.

https://archive.org/details/McGillLibrary-rbnc_nature-diuerstite-poissons_QL615B456-21596/mode/2up

BUSHNAN, J.S. (1852-3) *Ichthyology*. Fishes, particularly their structure and economical uses. In: *The Naturalist's Library*, vol. 34, William Jardine (ed). Edimburgh, London.

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/155776>

CORBAT, M., P. CAHIZA, J. GARCÍA-LLORCA & A. GIL (2015) Explotación de peces en Lagunas de Guanacache. *Altos de Melián II*. *Archaeofauna*, 24:135-151.

<https://revistas.uam.es/archaeofauna/article/view/7069>

CORREA, C. & M. BOISJOLY (2026) Los Galaxiiformes del cono sur, los puyes y peladillas. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 179-213.

CUVIER, G. & A. VALENCIENNES (1833) Histoire naturelle des poissons. Tome neuvième. Suite du livre neuvième. Des Scombroïdes. v. 9: i-xxix + 3 pp. + 1-512, Pls. 246-279.
<https://www.biodiversitylibrary.org/page/4427517>

DONOSO, M. (2017) “Manuscrito y ediciones del Desengaño y reparo de la guerra del reino de Chile”, en ALONSO GONZÁLEZ DE NÁJERA, Desengaño y reparo de la guerra del Reino de Chile. *Estudio biográfico, edición, notas filológicas e históricas de Miguel Donoso; estudio preliminar y notas históricas de Rafael Gaune*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. p.63-65.

DYER B.S. (2000) Revisión sistemática de los pejerreyes de Chile (Teleostei, Atheriniformes). Estudios Oceanológicos 19:99-127.
<https://www.researchgate.net/publication/285702919>
[Revision sistematica de los pejerreyes de Chile Teleostei Atheriniformes](https://www.researchgate.net/publication/285702919)

DYER, B.S. (2026) Los pejerreyes continentales chilenos (Atheriniformes, Atherinopsidae, Sorgentinini). En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 214-249.

DYER, B.S. & A.E. GOSZTONYI (1999) Phylogenetic revision of the South American subgenus *Austromenidia* Hubbs, 1918 (Teleostei, Atherinopsidae, Odontesthes) and a study of meristic variation. Revista Biología Marina y Oceanografía, 34(2):211-232.
<https://rbmo.uv.cl/escaneados/342-211.pdf>

DYER, B.S. & G. PEQUEÑO (2026) Peces chilenos de estuarios y lagunas costeras. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 309-348.

FEBRÉS, A. (1765) Arte de la lengua general del Reyno de Chile, con un diálogo chileno-hispano muy curioso: a que se añade la doctrina christiana, esto es, rezo, catecismo, coplas, confesionario, y pláticas, lo más en lengua chilena y castellana: y por fin un vocabulario hispano-chileno, y un calepino chileno-hispano más copioso. Lima, 682p.
<https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-propertyvalue-129231.html>

FRÉZIER, A.F. (1716) Relation du voyage de la mer du Sud aux côtes du Chily et du Perou, fait pendant les années 1712, 1713 & 1714. Jean-Geoffroy Nyon, Paris.
https://books.google.cl/books/about/Relation_du_voyage_de_la_mer_du_Sud_aux.html

FRICKE, R., W.N. ESCHMEYER & R. VAN DER LAAN (eds) (2026) Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. Electronic version accessed 2 February 2026.
<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>

GAJARDO, G. (1985) Estudio de la evolución y modos de especiación en las especies chilenas del género *Basilichthys* (Peces, Atherinidae). Tesis Doctor en Ciencias, Facultad de Ciencias Universidad de Chile. 143 pp.

GESSNER, C. (1558) Historiae animalium. Liber IIII. Qui est de piscium & aquatiliu animantium natura. Christoph Froschouerum. Tiguri (Zurich).
<https://www.biodiversitylibrary.org/item/218217#page/5/mode/1up>

GÓMEZ DE VIDAURRE, F. (1889) *Historia geográfica, natural y civil del Reino de Chile* {1789}. Introducción biográfica y notas de J.T. Medina. Imprenta Ercilla, Santiago.
https://www.google.cl/books/edition/Historia_geografica_natural_y_civil_del/

GONZÁLEZ DE NÁJERA, A. (2017) Desengaño y reparo de la guerra del Reino de Chile {1614}. Estudio biográfico, edición, notas filológicas e históricas de Miguel Donoso; estudio preliminar y notas históricas de Rafael Gaune. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 750 pp.
https://www.academia.edu/42832980/Alonso_González_de_Nájera_Desengaño_y_reparo_de_la_guerra_del_reino_de_Chile_Estudio_biográfico

[edición notas filológicas e históricas de Miguel Donoso Rodríguez estudio preliminar y notas históricas de Rafael Gaune Corradi](#)

GUDGER, E.W. (1934) The Five Great Naturalists of the Sixteenth Century: Belon, Rondelet, Salviani, Gesner and Aldrovandi: A Chapter in the History of Ichthyology. *Isis*, 22(1):21–40.

<https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdf/10.1086/346870>

HAMILTON, R. (1860) Ichthyology. British fishes. Part 1. In: The Naturalist's Library, vol. 36, William Jardine (ed). Edimburgh, London.

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/6763>

HILDEBRAND, S.F. (1946) A descriptive catalog of the shore fishes of Peru. *Bulletin of the United States National Museum*, 189:1-530.

<https://www.biodiversitylibrary.org/part/70813>

HUERTA, G. de (1624) Historia natural de Cayo Plinio Segundo, Traducida y Ampliada. Luis Sánchez. Madrid.

<https://bibdigital.rjb.csic.es/en/records/item/14250-historia-natural-tomo-segundo?offset=6>

JORDAN, D.S. (1917) The genera of fishes from Linnaeus to Cuvier, 1758- 1833, seventy-five years, with the accepted type of each. A contribution to the stability of scientific nomenclature. Stanford University Press. 410 p.

<https://dn790003.ca.archive.org/0/items/generaoffishesco00jordan/generaoffishesco00jordan.pdf>

KONG, I. y J. VALDÉS (1990) Sciaenidos de Chile: análisis taxonómico y morfológico. *Estudios Oceanológicos*, 9:13-56.

LACÉPÈDE, B.G.E. (1803) Histoire naturelle des poissons. v. 5: i-lxviii + 1-803 + index, Pls. 1-21.

<https://www.biodiversitylibrary.org/page/12842754#page/9/mode/1up>

LATCHAM, R.E. (1919-1929) Don Juan Ignacio Molina y las Ciencias Naturales. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*. 12:6-17.

<https://boletinmnhn.cl/index.php/ojs/article/view/767/803>

LINNAEUS, C. (1758) *Systema Naturae per regna tria naturae: secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Tomo I, Editio Decima, Reformata. Holmiae, Impensis Direct. Laurentii Salvii.

<https://www.biodiversitylibrary.org/page/726886>

MELÉNDEZ, R. (2008) Peces marinos. En: Biodiversidad de Chile: patrimonio y desafíos. 2da ed. CONAMA. Ocho Libros editores, Santiago de Chile. 292-300.

<https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/3b8c8759-5576-498d-8ec9-ed93c673852d>

MELÉNDEZ, R. & G. PEQUEÑO (2018) Peces marinos. En: Biodiversidad de Chile. 3ra ed. Tomo I. Ministerio de Medio Ambiente. Santiago de Chile. p. 153-160.

<https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/04/Tomo-I-libro-Biodiversidad-Chile-MMA-web.pdf>

MERRIMAN, D. (1938) Peter Artedi: Systematist and Ichthyologist. *Copeia* 1938(1):33-39.

<https://www.jstor.org/stable/1435521>

MOLINA, G. I. (1782) *Saggio sulla storia naturale del Chili*. Tomasso d' Aquino, Bologna.

<https://bibdigital.rjb.csic.es/idurl/1/9635>

MOLINA, J. I. (1788) *Compendio de la historia geográfica, natural y civil del reino de Chile*. Traducida al español por Domingo Joseph Arquellada Mendoza. Antonio de Sancha, Madrid.

<https://bibdigital.rjb.csic.es/records/item/9637-compendio-de-la-historia-geografica-natural-y-civil-del-reyno-de-chile-primera-parte>

MOLINA, G. I. (1810) *Saggio sulla storia naturale del Chili*, 2 ed. Fratelli Masi & Comp., Bologna.

<https://www.biodiversitylibrary.org/page/48062399#page/1/mode/1up>

MOLINA, J. I. (1987) *Ensayo sobre la historia natural de Chile*. Traducción del Prof. Dr. Rodolfo Jaramillo, de la Academia de las Ciencias del Instituto de Bolonia. Ediciones Maule, 383 pp., 1 mapa. Santiago de Chile.

<https://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0002868.pdf>

NEIRA, F. J. (2026) Las lampreas de Chile (Orden Petromyzontiformes): taxonomía, biología y distribución actual. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 58-74.

OLIVARES, M. de (1864) *Historia militar, civil y sagrada de lo acaecido en la conquista y pacificación del Reino de Chile, desde la primera entrada de los españoles, hasta la mitad del siglo décimo octavo de nuestra redención* {1768}. Por José Toribio Medina, Colección de historiadores de Chile y documentos relativos a la historia nacional. Tomo IV. Imprenta del Ferrocarril, Santiago. 402 pp. https://books.google.cl/books/about/Historia_militar_civil_y_sagrada_de_Chile.html

OVALLE, A. de (1646) *Histórica relación del reino de Chile*. Francisco Caballo, Roma. 455 pp. + 18 figuras, 1 mapa. <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-8380.html>

PARENTI, P. (2019) An annotated checklist of the fishes of the family Sparidae. FishTaxa 4(2):47-98. <https://fishtaxa.com/index.php/FishTaxa/article/view/108>

PÉREZ-MATUS, A. & A. CEA-EGANÑA (2021) De la Mar. Historia natural de los peces de Chile continental. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 451 pp.

PIGAFETTA, A. (¿1524?) Magellan's voyage around the world. The original text of the Ambrosian ms, with English translation, notes, bibliography, and index by James Alexander Robertson, 1906. Vol. 1. The Arthur H. Clark Co, Cleveland, USA. https://ia600400.us.archive.org/32/items/magellansvoyagea01piga_0/magellansvoyagea01piga_0.pdf

PLINIUS SECUNDUS, G. (1469) *Historia naturalis*. Johannes de Spira, Venecia. <https://www.loc.gov/item/48031835/> <https://dpul.princeton.edu/gutenberg/catalog/q237hx283>

REYES, P., M. VÁSQUEZ & M. HÜNE (2014) La relación del Filoko o lamprea de bolsa (*Geotria australis*) con la

comunidad Mapuche de Gorbea, sur de Chile; una mirada desde la Antropología y la Biología Marina. Trabajo presentado al XXXIV Congreso de Ciencias del Mar de la Sociedad Chilena de Ciencias del Mar, 2014, 16 pp.

RONDELET, G. (1554) *Libri de piscibus marinis, in quibus verae piscium effigies expressae sunt*. Matthiam Bonhomme, Lugduni (Lyon). <https://www.biodiversitylibrary.org/item/130384#page/5/mode/1up>

RONDELET, G. (1555) *Universae aquatiliu Historiae pars altera, cum veris ipsorum Imaginibus*. Matthiam Bonhomme, Lugduni (Lyon). <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/64229>

RONDELET, G. (1558) La premiere [-seconde] partie de l'histoire entiere des poissons. Mace Bonhome, Lyon. <https://books.google.sm/books?id=IB8OAAAAQAAJ>

ROSA, I.L. & R.S. ROSA (1998) Systematic revision of the South American species of Pinguipedidae (Teleostei, Trachinoidei). Revista Brasileira de Zoologia v. 14 (no. 4) (for 1997):845-865.

ROSALES, D. de (1674) *Historia general del reino de Chile, Flandes Indiano*, manuscrito, Archivo Nacional de Chile, signatura 306 II y 306 III.

ROSALES, D. de (1877) *Historia general del reino de Chile, Flandes Indiano*, ed. Benjamín Vicuña Mackenna. Imprenta del Mercurio, Valparaíso. 506 pp. <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-8023.html>

ROSALES, D. de (1989) *Historia General del Reino de Chile, Flandes Indiano* {1674}, ed. dirigida por Mario Góngora, Santiago, Andrés Bello, 2 vols.

ROSALES, D. de (2019) Sumario de la historia general del Reino de Chile. Estudio, edición y notas, por Miguel Donoso. Editorial Universitaria, S.A. Santiago, Chile. 565 pp. https://www.academia.edu/42833055/Diego_de_Rosales_Sumario_de_la_Historia_general_del_reino_de_Chile_Estudio_edición_y_notas_de_Miguel_Donos_Rodríguez

RUIZ, V.H. (1993) Ictiofauna del río Andalién. Gayana Zoología 57(2):109-278.

<https://www.biodiversitylibrary.org/page/27651917>

SALVIANI, H. (1554-1558) Aquatiliū animalium historiae. Liber primus, cum eorumdem formis, aere excusis. Roma.

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/82337>

SARTORI, M. (2022) Miguel de Olivares and the Compendio della storia geografica, naturale e civile del regno del Chile (1776). Interpreting the Compendio through the image of Chile. Revista de Historia (Concepción), 29(2):376-412.

<https://www.scielo.cl/pdf/revhistoria/v29n2/0717-8832-revhistoria-29-02-376.pdf>

STUARDO, J.R. (2007) Trascendencia del primer *Saggio sulla storia naturale del Chili* de J.I. Molina, su traducción, el Compendio anónimo y el bicentenario. Atenea 495:83-107.

<https://www.scielo.cl/pdf/atenea/n495/art06.pdf>

TRIBALDOS DE TOLEDO, L. (1864) *Vista jeneral de las continuadas guerras: dificil conquista del gran Reino, provincias de Chile; desde su primer descubrimiento por la nacion española en el orbe antártico hasta la era presente* {ca. 1630}. Por Diego Barros Arana. Colección de historiadores de Chile y documentos relativos a la historia nacional. Tomo IV. Imprenta del Ferrocarril, Santiago. 150 pp.

<https://books.google.cl/books?>

TRIBALDOS DE TOLEDO, L. (2009) *Historia general de las continuadas guerras i dificil conquista del gran Reino y provincias de Chile, desde su primer descubrimiento por la nación española, en el orbe antártico, hasta la era presente* {ca. 1630}. Edición, introducción, apéndice documental, notas e índices por M^a Isabel Viforcós Marinas. Universidad de León.

VÉLIZ, D., L. CATALÁN, R. PARDO, P. ACUÑA, A. DÍAZ, E. POULIN & I. VILA (2012) The genus *Basilichthys* (Teleostei: Atherinopsidae) revisited along its Chilean distribution range (21° to 40° S) using variation in morphology and mtDNA. Revista Chilena de Historia Natural, 85:49-59.

https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/2012/1/Veliz_et_al.pdf

VIVAR, J. DE (1966) *Crónica y relación copiosa y verdadera de los Reynos de Chile* {1588}. Tomo 2. Transcripción paleográfica de Irving A. Leonard. Editorial Universitaria e Instituto Geográfico Militar, Santiago, Chile.

<https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-8175.html>

WILLUGHBY, F. & J. RAY (1686) De historia piscium libri quatuor. Theatro Sheldoniano. Oxonii, (Oxford).

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/140311#/summary>

EXTENDED ABSTRACT

History of the Chilean freshwater ichthyofauna during the Colonial period

Brian S. Dyer^{1*} and Miguel Donoso Rodríguez²

The birth of Science in Chile and hence, that of Chilean Ichthyology, is usually pointed towards the “*Saggio sulla storia naturale del Chili*” by Juan Ignacio Molina in 1782 and a second edition in 1810. They were published in Italian during the author’s exile from Chile in Bologna. These books sealed his position as the first Chilean naturalist to describe and give scientific names to native species in Linnaeus’ taxonomic system of classification. Molina was recognized by his peers in Bologna and Europe in general, but mostly unheard of in Chile. The Chilean Colonial period is between 1598 (the Curalaba battle) and 1810 or 1818.

The purpose of this study is to uncover previous sources of knowledge that Molina could have based his Ichthyology on, either by direct contact or by early manuscripts. A simple methodology was developed to propose potential scientific names used today to refer to common names used back then. Those authors that addressed fishes and made some mention regarding their whereabouts, size, flavour and fishing practices, are described. Special attention is made to freshwater fishes and notes of their morphology, habits, and processing methods for sale and transport to major cities. In particular, the morphological notes of some freshwater species are translated and compared with

present day descriptions of species proposed by the above-described methodology. Finally, some common names that were proposed to be present-day species by a scientific name, were contrasted with the Latin and Italian descriptions given by Molina, to propose a validation of some of Molina’s original scientific names that are mostly *nomen nudum*.

Before plunging into the list on authors that provide earliest insights of the fish fauna of Chile, a summary of the rise of Ichthyology throughout the Renaissance, starting with the printing of *Historia Naturalis* of Plinius Secundus in 1469, considered the first book on natural history to be published. Shortly after and also in Venice, books by Aristotle were translated into Latin by Theodore Gaza and printed between 1476 and 1492. In the XVI century, three naturalists are considered the founders of Ichthyology, Pierre Belon (1551-1555), Guillaume Rondelet (1554-1555) and Hippolyto Salviani (1554-1558), in order of their publications. These naturalists set the foundations of Ichthyology by detailed descriptions and illustrations of properly identified specimens. The Swiss naturalist Conrad Gessner and the Bolognese Ulisse Aldrovandi, independently compiled in a near encyclopedic manner the works done by previous authors and added

1. Centro de Estudios Generales, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile; bsdyer@miuandes.cl; (*, autor de contacto).
2. Instituto de Literatura, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile; mdonoso@uandes.cl

their own observations and illustrations. Gessner's 1558 *Historia Animalium* has 1300 pages and 900 illustrations, a major part of which was dedicated to fishes and in alphabetic order. Aldrovandi started his encyclopedic task by adding all that was new since Gessner and his 1613 book includes species described by him together with all those Gessner had included in his books, but this time organized by their shared features, not alphabetic order. Another novel feature of Aldrovandi's was that his fifth book included fishes only, with all other aquatic species in other books. The Swedish Petri Artedi consolidated Ichthyology as a science in his 1738 book *Ichthyologia*, for which he is considered the "father of Ichthyology". His book was not only published posthumously by his good friend Carolus Linnaeus, but mostly his legacy is in the precise descriptions of fishes and his system of classification was novel and superior to all previous attempts, so much so that his classification was used by Linnaeus in his *Systema Naturae*. This particular grouping of fishes he called Pisces.

The common name – scientific name coupling is proposed based on present day knowledge of fish species and their distribution, mostly external morphology description and, in some cases, other descriptions of fishing techniques. Every paragraph or sentence in which fish species are listed or described, they are transliterated or translated into Spanish and after every mention of a species common name, in brackets the present-day common name and scientific name are given. As an example, "presencia de sardinas [= sardina austral, *Sprattus fuegensis* (Jenyns 1842)] en el estrecho de Magallanes".

The only knowledge of freshwater fishes during the Conquest of Chile is that of Jerónimo de Vivar, who accompanied Pedro de Valdivia on his excursion south to Arauco. His manuscript was finished around 1558, found in the beginning of the XX century in Chicago and finally translated and published in 1966. The first species mentioned by de Vivar are marine species but when in Concepción, he provides a list of species from the estuary of the Andalién River, which is as expected a mix of freshwater and marine species, just as it is at present. The case of this manuscript being finished in 1558 but not published until over 400 years

later, is the highest latency dealt with in this study, but not the only one as another four books were finally published with a 96 to a 252-year gap. The earliest book published that mentions fishes is that of Alonso de Ovalle in 1646. In total, this work studies nine books that mention freshwater or estuarine fishes of Chile during the Colonial period. The first Chilean freshwater fishes to be mentioned were the perch and silversides in the Biobío River, by the Spanish Captain Alonso González de Nájera sent from Spain to the southern Spanish-Mapuche border of the Biobío River. Luis Tribaldos de Toledo was a chronicler of the extended war in the Chilean colony, which remained unfinished after his untimely death in 1630. This book was first published in 1864 and the only freshwater fish mentioned is that of the perch near Santiago. Alonso de Ovalle was a Jesuit priest sent to Rome to get resources and recruit personnel for Chile. For that purpose he wrote a book about this unknown land of Chile and was published in 1646, the first book of Chilean history. Regarding the natural history and that of fishes, Ovalle increases the distribution of perches and silversides to the lagoons in surrounding areas of Santiago and adds another species to the list of freshwater fishes, the large-sized catfish, which could be any of two different species. Most of the lagoons do not exist any longer. Ovalle also mentions the abundance of a silverside in the estuary of the Rapel River, different again from the species of silverside mentioned by González de Nájera in the Biobío River.

Diego de Rosales was a Spanish Jesuit that was posted in the Concepción area to evangelize the Mapuches, to which purpose he travelled extensively south of the Biobío River border, learned the language and natural history of the land. His manuscript was finished in Santiago in 1674, died in 1677 and his manuscript left Chile when the Jesuit Order was expelled from Chile in 1767. The manuscript remained in private hands until it was found, bought, and returned to Chile where it was first published in 1877-78. Rosales' work is distinguished from previous works in that most all mentions of fishes are in one chapter and cites Huerta (the Spanish translation of Pliny the Second), Rondelet and Gessner when comparing to European fishes. Rosales provides a list of 19 species, of which provides a more detailed description of seven species, of which

we selected two estuarine species (robalo or Patagonian blenny and corvina drum) and two freshwater species (catfish and perch) for which Rosales provided their names in mapudungun and which strengthened the proposed scientific name to the common name given. The description of the corvina's otolith is the most accurate for the species designation. The catfish description is a mix of two species.

In 1716 the French Military Engineer posing as a businessman Amédée Francoise Frézier published a book on his spying of forts and ports on the coast of Chile and Peru. In that process he mentions some fish during his stay in Talcahuano and his fishing at the estuary of the Andalién River where he adds the robalo and the marine silverside to Vivar's list. He mentions the fishes found in Concón, Valparaíso Bay and Coquimbo Bay, all of which have mullets, flounders, corvina drums and silversides which can also be found in estuaries. Freziér mentions a fish called Tesson which is a fish without spines unknown to the authors.

Miguel de Olivares was a Chilean Jesuit that travelled between Santiago and Chiloé on various missions and was caught in Concepción by the exile in his fifties and died in Italy where he was in residence with other priests such as Molina and Gómez de Vidaurre. Part of his work was later found and published in 1864, where chapter 7 is dedicated to fishes and their abundance. He provided a list of fishes of which 10 of the 16 were in Rosales' list. However, his greatest contribution was the fishing practices he described of the lampreys and the whitebait, both still in practice by indigenous communities in the Toltén River and Villarrica Lake. Olivares goes on to describe the presence of very translucent stages in lagoons very close to the river mouth, the larval stage of the whitebait.

Molina was born in the Maule Region of Chile and after his parents died when he was young, he studied in Talca and later entered the Jesuit Seminary where he developed his passions for natural history and religion. He was in charge of the Order's Library in Santiago when they were all expelled from Chile to Spain and later, moved on to Imola where he studied for his graduation as a priest. He then moved to Bologna

where he recuperated the manuscripts that were taken from him in Spain and finished his book published in 1782. The second edition was published in 1810. Following Rosales and Olivares, Molina makes a list of 26 fishes from Chile and adds a scientific name to nine of them following Linnaeus' taxonomic nomenclature and a brief description in Latin. Molina names the Patagonian blenny or robalo as *Esox chilensis*; the corvina drum or corvina as *Sparus chilensis*; the mullet as *Mugil chilensis*; the marine silverside or pejerrey as *Cyprinus regius*; three silversides (cauque, malche, yuli) as *Cyprinus caucus*, *C. malchus* and *C. yuli*; the cumarca or peladilla as *Stromateus cumarca*; and the catfish or bagre as *Silurus chilensis*. Molina adds an abbreviated version of Olivares' description of the lamprey and puye fishing and the description of the translucent larval stages of the whitebait. Molina also provides the Mapuche name for the species. The only species name recognized at present is that of the catfish *Diplomystes chilensis*. All other species described by Molina were compared with present day descriptions and established the characters that coincided or not with a species name the common name represents today, but also included the indigenous common name and other characteristics Molina supplies regarding distribution, fishing practice, and preservation for long distance transport. Using this all-inclusive information to compensate for many of Molina's morphological descriptions that were useless for comparative purposes, we propose some of Molina's names to be validated as junior synonyms to some presently recognized species names. We propose *Esox chilensis* be validated as junior synonym of *Eleginops maclovinus*; *Sparus chilensis* be validated as junior synonym of *Cilus gilberti*; *Mugil chilensis* be validated as junior synonym of *Mugil cephalus*; and *Cyprinus regius* be validated as junior synonym of *Odontesthes regia*. The three silversides could be used if a new species were to be named and coincided with the few features provided by Molina. The cumarca – peladilla species seems at present a fusion of two very different species and needs further study.

Felipe Gómez de Vidaurre was born in Concepción and when he was eleven he was sent to Santiago to enter the Jesuit Order until they were all exiled from Chile in 1767. His manuscripts were taken from him in Lima, Peru, where he spent a year and

then continued his trip to Bologna with his other colleagues. Impressed by the Europeans ignorance about Chile he published his geographic, natural and civic history of Chile in 1789. He was one of the few that managed to return to Chile and died in Cauquenes in 1818. Chapter V includes the freshwater fishes and they are presented very much like it is with Molina, first a list of species and then a paragraph of those “most esteemed” species: the pejerrey, mullet, perch, cauque, cumarca and the luvur catfish. He

describes the cumarca and compares it to a silverside in the way the spines and axial skeleton are taken off with warm water. He goes on to describe the large catfish and as in Molina, a mixture of features of both large species of *Diplomystes* and *Nematogenys*. He finalizes with a short account on lampreys and expands more on the fact that the transparency of the puyes is not everywhere in the river but only in two places, before the outlet to the sea and at the birth of the Villarrica Lake.

Agnatha versus Gnathostomata – clasificación, caracterización y presencia en aguas continentales de Chile

Gloria Arratia¹

Los cordados (Chordata) son animales que poseen en alguna etapa de su desarrollo los siguientes caracteres anatómicos: una notocorda, una cuerda nerviosa dorsal o médula espinal, aperturas branquiales y una cola o aleta postanal.

El filum Chordata contiene los subfila Urochordata, Cephalochordata y Vertebrata (Figura 1). El subfilum Vertebrata contiene los clados Agnatha (ej., conocidos vulgarmente como “lampreas”) y Gnathostomata (= vertebrados con mandíbulas; ej., peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos incluyendo seres humanos). La distinción entre vertebrados sin o con mandíbulas, entendida como una dicotomía mayor en vertebrados, no fué formalizada hasta fines del siglo 19, cuando Cope (1889) creó los nombres “Agnatha” y “Gnathostomata”. Esta distinción fué reforzada cuando Goethe (1901) propuso que durante el desarrollo temprano las branquias de lampreas y gnatóstomos se desarrollan

en el endoderma y ectoderma, respectivamente. Tempranamente, Haeckel (1866) había propuesto ciertas interpretaciones evolutivas mostrando a las lampreas en una posición basal con respecto a otros gnatóstomos pero, a partir de la propuesta de Goethe, ambos grupos, Agnatha y Gnathostomata, se consideraron como dos grupos hermanos hasta la publicación de Løvtrup (1977), y varios otros después de él, quienes mostraron que hay varios caracteres comunes a gnatóstomos que no ocurren en lampreas o en alguno de los grupos cercanos a vertebrados tales como los cefalocordados y tunicados. Este nuevo clado conteniendo lampreas y gnatóstomos fué llamado Vertebrata. Mixinoídeos, sin embargo comparten con Vertebrata la presencia de un cráneo, aunque es uno simplificado. Esta nueva interpretación propuesta en 1977, y que es válida hasta hoy, concuerda con la idea original de Linnaeus (1758) de la existencia de un grupo conteniendo solo lampreas y gnatóstomos.

1. Biodiversity Institute y Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045, USA; garratia@ku.edu

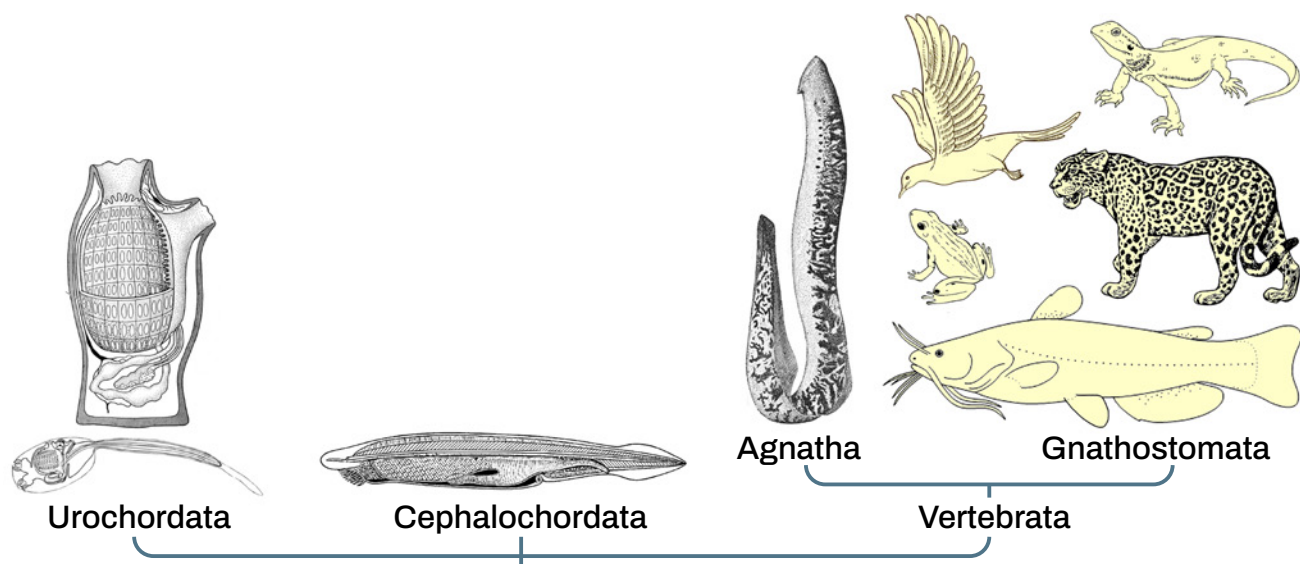


Figura 1. Chordata y su clasificación ilustrando parte de la variada composición del grupo.

Los vertebrados también — llamados “craniatas” — deben su nombre a la presencia de vértebras las que conforman la columna vertebral, y además poseen un sistema nervioso central y branquias. Ellos constituyen el grupo más grande de animales con más de 66.000 especies entre las cuales las especies de teleósteos actuales (ej., “atunes”, “bagres”, “pejerreyes”, “percas”, “sardinias”) representan más del 50% de las formas actuales (e.g., Nelson 2006, Nelson *et al.* 2016).

Vertebrata

Aunque la característica principal de Vertebrata es la presencia de vértebras conformando un soporte axial, hay diferencias mayores en los tipos de vértebras y su desarrollo ontogenético en los diferentes groups de vertebrados. Las diferencias son de tal magnitud que dentro de los peces, por ejemplo, la formación y estructura de un centro vertebral de un condriectio (ej., tiburón), son diferentes de un osteictio y dentro de estos últimos hay toda una caracterización de estructuras y sus cambios a través de la ontogenia de diferentes grupos. La definición de vértebra no solo incluye el centro vertebral sino que el conjunto de elementos repetidos serialmente como todos los elementos osificados, cartilaginosos y ligamentosos que se forman alrededor de la notocorda y que incluyen el centro vertebral, arco neural y espina y arco hemal y espina (Arratia *et al.* 2001).

La vértebra de peces se forma a partir de la aparición de elementos sucesivos que se van fusionando los unos a los otros a través de la ontogenia temprana (Figura 2). Los elementos primarios son los arcos (= arcualia; Gadow y Abbot 1895), lo que están siempre presentes y los elementos secundarios son los centros vertebrales (centralia), los que están ausentes en ciertos grupos de peces. La presencia y organización de estos elementos básicos permiten distinguir tres clases de vértebras: (1) vértebra aspospóndilas representadas solo por los arcos o arco centra y la notocorda (ej., en acipenseriformes); (2) vértebras diplospóndilas caracterizadas por la presencia de arcos autógenos de los cordacentros o centros calcificados (ej., polypteriformes y en larvas de ciertos teleósteos); y (3) vértebras holospóndilas caracterizadas for la fusión de los arcos y el centro vertebral formando una unidad (la mayoría de teleósteos avanzados). Otra clasificación se refiere al número de elementos que conforman un centro vertebral: (1) vértebras monospóndilas están formadas por un solo centro (todos los teleósteos que forman parte de la fauna acuática de Chile continental y litoral, en oposición a (2) vértebras diplospóndilas (ej. acipenseriformes). Lo que parece tan simple no lo es porque, por ejemplo, peces teleósteos teniendo como adultos un determinado tipo de vértebra pueden llegar a la formación final de la columna vertebral mediante procesos de osificación que pueden partir de un centro de origen

caudal o anterior o simultáneamente dos centros que avanzan durante el proceso de osificación en direcciones opuestas y grupos teniendo centros similares de osificación pueden tener diferencias en los tiempos de iniciación del proceso.

Centros vertebrales pueden ser cordacentros, arcocentros y autocentros y tienen diferente

representación en peces al igual que los diferentes procesos de 'endurecimiento' que pueden ser el resultado de calcificación u osificación (que no es lo mismo). Entre los elementos participando en la formación de una vértebra, los arcocentros o arcos neurales y/o hemales siempre están presentes; los cambios en los tipos de centros formando la columna vertebral de un pez en particular se relacionan con

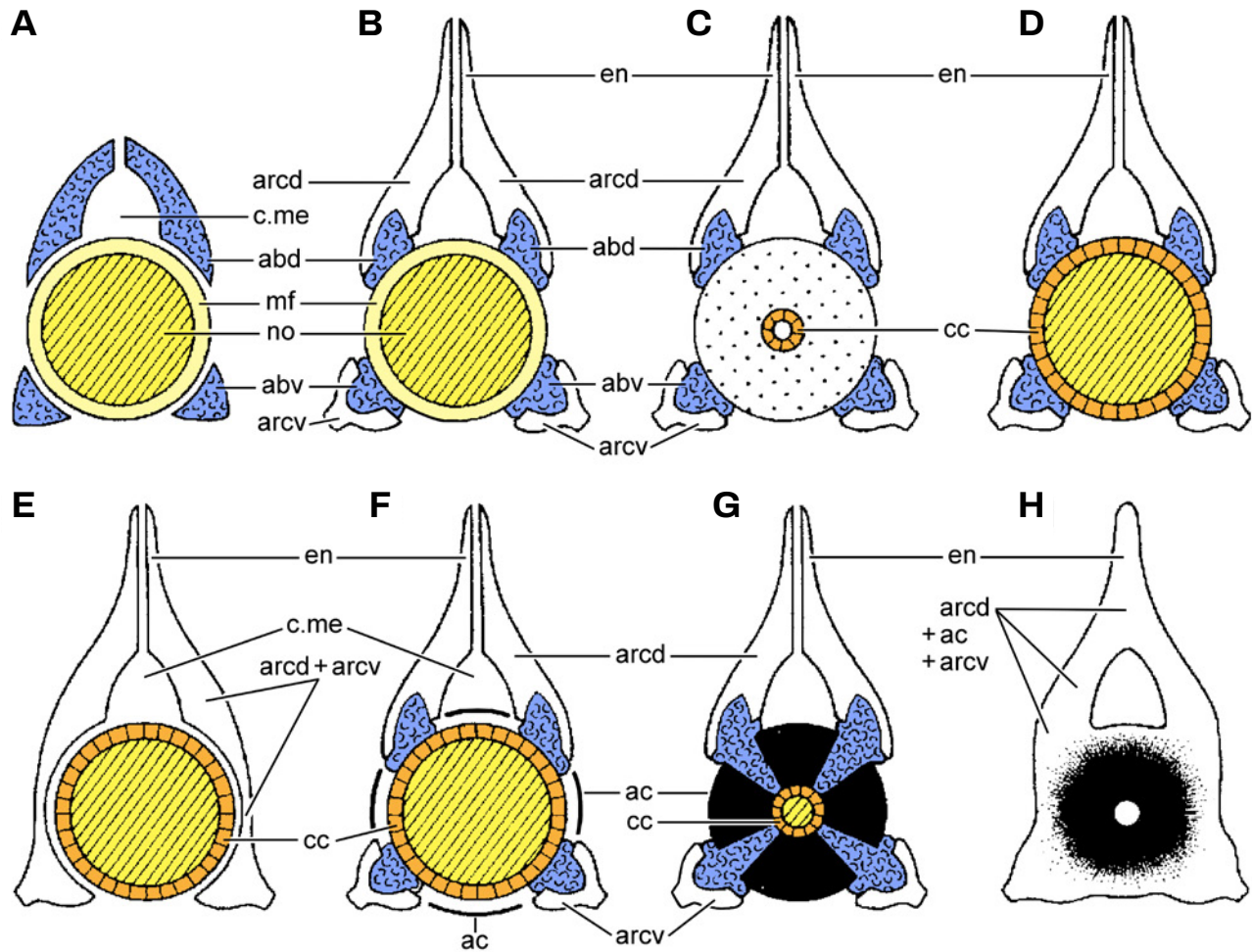


Figura 2. Representación diagramática de la formación de vértebras en Actinopterygii y variabilidad. **A.** Elementos cartiláginos presentes y ausencia de centro vertebral (ej., algunas especies de Acipenseriformes). **B.** Arcocentros dorsales y ventrales formando la vértebra (ej., algunas especies paleozoicas como *Cheirolepis canadiensis*). **C.** Arcocentros dorsales y ventrales más holocentro incluyendo el cordacentro (ej., algunos palaeonisciformes del Paleozoico tardío). **D.** Arcocentros dorsales y ventrales más cordacentrum (en una variedad de actinopterygios primitivos; ej., *Australosomus*, pachicormiformes y algunos foliodóforidos). **E.** Arcocentros dorsal y ventral fusionados más el cordacentro (ej., ciertos aspidorinchiformes y foliodóforidos). **F.** Arcocentros dorsales y ventrales, cordacentro y un autocentro delgado formando la vértebra (ej., aspidorinchiformes y †*Leptolepis*). **G.** Arcocentros dorsales y ventrales y un cordacentro reducido y autocentro desarrollado (ej., la mayoría de teleosteos más avanzados que †*Leptolepis* incluyendo elopomorfos, osteoglosomorfos, clupeomorfos). **H.** Arcocentros dorsales y ventrales y autocentro fusionados en una unidad compacta (ej., bagre *Trichomycterus areolatus*). Abreviaturas: abd, arcualia basidorsal; ac, autocentro; abv, arcualia basiventral; arcd, arcocentro dorsal; arcv, arcocentro ventral; cc, cordacentro; c.me, canal para la médula espinal; mf, membrana fibrosa de la notocorda; no, notocorda. (Ilustración ligeramente modificada de Arratia *et al.* 2001).

la presencia de cordacentros y/o autocentros. Los teleósteos adultos viviendo en aguas continentales de Chile presentan autocentros pero, con la excepción de *Trichomycterus areolatus* (Arratia 2003), no hay información sobre la formación y estructura de la columna vertebral en otras especies nativas y sobre el estado cordacentral en la ontogenia temprana.

Agnatha o “lampreas”

Las lampreas tienen un cuerpo anguiliforme y son generalmente anádromos, es decir, viven en el mar pero migran a los ríos para desovar y pasar por una etapa de desarrollo larval y metamorfosis después de la cual retornan al mar. Sin embargo algunas lampreas (ej., *Lampréta*) viven toda su vida en aguas continentales. La mayoría de las lampreas son ectoparasíticas hematófagas y se adhieren a otros peces y mamíferos para lo cual usan su aparato bucal altamente especializado (ver Neira 2026 sobre la estructura bucal de lampreas). Las lampreas carecen de aletas pares pero tienen las aletas dorsal y caudal soportadas por numerosos radios delgados que son cartilagosos y cada uno asociado a un único músculo radial.

Los ojos están bien desarrollados y poseen una lente y además músculos extrínsecos dispuestos en forma similar a la condición presente en gnatóstomos pero carecen de músculos oculares intrínsecos para modificar la forma de las lentes oculares, proceso que se realiza mediante un músculo corneal, lo que es una condición única de acomodación visual en vertebrados vivos. Entre los ojos se encuentra un área translúcida, de posición media y cubriendo los órganos pineal y parapineal.

Lampreas, a través de sus formas metamórficas, están bien representadas en aguas continentales de Chile (ver Neira 2026).

Gnathostomata

Los gnatóstomos o vertebrados **con mandíbulas** representan la mayoría de los vertebrados vivos. Gnathostomata vivos incluyen dos taxones mayores: los Chondrichthyes o peces cartilaginosos

y los Osteichthyes, o peces óseos, estos últimos incluyendo los tetrápodos.

En líneas generales los gnatóstomos se caracterizan por un gran número de caracteres entre los cuales se pueden citar:

- 1) un aparato masticador o “mordida” vertical;
- 2) estando la boca de los gnatóstomos constituida de mandíbulas, el aparato masticador está formado por una mandíbula superior la que es fija y una mandíbula inferior que es móvil;
- 3) la presencia de aperturas nasales o narinas pareadas los que incluyen la apertura anterior o incurrente y apertura posterior o excurrente las que están completamente separadas solo en Osteichthyes;
- 4) la presencia de aletas pareadas—pectorales y pélvicas; aletas pélvicas separadas se conocen solo en gnatóstomos; el esqueleto de ambas aletas articula con cinturas endoesqueléticas de soporte, siendo la cintura pectoral más desarrollada que la pélvica, generalmente;
- 5) las características morfológicas mayores de Gnathostomata vivos o actuales se encuentran en el sistema nervioso, en el cerebro, con un cerebelo más grande y los nervios incluyendo fibras nerviosas mielinizadas; hay dos tractos olfatorios conectados a sus respectivos bulbos olfatorios; las tres ramas del nervio trigémino se originan de un solo ganglio trigémino; la médula espinal es más gruesa que en lampreas y presenta proyecciones de sustancia gris las que se observan en cortes de la médula; las raíces de los nervios dorsales y ventrales de los nervios espinales forman nervios espinales compuestos;
- 6) los ojos tienen musculatura intrínseca que sirve para acomodación;
- 7) el laberinto tiene un canal semicircular horizontal;
- 8) tanto el corazón y vasos sanguíneos como tracto digestivo y riñón tienen características propias en gnatóstomos (por información adicional ver Janvier 1996).

Gnathostomata y registro fósil. El registro fósil de Osteichthyes tempranos es impresionante en la cantidad de nuevas formas y los avances en el conocimiento de la evolución temprana del grupo que es principalmente conocido por fósiles recuperados

en el supercontinente Eurasia (ej. en China). Se estima que vertebrados stem aparecieron más de 520 Ma atrás durante el periodo conocido como la “Explosión Cambriana” de Chengjian y Burgess Shales

(Friedman y Sallan 2012, Andrew *et al.* 2016). Los ciclóstomos diversificaron ligeramente después; los gnatóstomos, incluyendo las especies más antiguas de peces mandibulados son ampliamente asumidos

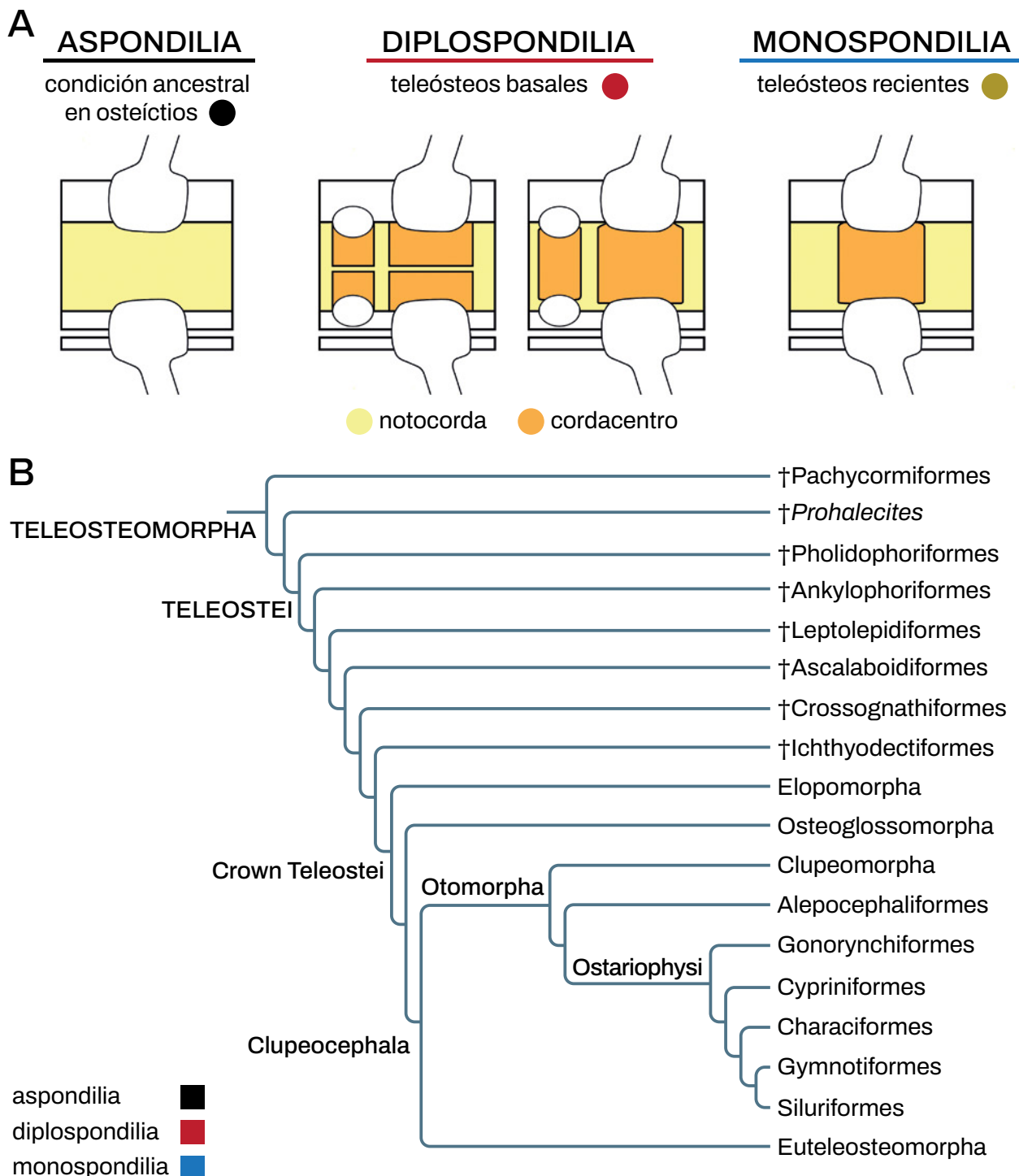


Figura 3. (A) Distribución de diferentes tipos de vértebras en **(B)** la evolución del gran grupo Teleostei. †: grupo extinto o fósil. La hipótesis filogenética es una combinación de formas fósiles (Arratia 2017) y del grupo corona Teleostei (Arratia 2018).

de haberse generado durante el Paleozoico temprano (Zhu *et al.* 2022) basándose en restos fósiles de edad Cambriano medio-tardío (aprox. 521 Ma - 487 Ma). Sin embargo, gnatóstomos no aparecieron en su real diversificación hasta el Silúrico (aprox. 443 Ma – 320 Ma) existiendo un espacio o vacío de información de aproximadamente 30 a 100 millones de años (Hagiwara y Sallan 2026) en la historia evolutiva del grupo.

Gnathostomata y diversidad actual

Los Gnathostomata recientes presentan dos clados mayores, Chondrichthyes y Osteichthyes y entre ellos solo los osteíctios se encuentran representados en aguas continentales de Chile. Estos últimos, también llamados peces óseos, se caracterizan por la presencia de huesos endocondrales en el endoesqueleto, es decir, los huesos no solo están osificados superficialmente (osificación pericondral) sino que también internamente (osificación endocondral). Numerosos otros caracteres son únicos a osteíctios actuales. Por ejemplo, la cabeza y la cintura pectoral están cubiertas o formadas con grandes huesos dérmicos; los dientes están atados a huesos dérmicos; el laberinto contiene grandes otolitos; y los dos orificios nasales (anterior y posterior) de cada lado, son completamente independientes.

Los gnatóstomos nativos de aguas continentales de Chile solo están representados por el gran grupo Actinopterygii, exclusivamente por miembros del grupo corona de Teleostei – Teleocephala, específicamente Clupeocephala (Figura 3; ver Arratia 2026 por detalles y caracteres; por grupos particulares como los ostariofisos ver Malabarba y Dyer (2026) y Arratia y Quezada-Romegialli (2026a); y euteleósteos ver Correa y Boisjoly (2026), Dyer (2026), Méndez y Vila (2026) y Arratia y Quezada-Romegialli (2026b). Los condrósteos, con la presencia de *Acipenser*, son introducidos. Dentro de los osteíctios, los dipnoos o peces pulmonados que se encuentran en otros países de la Región Neotropical de América del Sur, no se encuentran en Chile (Arratia 2026).

Los teleósteos actuales de aguas continentales de Chile comparten una columna vertebral compuesta de centros monospóndilos (los que en *Acipenser* son

diplospóndilos; (Figura 3, pág. 47); a pesar de esta generalización, el único grupo de peces chilenos sobre el cual se tiene alguna información sobre el desarrollo de la columna vertebral es sobre siluriformes (Arratia 2003), específicamente de *Trichomycterus areolatus*, que es un pez que se caracteriza por un *desarrollo precoz*: individuos de aprox. 7 mm de longitud total están ya completamente osificados. Además, las vértebras de *T. areolatus* están constituidas por un autocentro, sin formación de cordacento durante su proceso de formación vertebral. Desafortunadamente, no hay estudios similares sobre el desarrollo osteológico de algún diplomístido o nematogénido, los que son particularmente importantes por su posición como grupos basales en Siluriformes (ver Arratia y Quezada-Romegialli 2026 y literatura sobre el tema).

Referencias Bibliográficas

ANDREEV, P. M. COATES, V. KARATAYÜTÉ-TALIMAA, R.M. SHELTON, P.R. COOPER, N.Z. WANG & I.J. SAMSON (2016) The systematics of the Mongolepidida (Chondrichthyes) and the Ordovician origin of the clade. PeerJ4:e1850.

ARRATIA, G. (2017) New Triassic teleosts (Actinopterygii, Teleostei) from northern Italy and their phylogenetic relationships among the most basal teleosts. Journal of Vertebrate Paleontology. DOI: [10.1080/02724634.2017.1312690](https://doi.org/10.1080/02724634.2017.1312690)

ARRATIA G. (2018) Otomorphs (= otocephalans or ostarioclupeomorphs) revisited. Neotropical Ichthyology, 16(3): e180079, 2018. DOI: [10.1590/1982-0224-20180079](https://doi.org/10.1590/1982-0224-20180079)

ARRATIA, G. (2026) Osteichthyes —especialmente Actinopterygii— caracterización y distribución en aguas continentales de Chile. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. Valparaíso. p. 75-95.

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2026a) Los bagres de aguas continentales de Chile (Ostariophysi, Siluriformes) y su importancia

taxonómica y filogenética. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 116-178.

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2026b) Orden Centrarchiformes: las “percas” o “percatruchas” y “carmelitas” de Chile continental. Acuerdos, desacuerdos y nuevas interpretaciones. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 273-308.

ARRATIA, G., H.-P. SCHULTZE & J.R. CASCIOTTA (2001) Vertebral column and associated elements in dipnoans and comparisons with other fishes. *Journal of Morphology* 250:101-172.
DOI: [10.1002/jmor.1062](https://doi.org/10.1002/jmor.1062)

COPE, E.D. (1889) Synopsis of the families of Vertebrata. *American Naturalist* 23(2):1-29.

CORREA, C. & M. BOISJOLY (2026) Los Galaxiiformes del cono sur los puyes y peladillas. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 179-213.

DYER, B. (2026) Los pejerreyes continentales chilenos (Atheriniformes, Atherinopsidae, Sorgentinini). En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 214-249.

FRIEDMAN, M. & L. C. SALLAM (2012) Five hundred million years of extinction and recovery. A Phanerozoic survey of large-scale diversity patterns in fishes. *Palaeontology* 55:707-742.

GADOW, H. & E. C. ABBOTT (1895) IV. On the evolution of the vertebral column of fishes. *Philosophical Transactions of the Royal Society, London, B* 187:1-57.

GOETHE, A. (1901) Über die kiemen desr Fische. *Zeitschrift fur wissenschaftlichen Zoologie* 69:533-577.

HAECKEL, E. (1866) *Generelle Morphologie des Organismen*. Reimer, Berlin.

HAGIWARA, W. & L. C. SALLAN (2026) Mass extinction triggered the early radiation of jawed vertebrates and their jawless relatives (gnathostomes). *Science Advances* 12:eaeb2297

JANVIER, P. (1996) *Early Vertebrates*. Clarendon Press, Oxford.

JANVIER, P. (2015) Facts and fancies about early fossil chordates and vertebrates. *Nature* 520:483-489.

LINNAEUS, C. (1758) *Systema Naturae Perregna Tria Naturae*. (10th ed.) Laurentii Salvii, Estocolmo.

LØVTRUP, S. (1977) *The Phylogeny of Vertebrata*. Wiley, New York.

MALABARBA, L.R. & B. S. DYER (2026) Las pochas chilenas del género *Cheirodon* (Characiformes, Characidae). En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 98-115.

NEIRA, F.J. (2026) Las lampreas de Chile (Orden Petromyzontiformes): taxonomía, biología y distribución. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 58-74.

NELSON, J.S. (2006) *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, Hoboken.

NELSON, J.S., T. GRANDE & M.V.H. WILSON (2016) *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, Hoboken.

ZHU, Y., Q. LI, Y. CHEN, J. WANG, Z. GAI, W. ZHAO, G. WEI, Y. YU, P.E. AHLBERG & M. ZHU (2022) The oldest complete jawed vertebrate from the early Silurian of China. *Nature* 609:954-958.

EXTENDED ABSTRACT

Agnatha versus Gnathostomata – classification, characters and presence in freshwaters of Chile

Gloria Arratia¹

The present contribution introduces the reader to the major classification of Chordata and their representatives in freshwaters of Chile. It begins describing chordates as animals that share a notochord, a nervous cord, branchial openings and a postanal fin in some moment of their development. Chordata contains the subphyla Urochordata, Cephalochordata and Vertebrata (Figure 1). Vertebrata contain the clades Agnatha (e.g., lampreys) and Gnathostomata (= jawed vertebrates, which are fishes, amphibians, reptiles, birds and mammals). The distinction between vertebrates with or without jaws, and consequently their classification, was only understood as a major dichotomy in Vertebrates when Cope (1889) created the names “Agnatha” and “Gnathostomata”. It helped when Goethe (1901) proposed evidence that during early development the branchial apparatus of lampreys and gnathostomes develop in the endoderm and ectoderm, respectively. Based on this information, agnathans and gnathostomes were considered as sister groups until the publication of Løvtrup (1977) and several others after him, who demonstrated that there are several characters that are common to gnathostomes that do not occur in lampreys or in some of the groups close to vertebrates, such as the cephalochordates and tunicates. The clade of lampreys and gnathostomes was named Vertebrata. This new interpretation that was proposed in 1977, which is still valid, agrees with the original idea of Linnaeus (1758) of the existence of a group including only lamprey and gnathostomes.

Vertebrates owe their name to the presence of vertebrae forming the vertebral column, and in addition, they possess a central nervous system (brain and spinal cord) and branchial system (paired segments that form the face, neck, mouth, and throat). They form one of the largest animal groups with over 66000 species, among which the extant teleosts (e.g., catfishes, silversides, perches) represent more than the 50% of the vertebrates (Nelson 2006, Nelson *et al.* 2026).

Vertebrata

Although the main characteristic of Vertebrata is the presence of vertebrae forming an axial support, major differences among vertebrae and their ontogenetic development are observed in different groups. Differences are of such magnitude that among fishes, for example, the formation and structure of a vertebral centrum of a chondrichthyan (e.g., sharks) are different from those in an osteichthyan, and in the latter, there is a whole array of structures and ontogenetic changes among different subgroups. The definition of a vertebra is not restricted only to the vertebral centrum, but includes all elements repeated serially, such as all cartilaginous or ossified elements and ligaments that are formed around the notochord, including the vertebral centrum, neural arch and spine, and hemal arch and spine (Arratia *et al.* 2001).

1. Biodiversity Institute y Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045, USA; garratia@ku.edu

Fish vertebrae develop from the fusion of successive elements in early ontogeny (Figure 2). The primary structures are the arches (arcualia; Gadow y Abbot 1895) that always are present, and the secondary elements are the centra (centralia), which are absent in some fish groups. The presence and organization of these basic units permit the distinction of three types of vertebrae: (1) aspondylous are only formed by the arches or arcocentra and the notochord (e.g., acipenseriforms); (2) diplospondylous are formed by autogenous arches and chordacentra or calcified centra (e.g., polypteriforms); and (3) holospondylous are characterized by the fusion of the arches and the vertebral centrum forming a unit (most advanced teleosts). The other classification refers to the number of centra per spinal segment: monospondylous vertebrae are formed by one centrum per spinal segment (found in all teleosts present in freshwaters of Chile) in opposition to diplospondylous vertebrae with two centra per spinal segment (e.g., acipenseriforms). Though it may appear to be simple, it is not, because some teleosts with the same kind of vertebra as adults, may have reached such a state in different ways. For instance, the formation of the vertebral column can begin development from the posterior and proceed anteriorly, whereas in other teleosts it can be the opposite; there are others with two centers at opposite sides, ossifying simultaneously. Thus, there are not only differences in the position of the ossification centers, but also in their timing and direction.

Vertebral centra are of three types: arcocentra, chordacentra and autocentra, which have different representation in fishes. Among them, the arcocentra (or neural and haemal arches) are always present; the chordacentra or autocentra are the elements defining the kind of vertebral column that a fish has. The adult teleosts living in freshwaters of Chile have an autocentral vertebral column. Except for the catfish *Trichomycterus areolatus* (Arratia 2003), there is no information about the vertebral development in other Chilean fishes.

Agnatha or lampreys

Lampreys have an anguilliform body and are generally anadromous (hatch in freshwater, migrate

to the ocean to grow into adults, and return to freshwater to spawn). Lampreys migrate to rivers to spawn, pass through a larval stage of filter-feeding in rivers, and then become parasites when they return to the sea. Most of them are ectoparasitic and hematophagous of other fishes, and in some cases, marine mammals. For this they have a highly modified buccal apparatus (see Neira 2026). They lack paired fins but have dorsal and caudal fins supported by many cartilaginous rays, each one associated with a unique radial muscle. The eye is very well developed, with a lens and extrinsic muscles organized similarly to gnathostomes, but it lacks intrinsic ocular muscles to modify the lens shape, a process accomplished via a corneal muscle, a unique condition of visual accommodation in living vertebrates. Between the eyes, there is a translucent area, of median position, covering the pineal and parapineal organs. Lampreys in their larval stage are well represented in freshwaters of Chile (Neira 2026).

Gnathostomata

Gnathostomes represent most of the living vertebrates, including the Chondrichthyes or cartilaginous fishes, and the Osteichthyes or bony fishes, which includes the tetrapods. They are characterized by many traits: a “biting” apparatus or “vertical” bite with a fixed upper jaw and mobile lower jaw; paired nares with separate anterior (incurrent) and posterior (excurrent) openings (completely separated only in Osteichthyes); presence of paired fins, pectoral and pelvic; myelinated neurons; a brain with a distinct, well-developed cerebellum, specialized sensory processing regions, and specific motor neuron populations; two olfactory tracts for each bulb; cranial nerve V with three rami that originate from one trigeminal ganglion; an eye with intrinsic muscles for accommodation; and special modifications of the circulatory, digestive, and renal systems.

Gnathostomes and actual diversity

The extant Gnathostomata present two major clades, Chondrichthyes and Osteichthyes, and only Osteichthyes are represented in freshwaters of Chile,

within the great group Actinopterygii. Among this group of ray-finned fishes, they are only represented by members of the crown group Teleostei or Teleocephala, specifically, the Clupeocephala [Figure 3; see Arratia (2026) for explanations and characters; for ostariophysans see Malabarba and Dyer (2026) and Arratia and Quezada-Romegialli (2026a); for euteleosts see Correa and Boisjoli (2026), Dyer (2026), Méndez and Vila (2026), and Arratia and Quezada-Romegialli (2026b)].

The teleosts of Chilean freshwaters share a vertebral column formed by monospondylous centra (in

contrast, vertebrae are diplospondylous in *Acipenser*; Figure 3); despite this generalization, catfishes are the only group for which information about the development of the vertebral column is known (Arratia 2003). *Trichomycterus areolatus*, in particular, exhibits precocious vertebral development, with individuals of ca. 7 mm total length already fully ossified. The vertebrae in *T. areolatus* are composed of autocentra without formation of chordacentra. Unfortunately, there is no information on the vertebral development in nematogenyids or diplomystids, which are of particular relevance due to their phylogenetic position in the Tree of Life (see Arratia y Quezada-Romegialli 2026).

Las lampreas de Chile

(Orden Petromyzontiformes):

taxonomía, biología y distribución actual

Francisco J. Neira¹

Lampreas son animales cordados con forma de anguila las cuales se caracterizan por poseer un esqueleto cartilaginoso, siete pares de aberturas branquiales y una boca carente de mandíbulas, la cual se transforma en un disco ventoso en la fase adulta. Este aparato bucal está bordeado de papilas orales y armado con láminas dentarias y odontoides compuestos de una proteína estructural conocida como queratina (Renaud 2011, Nelson *et al.* 2016). La forma, número y posición de las placas dentarias y odontoides en el aparato bucal varía dependiendo de la especie, por lo cual estas características son utilizadas por científicos para identificar las especies de lampreas (Neira 1984, Renaud 2011).

El orden Petromyzontiformes contiene actualmente 49 especies de lampreas separadas en tres familias: Petromyzontidae, la cual incluye 44 especies distribuidas en áreas templadas del hemisferio norte y Mordaciidae y Geotriidae, con tres y dos especies cada una respectivamente, distribuidas en

áreas templadas del hemisferio sur, específicamente en Chile, Argentina, Australia y Nueva Zelanda (De Buen 1961, Neira 1984, Renaud 2011, Nelson *et al.* 2016, Riva-Rossi *et al.* 2020, 2022, 2024, Baker *et al.* 2021, Miller *et al.* 2021, Fricke *et al.* 2025). Esta exclusiva distribución global antitropical se debe a que las larvas de lampreas, conocidas como “amocetes”, no sobreviven temperaturas sobre el rango entre 28 y 32°C (Potter 1980, Renaud 2011, Potter *et al.* 2015).

Las 44 especies que actualmente conforman la familia Petromyzontidae están separadas en nueve géneros (Fricke *et al.* 2025), entre los cuales se incluyen *Lampetra* Bonnaterre 1788 y *Lethenteron* Creaser y Hubbs 1922, con ocho y diez especies, respectivamente, y *Occidentis* Carim *et al.*, género nuevo creado en 2024, con al menos tres especies que antiguamente estaban en *Lampetra* (Renaud 2011, Mateus *et al.* 2013, Carim *et al.* 2024, C. Renaud comunicación personal 2025). Por contraste, las familias Mordaciidae y Geotriidae contienen solo los géneros *Mordacia* Gray 1851 y

1. Marine Sciences Consulting (Marscco), Blackmans Bay, Tasmania, Australia; francis.neira@marscco.com.au

Geotria Gray 1851, respectivamente (Potter y Strahan 1968, Neira 1984, Renaud 2011, Carpenter-Bundhoo y Moffatt 2024). *Mordacia* contiene actualmente tres especies, una especie endémica para Chile (*M. lapicida* (Gray 1851)) y dos en Australia (*M. mordax* (Richardson 1846) y *M. praecox* Potter 1968). *Geotria*, por otra parte, contiene una especie común para el sur de Chile (>33°LS), la costa temperada de Australia incluyendo Tasmania, y Nueva Zelanda (*G. australis* Gray 1851), y una especie endémica a Uruguay y Argentina (*G. macrostoma* (Burmeister 1868)), la cual fue revalidada como especie legítima en base a evidencia molecular y morfológica (Riva-Rossi *et al.* 2020, 2022, 2024, Baker *et al.* 2021).

Las lampreas se caracterizan por tener un complejo ciclo de vida que incluye metamorfosis desde el estado larval al juvenil y desde el estado juvenil al adulto, y se agrupan en tres tipos de especies dependiendo del hábitat que ocupan durante este ciclo: (i) parásitas de aguas continentales; (ii) parásitas anádromas; y (iii) no parásitas. Las especies de lampreas parásitas de aguas continentales permanecen en el mismo hábitat durante todo su ciclo de vida, mientras que las especies parásitas anádromas migran desde sus ríos de origen al océano donde permanecen por dos o tres años antes de volver al mismo río para reproducirse y morir en su fase adulta.

Actualmente se reconocen 18 especies parásitas anádromas, 14 en el hemisferio norte y cuatro en el hemisferio sur (Renaud 2011, Clemens *et al.* 2020, Riva-Rossi *et al.* 2020, 2022). A diferencia de las lampreas anádromas, las lampreas no parásitas permanecen toda su vida en agua dulce, y su fase adulta dura menos de un año en la cual no se alimentan (Renaud 2011). De las 31 especies de lampreas no parásitas, *Mordacia praecox* es la única que ha sido descrita para el hemisferio sur y se encuentra solamente en la región sureste de Australia incluyendo New South Wales (Nueva Gales del Sur) y sur de Queensland (Potter 1968, Potter y Strahan 1968, Renaud 2011, Potter *et al.* 2015, Carpenter-Bundhoo y Moffatt 2024).

Las únicas dos especies de lampreas conocidas para Chile son parásitas anádromas, es decir comienzan su ciclo de vida en el estado larval (larva amocete)

enterradas en sustratos finos a lo largo de márgenes de ríos donde sobreviven aproximadamente tres años, después de los cuales migran al mar donde completan su fase juvenil parasítica alimentaria y luego retornan supuestamente a sus ríos de origen para desovar y morir. Este complejo ciclo de vida de lampreas parásitas anádromas se caracteriza por evidentes cambios metamórficos que ocurren entre los estados larval, juvenil y adulto. En el caso de las dos especies chilenas, Neira (1984) separó el ciclo de vida de cada una en cuatro estados, cada uno de los cuales se reconoce por diferentes características morfológicas. Estos son: (1) estado larva amocetes, las cuales viven enterradas en sustratos finos a lo largo de orillas de ríos; (2) estado macroftalmia, correspondiente a los juveniles que han completado su metamorfosis a partir del estado larval, y los cuales migran desde sus ríos de nacimiento al océano para completar la fase parasítica alimentaria; (3) estado hipermetamórfico, que corresponde a los subadultos que retornan del océano y migran río arriba a zonas de nacimientos de ríos, y en cuyo periodo cesan de alimentarse y se desarrollan sexualmente; y (4) estado adulto, que corresponde a las lampreas que ya han alcanzado su madurez reproductiva, y las cuales mueren luego de desovar (Neira 1984, Potter *et al.* 1986). La diferenciación del ciclo de vida en cuatro estados es arbitraria y otros autores reconocen solo tres estados de desarrollo, i.e., larva amocete, juvenil y adulto, sin tomar en cuenta si la especie es o no parásita (Renaud 2011).

Cada estado de desarrollo en lampreas difiere en características morfológicas y cada uno se define principalmente por el tipo de hábitat correspondiente a la etapa en el ciclo de vida, su dentición y tipo de alimentación. Las características morfológicas comunes de cada uno de los cuatro estados de desarrollo en *Geotria australis* y *Mordacia lapicida* son las siguientes:

Estado larva amocetes

Viven enterradas en sustratos finos a lo largo de orillas de ríos y se caracterizan por poseer manchas oculares en ambos lados de la región prebranquial, las cuales corresponden a los ojos en desarrollo, y un aparato bucal especializado para alimentación por filtración, el cual está compuesto por labios anteriores

de tal forma que la boca no queda cerrada en un disco oral (Figuras 1A, 3A). En este aparato bucal, el labio superior se extiende lateralmente hacia la región ventral, formando un borde curvo a cada lado, cubriendo lateralmente el labio inferior que es recto y horizontal. El borde de los labios no está rodeado de papilas orales y la boca no contiene láminas dentarias ni odontoides, los cuales son estructuras con forma de dientes. La primera aleta dorsal es visible y la segunda aleta dorsal es continua con la aleta caudal (Figuras 1A, 3A).

Estado macroftalmia

Este estado corresponde a juveniles que han completado su metamorfosis a partir del estado larval y que migran desde sus ríos de nacimiento al océano para completar la fase parasítica alimentaria. En este estado los ojos son claramente visibles en la región prebranquial y el aparato bucal está completamente cerrado, bordeado de papilas orales y provisto de láminas dentarias y odontoides (Figuras 1B, 3B). A partir de este estado se establece el modelo de dentición propio de cada especie, el cual varía durante los estados siguientes.

Estado hipermetamórfico

Este estado corresponde a subadultos que retornan del océano y migran río arriba a zonas de nacimientos de ríos, y en cuyo periodo cesan de alimentarse y se desarrollan sexualmente. Este estado es morfológicamente similar al estado macroftalmia en individuos de ambas especies excepto por variaciones en la longitud total, pigmentación del cuerpo y aletas, y desarrollo del aparato bucal y dentición (Figuras 1C, 3C).

Estado adulto

Lampreas en este estado han alcanzado ya su madurez sexual y se agrupan en las cabeceras de ríos donde se reproducen y mueren luego de desovar. En este estado el aparato bucal muestra claras variaciones en la dentición, especialmente desprendimiento de placas y odontoides circunmorales (Figuras 1D, 3D) y variación en el número de cúspides de las láminas linguales. Machos adultos desarrollan una bolsa gular la cual es evidente en la región ventral de la cabeza (Figuras 1D, 3D). Esta bolsa gular, la cual aparentemente no está

conectada al sistema digestivo de la lamprea, también ha sido observada en hembras, aunque su tamaño es mucho menor (Neira 1984).

Debido a la metamorfosis que ocurre durante el ciclo de vida de lampreas, la clave abajo se basa en características externas presentes en especímenes en estados larval (amocetes), macroftalmia, hipermetamórfico y adulto de las dos especies conocidas en Chile (Neira 1984, Neira *et al.* 1988). Esta clave no incluye la lamprea patagónica *Geotria macrostoma* la cual se entiende es endémica de la región sur del Uruguay y la Patagonia Argentina e islas del Atlántico sur (Neira 1984, Riva-Rossi *et al.* 2020, 2022, 2024, Baker *et al.* 2021, Phillips *et al.* 2023).

Clave para los géneros y especies de lampreas en aguas continentales de Chile

Descripciones anatómicas de *Geotria australis* y *Mordacia lapicida* mencionadas en la siguiente clave, incluyendo sus estados metamórficos y terminología utilizada para describir la dentición en adultos, son principalmente basadas en los trabajos de De Buen (1961), Neira (1984) y Neira *et al.* (1988). Rangos de distribución, notas biológicas y comentarios de interés son presentados por separado para cada especie a continuación de la clave. LT= Longitud Total.

- 1. Formas de aguas continentales, habitualmente enterradas en zonas de arenas finas o fangosas en márgenes de ríos. No sobrepasan los 16 cm LT. Ojos aparecen como manchas oculares en la región prebranquial. Aparato bucal no desarrollado, desprovisto de láminas dentarias u odontoides ...
..... Estado larval (amocetes)2
- 1'. Formas de aguas continentales y marinas habitualmente nadadoras, aunque también se las puede encontrar enterradas en márgenes de ríos. Alcanzan los 57 cm LT. Ojos desarrollados, laterales o dorsolaterales en la región prebranquial. Aparato bucal desarrollado, con disco oral provisto de láminas dentarias y odontoides
..... Estados postlarvales3

- 2(1). Cloaca ubicada bajo el origen de la segunda aleta dorsal. Borde posterior de la aleta caudal redondeado. Alcanzan los 10 cm LT (Figura 1A) Larva amocetes, *Geotria australis*
- 2'. Cloaca en posición posterior al origen de la segunda aleta dorsal. Extremo posterior de la aleta caudal agudo. Alcanzan los 16 cm LT (Figura 3A) Larva amocetes, *Mordacia lapicida*
- 3(1'). Banda longitudinal dorsal oscura y bandas dorsolaterales verde azuladas. Región ventral plateada o gris. Ojos laterales, desarrollados. Segunda aleta dorsal separada de la aleta caudal (Figura 1B-D). Láminas dentarias supraoral (LS) e infraoral (LI) insertas al borde de la abertura del esófago (Figura 2) 4
- 3'. Sin banda longitudinal oscura ni bandas dorsolaterales verde azuladas. Ojos laterales o dorsolaterales, desarrollados. Segunda aleta dorsal continua con la aleta caudal (Figuras 3B-D). Láminas dentarias supraoral (LS) e infraoral (LI), cuando presentes, insertas fuera del borde de la abertura del esófago (Figura 4) 6
- 4(3). Formas delgadas entre 8 cm y 12 cm LT, encontradas usualmente en desembocaduras de ríos y en bahías. Dos papilas sobresalen a cada lado del borde lateral del aparato bucal (Figura 1B). Dentición caracterizada por la presencia de una lámina supraoral (LS) con cuatro cúspides, dos laterales externas espatuladas y dos centrales agudas, una lámina lingual transversal (LLT) tricúspide, la central más alta, y la ausencia de odontoides circumorales (Figura 1B) Estado macroftalmia, *Geotria australis*
- 4'. Formas alargadas entre 27 cm y 57 cm LT, encontradas usualmente en cursos superiores de ríos. Aparato bucal desarrollado, con odontoides circumorales dispuestos en forma convergente a la abertura del esófago (Figura 2) 5
- 5(4'). Aparato bucal pequeño, con dentición similar a aquella en el estado macroftalmia. Lámina supraoral (LS) con cuatro cúspides, lámina lingual transversal (LLT) bicúspide o tricúspide, la cúspide central más pequeña en especímenes con tres cúspides. Bolsa gular ausente (Figuras 1C, 2) Estado hipermetamórfico, *Geotria australis*
- 5'. Aparato bucal amplio. Lámina lingual transversal (LLT) bicúspide o tricúspide (Figura 2). Bolsa gular presente debajo de la región prebranquial, entre la vertical que pasa por el ojo y la primera abertura branquial, muy prominente en machos (Figura 1D) Estado adulto, *Geotria australis*
- 6(3'). Ojos dorsolaterales. Aparato bucal desarrollado, provisto de una serie circumoral (SC) de odontoides compuesta por 28 a 30 láminas ordenadas en forma radial alrededor de la abertura al esófago y dos láminas supraorales (LS), cada una con tres cúspides (Figura 4). Odontoide circumoral medio superior entre ambas series circumorales (CAM) ausente. Formas entre 14 cm y 18 cm LT, habitualmente enterradas en zonas de arenas finas o fangosas en márgenes de ríos durante metamorfosis o en aguas marinas luego de la metamorfosis (Figura 3B) Estado macroftalmia, *Mordacia lapicida*
- 6'. Odontoide circumoral medio superior (CAM) presente entre ambas series circumorales, prominente (Figura 4). Odontoides marginales desarrollados en una a tres series 7
- 7(6'). Aparato bucal desarrollado, sin placas dentarias desprendidas. Lámina infraoral (LI) con nueve cúspides (Figura 4). Bolsa gular ausente. Formas de aguas continentales entre 18 cm y 28 cm LT (Figura 3C) Estado hipermetamórfico, *Mordacia lapicida*
- 7'. Aparato bucal muy amplio, disco oral con láminas circumorales ausentes. Lámina infraoral (LI) dividida en tres placas cada una con tres cúspides (Figura 4). Bolsa gular desarrollada en machos, ubicada entre la vertical que pasa por el ojo y la última (séptima) abertura branquial. Formas entre 27 cm y 54 cm LT, usualmente en cursos superiores de ríos (Figura 3D) Estado adulto, *Mordacia lapicida*

La identificación de especies de lampreas chilenas es compleja debido a los diferentes estados morfológicos y se logra solamente utilizando una combinación de caracteres específicos a cada estado de vida. Se incluye

a continuación una tabla (Tabla 1) con las principales características morfológicas de cada estado de vida para facilitar la identificación de las dos especies de lampreas chilenas.

Tabla 1. Caracteres morfológicos utilizados para distinguir los estados de desarrollo de las dos especies de lampreas en Chile

	<i>Geotria australis</i>				<i>Mordacia lapicida</i>			
Aleta caudal	Borde posterior redondeado				Borde posterior agudo			
Posición de cloaca	Bajo origen de segunda aleta dorsal				Posterior a origen de segunda aleta dorsal			
Estado de desarrollo	Amocetes	Macroftalmia	Hipermeta-mórfico	Adulto	Amocetes	Macroftalmia	Hipermeta-mórfico	Adulto
Segunda aleta dorsal y caudal	Continua	Separada de aleta caudal			Continua con aleta caudal			
Odontoides circumorales	Aparato bucal no desarrollado	Ausentes	Presentes		Aparato bucal no desarrollado	Presentes		
CAM	Ausente				Ausente		Presente	
Posición de ojos	Laterales				Laterales	Dorsolaterales		
Bolsa gular en machos	No desarrollada			Presente bajo ojo y primera abertura branquial	No desarrollada			Presente bajo ojo y última abertura branquial

Familia Geotriidae y Género Geotria

Geotria, es el único género de la familia Geotriidae en el cual la dentición se caracteriza por la presencia de una lámina supraoral compuesta de cuatro cúspides, dos cúspides laterales externas en forma de espátulas y dos centrales agudas, una lámina lingual transversal compuesta de dos o tres cúspides y una lámina infraoral compuesta de nueve a quince cúspides (ver Figura 2). Ambas especies sudamericanas se caracterizan por tener dos aletas dorsales separadas y la segunda aleta dorsal continua con la aleta caudal en larvas amocetes. Sin embargo, la segunda aleta dorsal está separada de la aleta caudal en los estados postlarvales (macroftalmia a adulto) de *G. australis*

mientras que se mantiene continua con la aleta caudal en los estados postlarvales de *G. macrostoma* (Riva-Rossi *et al.* 2020). La cloaca se localiza bajo el origen de la segunda aleta dorsal en *G. australis* pero posterior al origen de la segunda aleta dorsal en las larvas amocetes y estados postlarvales de *G. macrostoma* (De Buen 1961, Neira 1984, Neira *et al.* 1988, Renaud 2011, Riva-Rossi *et al.* 2020, 2022, 2024, Baker *et al.* 2021).

Distribución:

Geotria australis está presente en Chile (entre río Maipo, región Metropolitana y el río Baker, Aysén),

Nueva Zelanda y sur de Australia incluyendo Tasmania (Potter y Strahan 1968, Neira 1984, Neira *et al.* 1988, Renaud 2011).

Comentarios:

Recientemente se ha recopilado evidencia suficiente para revalidar la presencia de *G. macrostoma* en Uruguay (isla de Flores y río de la Plata), en ríos de la Patagonia argentina que desembocan en el océano Atlántico sur, en el canal Beagle, las islas Malvinas (Falkland) y Georgias del Sur (Neira 1984, Neira *et al.* 1988, Renaud 2011, Riva-Rossi *et al.* 2020, 2022, Baker *et al.* 2021). Sin embargo, un ejemplar macho de *G. macrostoma* fue hallado en diciembre de 1976 a tres kilómetros de la desembocadura del río San Juan, al sur de Punta Arenas en el lado chileno

del estrecho de Magallanes (Sielfeld 1976). Además de este ejemplar, existe evidencia no publicada de un segundo ejemplar en estado hipermetamórfico de lamprea patagónica colectado en febrero de 2015 en el río Pingüino que desemboca en bahía Inútil, al frente de la península Brunswick en Tierra del Fuego. La presencia de estos dos especímenes de lamprea patagónica en el extremo sur de Chile puede representar adultos provenientes del Atlántico sur que se hayan extraviado durante su migración de retorno a desovar (Riva-Rossi *et al.* 2020). Sin embargo, para poder confirmar la presencia de *G. macrostoma* en Chile, se requiere evidencia concluyente de la existencia de larvas amocetes o de otros estados postlarvales de esta lamprea patagónica en ríos del sur de Chile bajo el paralelo 45°S.

Geotria australis — ‘lamprea de bolsa’

Estado amocetes – Larvas de *G. australis* miden entre 2 cm y 11 cm LT, y se identifican por la posición de la cloaca bajo el origen de la segunda aleta dorsal (Figura 1A), el borde posterior de la aleta caudal en forma redondeada y la falta de pigmento en las aletas anal, caudal y segunda dorsal. Otras características incluyen la ausencia de una banda transversal pigmentada en la zona ventral del labio inferior y la presencia de una pequeña zona sin pigmento en la superficie dorsal de la región prebranquial (cabeza) la cual incluye el orificio nasal.

Estado macroftalmia – Ejemplares de *G. australis* miden entre 8 cm y 12 cm LT, con ojos circulares situados lateralmente en la región prebranquial, la segunda aleta dorsal está separada de la aleta caudal, la cloaca ubicada bajo el origen de la segunda aleta dorsal y el borde posterior de aleta caudal redondeado (Figura 1B). En este estado se distingue una banda pigmentada oscura sobre la región dorsal y bandas pigmentadas verde azuladas a lo largo de ambos costados del cuerpo, mientras que la región media y ventral del cuerpo son plateadas. Una banda pigmentada verde azulada también es evidente a lo largo del borde anterior de la primera y segunda aletas dorsales (Figura 1B).

Estado hipermetamórfico – Ejemplares de *G. australis* miden entre 44 cm y 57 cm LT, similares al

estado macroftalmia excepto que son más grandes y están más pigmentados. Caracteres incluyen ojos en posición lateral en la región prebranquial, la segunda aleta dorsal totalmente separada de la aleta caudal, la cloaca bajo el origen de la segunda aleta dorsal y el borde posterior de aleta caudal redondeado. En este estado las membranas de las aletas dorsales, anal y caudal están pigmentadas (Figura 1C), mientras que las bandas verdes azuladas a lo largo de la región dorso y lateral son poco aparentes y se confunden con el tono gris del cuerpo.

Estado adulto – Ejemplares de *G. australis* miden entre 27 cm y 49 cm LT, similares al estado hipermetamórfico con ojos laterales en la cabeza, la segunda aleta dorsal separada de la aleta caudal y la cloaca bajo el origen de la segunda aleta dorsal. Los machos desarrollan una bolsa gular, la cual se ubica entre la vertical que pasa por delante del ojo y la vertical que pasa por la primera abertura branquial (Figura 1D). La región dorsal del cuerpo es oscura, mientras que la región ventral es pálida a lo largo.

Aparato bucal de *Geotria australis*: el aparato bucal de *G. australis* es pequeño en el estado macroftalmia, pero aumenta de tamaño en los subsecuentes estados de vida. En el estado macroftalmia el aparato bucal está bordeado de papilas orales digitadas (PO, Figura 2) y dos papilas alargadas las cuales sobresalen de los bordes laterales (Figura 1B). La dentición en el

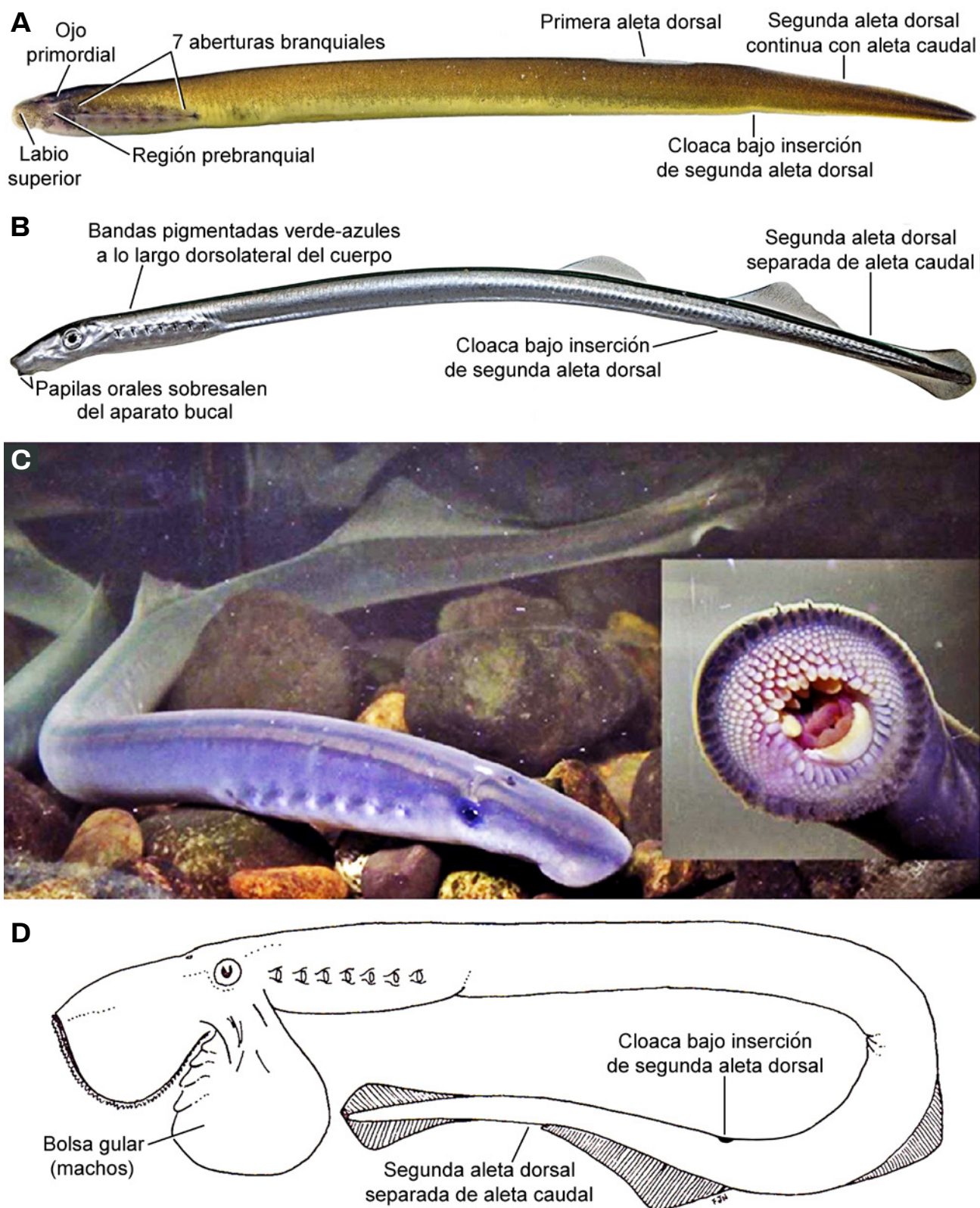


Figura 1. Estados de desarrollo de *Geotria australis* indicando principales características morfológicas presentes en cada estado. **A**, estado larval amocete; **B**, estado de macroftalmia; **C**, estado hipermetamórfico; y **D**, adulto macho. Esquema en D fue modificado de Neira (1984). Fotografías: A y B gentileza de L.R. Malabarba, amocete (A) y estado macroftalmia (B) colectados en el río Quinchilca, región de Los Ríos; C, gentileza de C. Correa, estado hipermetamórfico y aparato bucal, colectado en río Ralitrán, cuenca río Bueno.

estado macroftalmia es muy similar al del estado hipermetamórfico, se caracteriza por la presencia de una lámina supraoral (LS) en el borde superior de la abertura del esófago y una lámina infraoral (LI) en el borde inferior del esófago (Figura 2). La LS es la más prominente, está formada por dos cúspides laterales externas espatuladas y dos centrales agudas, mientras que la LI es alargada y generalmente contiene nueve a quince cúspides (normalmente once). La dentición también incluye dos láminas linguales que son visibles a la entrada del esófago (lengua o pistón lingual), y una serie circumoral (SC) la cual está formada por odontoides dispuestos en series las cuales convergen hacia la abertura del esófago. Las láminas linguales están

compuestas de una lámina longitudinal transversal (LLT) con dos o tres cúspides, usualmente tres, y un par de láminas longitudinales linguales (LLL) detrás de la LLT cada una con cuatro cúspides (Figura 2). Todas las láminas, cúspides y odontoides son de color amarillo claro.

El aparato bucal en adultos de *G. australis* tiene dos extensiones laterales a modo de labios que terminan por delante de la bolsa gular. La dentición es parecida a los estados anteriores excepto que los odontoides de la serie circumoral (SC) están notoriamente espaciados y muchos de los odontoides marginales se han desprendido debido a edad (Figura 2).

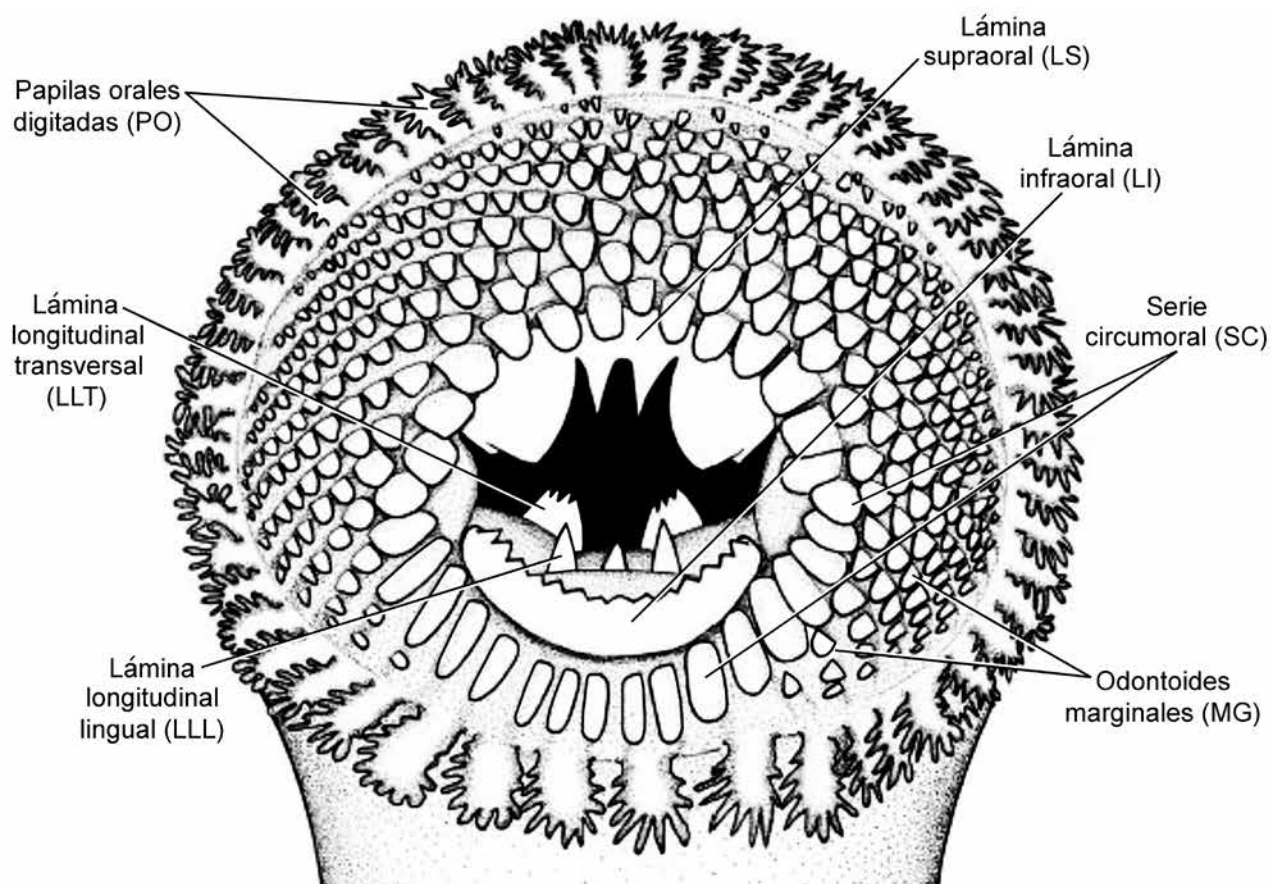


Figura 2. Esquema del aparato bucal de *Geotria australis* en estado hipermetamórfico (modificado de Potter *et al.* 1986).

Distribución:

Actuales registros de *G. australis* indican que esta especie se distribuye aproximadamente entre las latitudes 33,5°LS y 47,0°LS, correspondiente a la zona entre los alrededores de Santiago y el río Baker, Aysén,

a la altura del golfo de Penas (Neira 1984, Renaud 2011, Riva-Rossi *et al.* 2020, 2022). Ejemplares de *G. australis* se han colectado en localidades tales como la bahía de Concepción, río Andalién y río Biobío (Concepción), río Malleco (Angol), río

Callecalle (Valdivia), río Maullín (Puerto Montt) y lago Risopatrón, al norte de puerto Puyuhuapi (Neira 1984, Neira *et al.* 1988).

Biología:

Larvas amocetes de *G. australis* se encuentran enterradas en substratos finos en las orillas de ríos y arroyos donde se estima permanecen tres a cuatro años antes de comenzar la metamorfosis al estado macroftalmia. La metamorfosis al estado macroftalmia tiene lugar en aguas continentales entre agosto y marzo, cuando las larvas amocetes miden entre 8 cm y 10 cm de LT (Neira 1984).

Luego de completar la fase parasítica alimentaria en aguas marinas, *G. australis* retorna a sus ríos de origen en estado hipermetamórfico donde comienza su migración río arriba para desovar y morir. El retorno de *G. australis* a aguas continentales de Chile se ha observado desde octubre y se extiende hasta marzo, con ejemplares de *G. australis* en fase adulta capturados en ríos principalmente entre febrero y mayo (Neira 1984, Renaud 2011). Durante esta migración, la que se estima podría durar entre 14 a 16 meses, *G. australis* cesa de alimentarse y toda la energía metabólica adquirida durante la fase parasítica alimentaria es utilizada para el desarrollo sexual. No existe evidencia actual de cabeceras de ríos en Chile donde *G. australis* desova, ni tampoco del comportamiento durante la reproducción excepto que esta lamprea de bolsa posiblemente construye “nidos” ovales o circulares de rocas y/o grava antes del apareamiento como se ha observado en varias especies de lampreas parasíticas anádromas de la familia Petromyzontidae en el hemisferio norte (Renaud 2011). Así como las lampreas del hemisferio norte, la fecundación en *G. australis* es externa e individuos de ambos sexos mueren al término del desove.

Comentarios:

La lamprea de bolsa es capturada por pobladores de la comuna de Gorbea, al sur de Temuco, quienes las venden sin piel asadas al palo, fritas, molidas en empanadas, ahumadas y conservadas en vinagre. No existen estadísticas oficiales de pesca de *Geotria australis* en Chile.

Su estado de conservación oficial en el país permanece bajo la categoría “**Insuficientemente Conocida**” desde la región del Maule al norte y “**Fuera de Peligro**” desde la región del Biobío al sur (Reyes y Hüne 2012). A nivel internacional, *G. australis* está incluida en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como **Datos Insuficientes (DD)** (Baker y Bice 2022). Sin embargo, la categoría de conservación vigente del Ministerio de Medio Ambiente considera esta especie como **Vulnerable (VU)**, según el octavo proceso del 2012, DS 19 MMA.

Familia Mordaciidae y Género Mordacia

Mordacia es el único género de la familia Mordaciidae el cual se caracteriza por la presencia de una lámina supraoral (LS) compuesta de dos odontoides tricúspides separados, y una lámina infraoral (LI) curva compuesta de nueve a trece cúspides (Figura 4). Existen tres especies restringidas al hemisferio sur: *Mordacia lapicida* (“lamprea chilena”), la cual es endémica a Chile, y *M. mordax* (“lamprea australiana”) y *M. praecox* (“lamprea de arroyo”) las cuales son endémicas a la región sureste de Australia, incluyendo Tasmania (Neira 1984, Neira *et al.* 1998, Renaud 2011). *Mordacia lapicida* y *M. mordax* son especies parásitas anádromas, las cuales migran al mar en estado macroftalmia para completar su fase parasítica alimentaria, mientras que *M. praecox* no es parásita ni anádroma, y pasa todo su ciclo de vida en los mismos arroyos donde nace.

Mordacia lapicida — ‘lamprea chilena’, ‘lamprea de agua dulce’

Estado amocetes – Larvas de *M. lapicida* miden entre 3 cm y 15 cm LT, y se identifican por la posición de la cloaca posterior al origen de la segunda aleta dorsal, el borde posterior de la aleta caudal en forma aguda (Figura 3A), y la densa pigmentación de la

segunda aleta dorsal y las aletas anal y caudal. Otras características incluyen la presencia de una banda transversal pigmentada en el borde ventral del labio inferior, una pequeña zona sin pigmento en la superficie dorsal de la región prebranquial, y la presencia de series

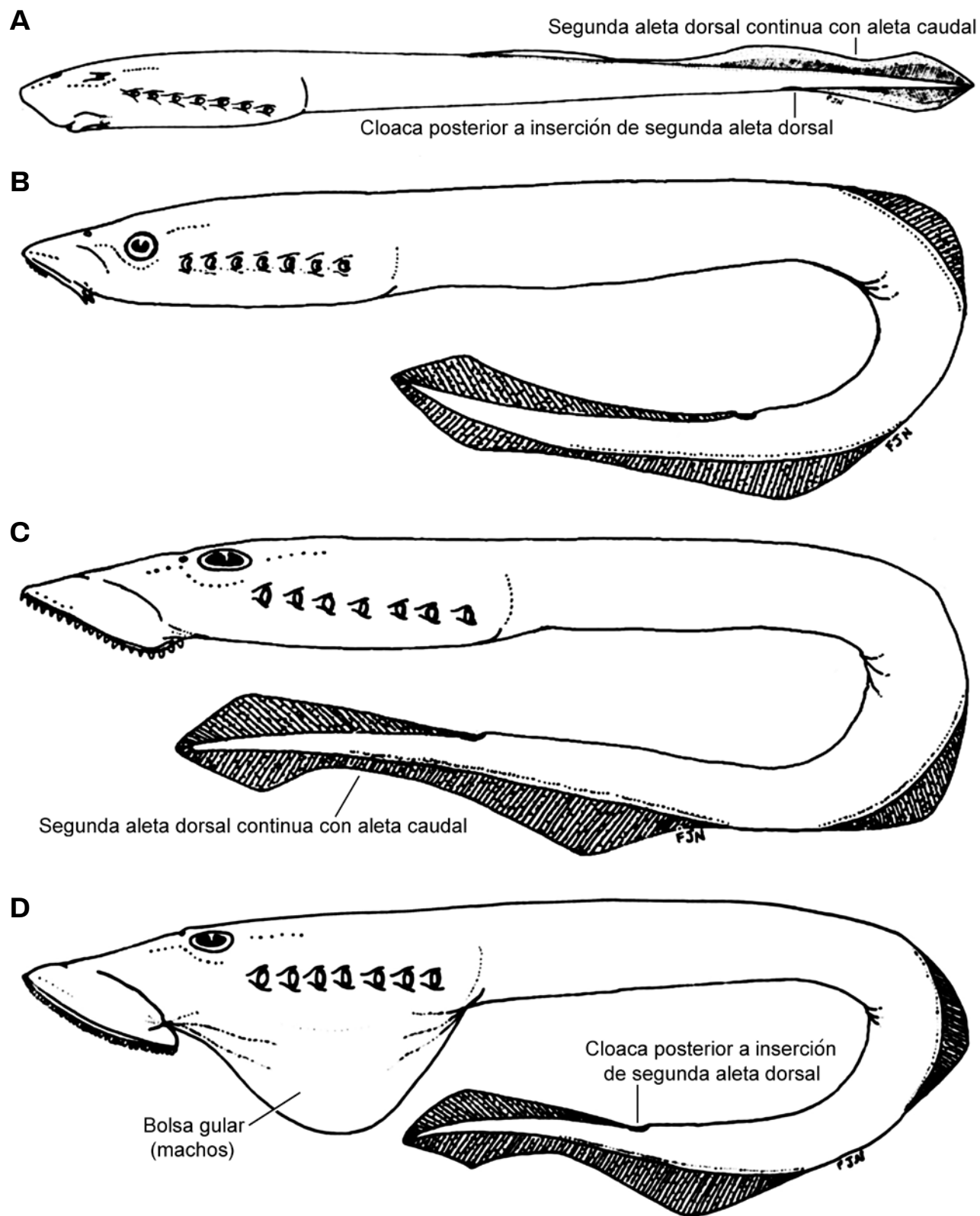


Figura 3. Estados de desarrollo de *Mordacia lapicida* indicando principales características morfológicas presentes en cada estado. Los esquemas son modificados de Neira (1984). **A**, estado larval amocete; **B**, estado de macroftalmia; **C**, estado hipermetamórfico; y **D**, estado adulto.

de poros visibles de la línea lateral que incluye tres poros sobre el labio superior, siete u ocho inmediatamente bajo el rudimento de ojo y ocho a diez posterior al ojo (Figura 3A).

Estado macroftalmia – Ejemplares de *M. lapicida* miden entre 11 cm y 18 cm LT, y poseen ojos desarrollados y en posición dorsolateral en ejemplares sobre 14 cm LT. Así como en las larvas amocetes, la segunda aleta dorsal es continua con la aleta caudal y la cloaca posterior al origen de la segunda aleta dorsal (Figura 3B).

Estado hipermetamórfico – Ejemplares de *M. lapicida* miden entre 18 cm y 28 cm LT, muy similares al estado macroftalmia excepto que son más grandes y están más pigmentados. Caracteres incluyen ojos en posición dorsolateral y la cloaca posterior al origen de la segunda aleta dorsal (Figura 3C).

Estado adulto – Ejemplares de *M. lapicida* miden entre 28 cm y 54 cm LT. La mayor diferencia morfológica con los estados anteriores de macroftalmia e hipermetamórfico es la presencia de la bolsa gular en machos que se ubica en la zona anterior y ventral, entre el margen inferior del aparato bucal y la vertical que pasa por la última (séptima) abertura branquial (Figura 3D).

Aparato bucal de *Mordacia lapicida*: el aparato bucal de *M. lapicida* es pequeño en el estado macroftalmia, pero más grande y de forma oval en el estado hipermetamórfico (Figura 4). Cuando desarrollado, el aparato bucal en ambos estados está bordeado por papilas orales (PO) y la dentición se caracteriza por la presencia de una lámina supraoral (LS) compuesta de dos odontoides tricúspides separados, una lámina infraoral (LI) curva compuesta de nueve a trece cúspides

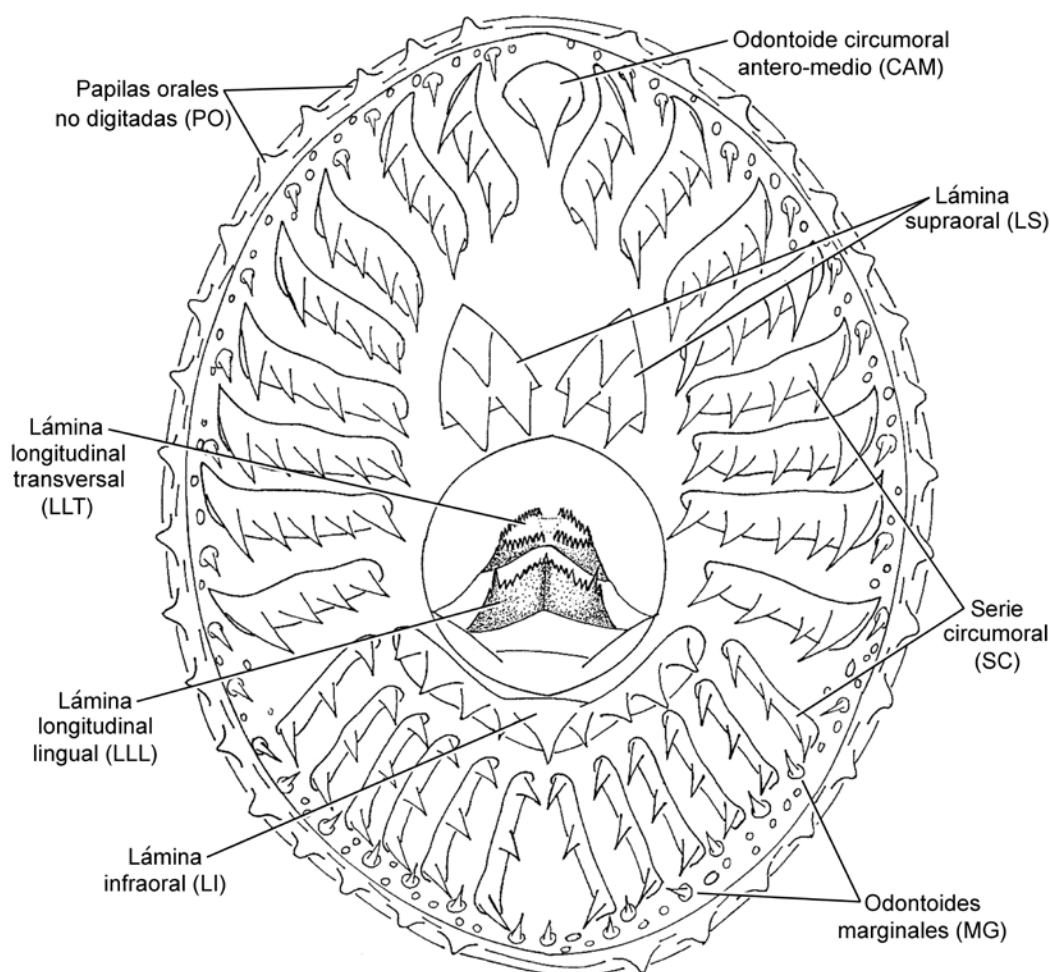


Figura 4. Esquema del aparato bucal de *Mordacia lapicida* en estado hipermetamórfico (modificado de Neira, 1984).

(normalmente nueve), una lámina lingual transversal (LLT) a la entrada del esófago (en la lengua o pistón lingual) la cual es triangular y multicúspide, y un par de láminas linguales longitudinales (LLL) las cuales son curvas y multicúspides. La dentición también incluye dos series circumorales (SC) ordenadas en forma radial alrededor de la abertura al esófago, cada mitad con 14 o 15 láminas con tres a cuatro cúspides rodeados de pequeños odontoides marginales, y un prominente odontoides en la zona superior del aparato bucal (CAM), entre ambas series circumorales (Figura 4). Todas las láminas, cúspides y odontoides son de color amarillo oscuro. El aparato bucal en adultos de *M. lapicida* es muy similar al estado hipermetamórfico, y la dentición esencialmente es la misma excepto que las láminas de la serie circumoral (SC) son frágiles y han perdido odontoides, incluyendo el odontoides circumoral antero-medio (CAM) el cual ya no es visible.

Distribución:

Mordacia lapicida es endémica de Chile y los registros actuales indican que esta especie se distribuye aproximadamente entre las latitudes 33°LS y 40°34'LS, correspondiente a la zona entre los alrededores de Valparaíso y Osorno (Neira 1984, Renaud 2011). Ejemplares de *M. lapicida* se han colectado en localidades como el río Aconcagua (Valparaíso), bahía Coliumo (Dichato), bahía de Concepción, y los ríos Ñuble (Chillán), Andalién y Biobío (Concepción), Toltén (Pitrufquén), Mehuín y Llanquihue (Valdivia) y Maullín (Neira 1984, Neira *et al.* 1988). Larvas amocetes y ejemplares en fase macroftalmia han sido capturados en el río Andalién cerca de Concepción, en lugares caracterizados por la presencia de abundante vegetación y sustrato arenoso fino con mucha materia orgánica.

Biología:

Existe escasa información acerca de la biología o ciclo de vida de *M. lapicida*, incluyendo áreas de reproducción en aguas continentales de Chile o qué tipo de especies de peces (u otros vertebrados) parasitan durante el periodo en que permanecen en aguas marinas. Larvas amocetes de distintas clases anuales se encuentran durante todo el año enterradas en sustratos finos de márgenes de ríos. La transformación al estado macroftalmia se presume ocurre entre agosto y marzo, a tamaños entre 11 cm y

16 cm de LT (Neira 1984). Ejemplares de *M. lapicida* en estado macroftalmia migran al mar durante los meses de invierno entre junio y agosto, cuando flujos de ríos son más intensos. Ejemplares en los estados hipermetamórfico y adulto han sido capturados en aguas marinas y continentales, principalmente entre septiembre y diciembre, de tamaños entre 19 cm a 28 cm de LT y 28 cm a 54 cm LT, respectivamente (Neira 1984).

Comentarios:

Evidencia de la presencia de adultos de la lamprea chilena capturados en aguas continentales de Chile es actualmente muy escasa (Neira 1984), y no existe información en la literatura acerca de la pesca o usos comerciales de esta especie. Larvas amocetes de *M. lapicida* han sido capturadas junto a larvas de *G. australis* en varios ríos, ej., río Andalién en los alrededores de Concepción (Neira 1984). El mayor tamaño al cual *M. lapicida* comienza su metamorfosis al estado macroftalmia (11 cm a 16 cm LT) comparado con el tamaño en *G. australis* (8 cm a 10 cm LT) sugiere que larvas amocetes de *M. lapicida* permanecen más tiempo enterradas en sustratos de ríos que larvas amocetes de *G. australis*. Por otra parte, el menor tamaño al cual *M. lapicida* retorna a aguas continentales en estado hipermetamórfico luego de la fase marina (19 cm a 28 cm LT) comparado con el tamaño en *G. australis* (44 cm a 57 cm LT) sugiere que la duración de la fase parasítica alimentaria de *M. lapicida* en aguas marinas es más mucho más corta.

A nivel internacional, *M. lapicida* está incluida en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como **Vulnerable (VU)** (Colin 2023). Sin embargo, la categoría de conservación vigente del Ministerio de Medio Ambiente considera esta especie como **En Peligro (EN)**, según el tercer proceso del 2008, DS 51 MINSEGPRES.

Futuras investigaciones

Lampreas son cordados vertebrados excepcionalmente antiguos en términos de evolución los cuales carecen de mandíbulas, respiran por medio de siete aberturas branquiales (poros) en ambos lados de

la cabeza y poseen un complejo ciclo de vida que incluye metamorfosis entre los estados larva-juvenil y juvenil-adulto (Renaud 2011). Actualmente existen dos clases de lampreas, i.e., parásitas y no parásitas, y todas las especies comienzan su vida como larvas conocidas como “amocetes” que nacen en orígenes de ríos (hábitat de ritrón) y permanecen enterradas por largos periodos en fondos arenosos finos de ríos ricos en detrito orgánico hasta transformarse en juveniles. Las dos especies conocidas para Chile, *G. australis* y *M. lapicida*, son parásitas anádromas, es decir nacen río arriba en aguas continentales y migran al mar en el estado juvenil (etapa marina) donde se alimentan parasíticamente de peces y mamíferos, antes de volver a sus respectivos ríos de origen y migrar río arriba para desovar y morir una vez que alcanzado la madurez reproductiva en el estado adulto.

Muchos aspectos de la biología y ecología de ambas especies de lampreas en Chile son desconocidos, lo que actualmente impide el apropiado manejo y conservación de las poblaciones de estas especies muy únicas. Esta falta de conocimiento básico se debe quizá a una combinación de factores, entre ellos la falta de proyectos colaborativos de investigación para explorar, describir y clasificar fauna de aguas continentales y/o interés en el estudio de lampreas por nuevos ictiólogos/zoólogos. Por ejemplo, no existe información disponible acerca de la etapa marina en ambas especies chilenas, tal como su distribución o la duración y distancia que podrían migrar en aguas del océano Pacífico sur. Igualmente, falta información acerca de localidades donde estas especies desovan en aguas continentales excepto que la reproducción río arriba tendría lugar durante la época primavera/verano. En el caso de *G. australis*, casi toda la información biológica deriva de estudios en poblaciones de la misma especie en Australia y Nueva Zelandia donde, por ejemplo, se estima que la fase marina dura entre dos y cuatro años (McDowall 2000, Salas *et al.* 2015). En el caso de *M. lapicida*, sin embargo, la información disponible es considerablemente más escasa puesto de que se trata de una especie endémica muy poco conocida y con muy pocos especímenes capturados, identificados y adecuadamente registrados en museos y otras instituciones.

Referencias Bibliográficas

BAKER, C. & C. BICE (2022) *Geotria australis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T185662806A185662898. Accessed on 15 July 2025.

<https://www.iucnredlist.org/species/185662806/185662898>

BAKER, C. F., C. RIVA-ROSSI, P. QUIROGA, E. WHITE, P. WILLIAMS, J. KITSON, C.M. BICE, C.B. RENAUD, I. C. POTTER, F.J. NEIRA & C. BAIGÚN (2021) Morphometric and physical characteristics distinguishing adult Patagonian lamprey, *Geotria macrostoma* from the pouched lamprey, *Geotria australis*. PloS One 16(5): e0250601.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250601>

de BUEN, F. (1961) Las lampreas (Marsipobranchii o Ciclostomi) en aguas de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 7:101-124.

<https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-67275.html>

CARIM, K.J., G. AURINGER, M.F. DOCKER, C. B. RENAUD, B.J. CLEMENS, M.R. BLANCHARD, C. PARKER & M.K. YOUNG (2024) Species diversity in the new lamprey genus *Occidentis*, formerly classified as western North American ‘*Lampetra*’. PLoS ONE 19(12): e0313911.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0313911>

CARPENTER-BUNDHOO, L. & D.B. MOFFATT (2024) Expanding the known range and practical conservation issues of the Endangered Australian brook lamprey *Mordacia praecox*. Endangered Species Research 53:547-553.

<https://doi.org/10.3354/esr01319>

CLEMENS, B.J., H. ARAKAWA, C. BAKER, S. COGHLAN, A. KUCHERYAVYY, R. LAMPMAN, M.J. LANÇA, C.S. MATEUS, A. MILLER, H. NAZARI, G. PEQUEÑO, T.M. SUTTON & S. YANAI (2020) Management of anadromous lampreys: Common threats, different approaches. Journal of Great Lakes Research. 47, S1, 2021: S129-S146

<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2020.09.005>

COLIN, N. (2023) *Mordacia lapicida*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2023: e.T13852A176561424. Accessed 29 December 2025.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T13852A176561424.en>

FRICKE, R., W.N. ESCHMEYER & J.D. FONG (2025) Eschmeyer's catalog of fishes: genera/species by family/subfamily. Electronic version accessed 13 julio 2025.

<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>

McDOWALL, R.M. (2000) The Reed guide to New Zealand freshwater fishes. Reed Books, Auckland.

MATEUS, C.S., M.J. ALVES, B.R. QUINTELLA & P.R. ALMEIDA (2013) Three new cryptic species of the lamprey genus *Lampetra* Bonnaterre, 1788 (Petromyzontiformes: Petromyzontidae) from the Iberian Peninsula. *Contributions to Zoology* 82(1):37-53.

https://repository.naturalis.nl/pub/440771/CtZ82-01_37-53_Mateus_et_al.pdf

MILLER, A.K., C. BAKER, C.J. KITSON, J.L. YICK, P.E. INALAF MANQUEL, A. ALEXANDER & N.J. GEMMEL (2021) The Southern Hemisphere lampreys (Geotriidae and Mordaciidae). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 31:201–232.

<https://doi.org/10.1007/s11160-021-09639-x>

NEIRA, F.J. (1984) Biomorfología de las lampreas parásitas chilenas *Geotria australis* Gray, 1851 y *Mordacia lapicida* (Gray, 1851) (Petromyzoniformes). *Gayana Zoologia* 48:3-40.

<https://www.biodiversitylibrary.org/page/28524230>

NEIRA, F.J., J.S. BRADLEY, I.C. POTTER & R.W. HILLIARD (1988) Morphological variation among widely dispersed larval populations of anadromous Southern Hemisphere lampreys (Geotriidae and Mordaciidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 92:383-408.

NELSON, J.S., T.C. GRANDE & M.V.H WILSON (2016) *Fishes of the World*. 5th Ed. John Wiley & Sons, New York.

PHILLIPS, R.A., C.M. WALUDA & A.K. MILLER (2023) Distribution, hosts and long-term decline in abundance of the Patagonian lamprey inferred from diet assessment of albatrosses. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 33:1443-1464.

<https://doi.org/10.1007/s11160-023-09786-3>

POTTER, I.C. (1968) *Mordacia praecox*, n. sp., a nonparasitic lamprey (Petromyzonidae), from New South Wales, Australia. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales* 92:254-261.

POTTER, I.C. (1980) Ecology of larval and metamorphosing lampreys. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:1641-1657.

POTTER, I.C. (1986) The distinctive characters of Southern Hemisphere lampreys (Geotriidae and Mordaciidae). En: *Indo-Pacific Fish Biology*. T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi, K. Matsuura (eds.) *Proceedings of the second international conference on Indo-Pacific Fishes*. Ichthyological Society of Japan, Tokyo. p. 9-19.

POTTER, I.C. & R. STRAHAN (1968) The taxonomy of the lampreys *Geotria* and *Mordacia* and their distribution in Australia. *Proceedings of the Linnean Society of London* 179: 229–240.

POTTER, I.C., R.W. HILLIARD & F.J. NEIRA (1986) The biology of the Australian lampreys. En: *Limnology in Australia*, P. De Deckker y W.D. Williams (eds.) CSIRO, Melbourne, Australia. Dr W Junk, Dordrecht. p. 207-230

POTTER, I.C., H.S. GILL, C.B. RENAUD & D. HAOUCHER (2015) The Taxonomy, Phylogeny, and Distribution of Lampreys. Chapter 2. En: *Lampreys: Biology, Conservation and Control*. M.F. Docker (ed) Fish & Fisheries Series 37, Netherlands. Springer. p. 35-44. DOI 10.1007/978-94-017-9306-3_1.

https://www.researchgate.net/publication/282421413_The_Taxonomy_Phylogeny_and_Distribution_of_Lampreys

RENAUD, C.B. (2011) *Lampreys of the world*. An annotated and illustrated catalogue of lamprey species known to date. *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes*. No. 5. Rome, FAO. 109 pp.

REYES, P. & M. HÜNE (2012) *Peces del Sur de Chile*. 1ª edición. Santiago, Ocho Libros Editores. 500 pp.
<https://www.researchgate.net/publication/275890486>
[Peces del Sur de Chile](#)

RIVA-ROSSI, C., D.A. BARRASSO, C. BAKER, A.P. QUIROGA, C. BAIGUN & N.G. BASSO (2020) Revalidation of the Argentinian pouched lamprey *Geotria macrostoma* (Burmeister, 1868) with molecular and morphological evidence. PLoS ONE 15(5): e0233792.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233792>

RIVA-ROSSI, C., C.B. RENAUD, F.J. NEIRA, C. BAIGÚN, C.F. BAKER, P. QUIROGA & I. POTTER (2022) On the invalid resurrection of the lamprey genus *Exomegas* Gill, 1883. Journal of Fish Biology 100(3):831-834.
<https://doi.org/10.1111/jfb.14975>

RIVA-ROSSI, C., C.B. RENAUD, P. QUIROGA, C.F. BAKER, C. BAIGÚN, I.C. POTTER, F.J. NEIRA, S.N. MORAWICKI & P. SOLIMANO (2024) Identification of long-preserved specimens reveals the historical geographic range of the Patagonian lamprey *Geotria macrostoma* (Burmeister, 1868) in southern South America. Journal of Fish Biology, 104(6):1990-2007.
<https://doi.org/10.1111/jfb.15732>

SALAS, C.A., K.E. YOPAK, R.E. WARRINGTON, N.S. HART, I.C. POTTER & S.P. COLLIN (2015) Ontogenetic shifts in brain scaling reflect behavioral changes in the life cycle of the pouched lamprey *Geotria australis*. Frontiers in Neuroscience 9:251.
<https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00251>

SIELFELD, W.H. (1976) Presencia de *Exomegas macrostomus* (Burmeister) (Myxini: Petromyzonidae) en aguas magallánicas. Anales del Instituto de la Patagonia, Punta Arenas (Chile) 7:211-213.

EXTENDED ABSTRACT

The lampreys of Chile (Order Petromyzontiformes): taxonomy, biology and present distribution

Francisco J. Neira¹

Lampreys are vertebrate chordates belonging to a distinct group of animals known as agnathans, meaning they lack jaws. They have an eel-like body form, a primarily cartilaginous skeleton, and breathe through seven pairs of branchial openings (gill pores) located on both sides of the head. They undergo a complex life cycle that includes metamorphosis between the larval stage, known as the ammocoete, and the juvenile stage, and between the juvenile and adult stages. In the adult phase, keratinized teeth develop on the oral disc around the entrance to the oesophagus which are used to attach to other fish during feeding.

Currently, 49 species of lampreys are recognized within the order Petromyzontiformes and its three families: namely Petromyzontidae, with 44 species distributed in temperate regions of the Northern Hemisphere, and Geotriidae and Mordaciidae, with two and three species, respectively, found in temperate regions of the Southern Hemisphere, specifically in Chile, Argentina, Australia and New Zealand. The exclusively antitropical global distribution of lampreys is because their ammocoete larvae cannot survive temperatures between 28 and 32 °C.

The 44 extant species within the family Petromyzontidae are divided into nine genera, whereas the families Geotriidae and Mordaciidae comprise two genera,

namely *Geotria* and *Mordacia*, respectively. *Geotria* includes two species, one which is distributed across southern Chile (>33° S), the temperate southern coast of Australia including Tasmania, and New Zealand (*G. australis*), and the other which is endemic to Uruguay and Argentina (*G. macrostoma*) and which was recently recognised as a valid species based on molecular and morphological evidence. *Mordacia*, on the other hand, currently includes three species, one endemic to Chile (*M. lapicida*) and two species that are endemic to Australia (*M. mordax* and *M. praecox*).

Lamprey species are grouped into three types according to the habitat they occupy during their life cycle: (i) freshwater parasitic; (ii) anadromous parasitic; and (iii) non-parasitic. Freshwater parasitic lampreys remain in the same habitat throughout their entire life cycle, whereas anadromous parasitic lampreys migrate from their natal rivers to the ocean, where they remain for two to three years before returning to the same river to reproduce and die during the adult phase. Non-parasitic lampreys spend their entire lives in freshwater, and their adult phase lasts less than one year during which time they do not feed.

A total of 18 anadromous parasitic lamprey species are recognized worldwide, 14 in the Northern Hemisphere

1. Marine Sciences Consulting (Marscco), Blackmans Bay, Tasmania, Australia; francis.neira@marscco.com.au

and four in the Southern Hemisphere. These species begin their life cycle as ammocoete larvae buried in fine substrates along river margins, where they remain for approximately three years. After completing this larval period, they enter a metamorphic phase and migrate to the sea where they complete their parasitic feeding juvenile stage before returning to their natal rivers to spawn and die. Of the 31 non-parasitic species, *M. praecox* is the only one found in the Southern Hemisphere and occurs exclusively in southeastern Australia, including New South Wales and southern Queensland.

The only two lamprey species known from Chile, namely the pouched lamprey *G. australis* and the Chilean lamprey *M. lapicida*, are parasitic and anadromous, and their life cycle can be divided into four developmental stages, each characterized by distinct morphological features. These are: (1) the ammocoete larval stage; (2) the macrophthalmia stage, i.e., juveniles that have completed metamorphosis from the larval stage and migrate from their natal rivers to the ocean to complete the parasitic feeding phase; (3) the hypermetamorphic stage, i.e., subadults that return from the ocean and migrate upstream to headwater regions, during which time they cease feeding and undergo sexual maturation; and (4) the adult stage, i.e., individuals that have reached reproductive maturity and die after spawning.

The morphological characteristics of each developmental stage in lampreys vary according to with the type of habitat corresponding to each stage in their life cycle. This generalization is also valid for distinguishing the life stages of the two species in Chile, *G. australis* and *M. lapicida*, which is why it is important to use identification keys to separate both genera, species, and developmental stages. One of these characters, however, namely the position of the cloaca, differs between the two species and remains in the same position throughout all their life stages. Consequently, it can be used to distinguish them: the cloaca is located beneath the origin of the second dorsal fin in *G. australis* but is located posterior to the origin of the second dorsal fin in *M. lapicida*. In addition to differences in terms of presence, absence

and arrangement of teeth in their respective oral discs, other morphological characters used to distinguish these species are: (1) the second dorsal fin is separate from the caudal fin in *G. australis* starting from the macrophthalmia stage, but it is continuous with the caudal fin in all four stages in *M. lapicida*; (2) the eyes are located laterally in *G. australis* but dorso-laterally in *M. lapicida*; and (3) the gular pouch in males *G. australis* is located in the ventral area between the eye and first branchial pore, but located beneath the eye and last branchial pore in *M. lapicida*.

Current records of *G. australis* in Chile indicate that this lamprey species is distributed in the central-southern zone, from the vicinity of Santiago to the Baker River in Aysén, at the latitude corresponding to the Gulf of Penas (33.5°S to 47.0°S). In contrast to *G. australis*, which also occurs in Australia and New Zealand, *M. lapicida* is endemic to Chile, and current records indicate that this species is distributed in the central-southern zone from the vicinity of Valparaíso to Osorno (33.0°S to 40°3'S).

Basic knowledge of the biology and ecology of the only two lamprey species in Chile is currently very limited, a fact which prevents their proper management and conservation. For example, there is no information about the marine stage in either Chilean species, such as their distribution or the duration and distance they migrate in the waters of the South Pacific Ocean, nor is there information about the upstream locations where these species spawn in freshwater bodies during spring and summer. In the case of *G. australis*, much of the biological information derives from studies of populations of the same species in Australia and New Zealand, whereas the information available for *M. lapicida* is considerably poorer since this endemic species is not well known in Chile and very few specimens are kept in museums and other institutions. The limited knowledge about the two lamprey species in Chile is associated with several factors, including a lack of collaborative projects to investigate, describe, and classify freshwater fauna, as well as limited interest in the study of lampreys among new ichthyologists and zoologists.

Osteichthyes –especialmente Actinopterygii– caracterización y distribución en aguas continentales de Chile

Gloria Arratia¹

Clasificar peces o cualquier otro organismo es un tema complicado. Convenciones y reglas deben seguirse estrictamente y en nuestro caso particular, las reglas de nomenclatura zoológica. Las clasificaciones involucran diversas categorías y son influenciadas por la dinámica del tiempo y las diversas metodologías que se aplican; por ejemplo: clasificaciones basadas en información morfológica *versus* clasificaciones basadas en información molecular; por lo tanto, clasificaciones y nombres de taxones superiores han cambiado y tenido diferentes contenidos a través de la historia de la ictiología. Los objetivos de este capítulo son presentar el estado actual de las clasificaciones de peces, especialmente de los grupos representados en aguas continentales de Chile. Además, se hace mención a ciertos grupos fósiles que son importantes o significativos en la historia de los grupos tratados a continuación y, además, de la edad de los fósiles más antiguos en grupos diferentes, lo que es importante para aquellos interesados en “relojes moleculares” o

la edad de divergencia de un determinado grupo de peces en particular.

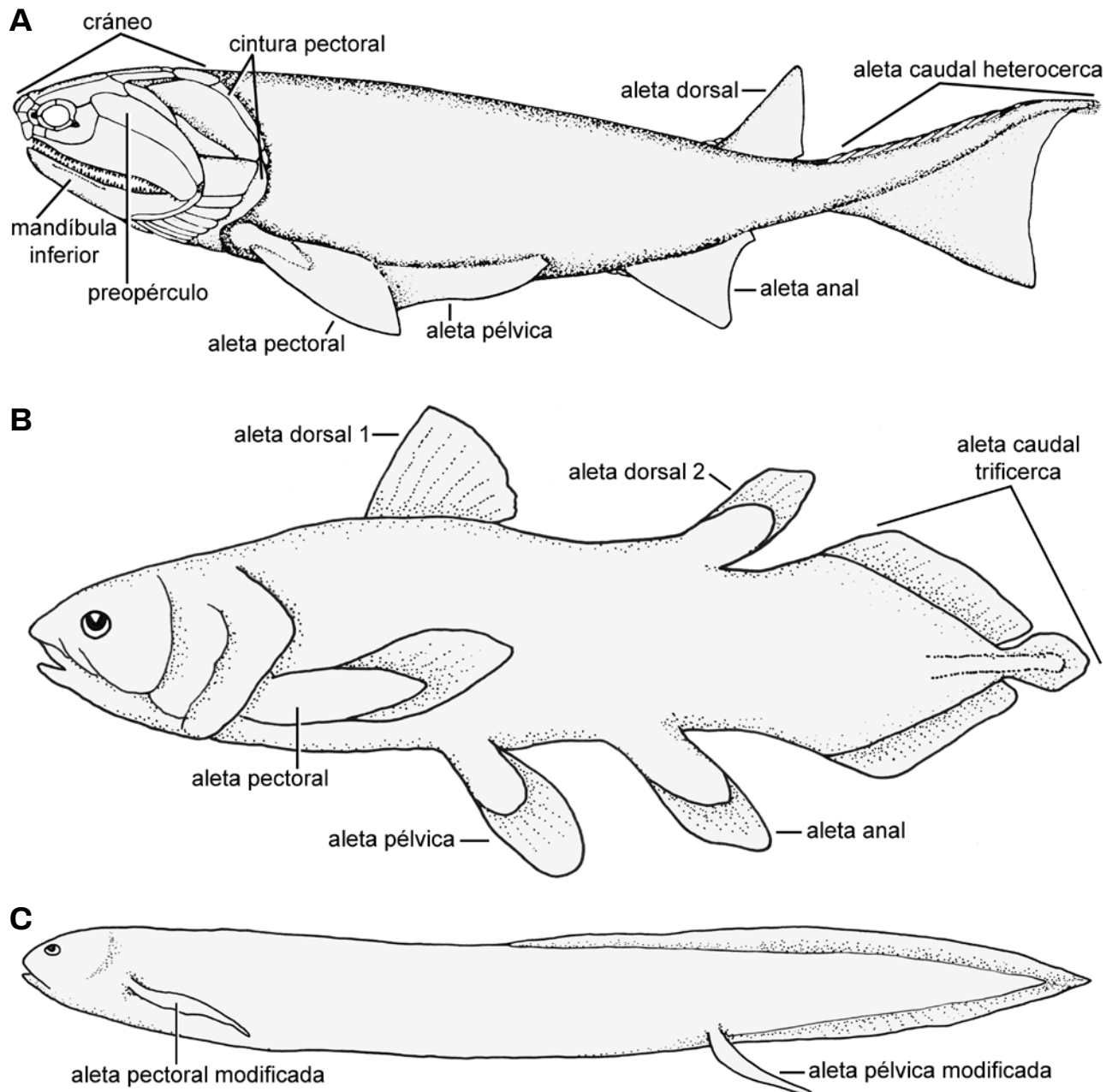
Megaclase Osteichthyes

La Megaclase Osteichthyes o Euteleostomi –incluyendo los llamados peces óseos y tetrápodos– incluye todos los peces clasificados como Actinopterygii (= peces con aletas formadas por radios) y todos los Sarcopterygii (= peces con aletas lobuladas incluyendo tetrápodos) (Figura 1). Este concepto de Osteichthyes está apoyado por estudios morfológicos de representantes fósiles y actuales (ej., Janvier 1996, Zhu y Schultze 2001, Schultze y Arratia 2015, Nelson *et al.* 2016) y por estudios moleculares de representantes actuales (ej., Betancur-R. *et al.* 2017). Dentro de Osteichthyes solo representantes de Actinopterygii habitan actualmente aguas continentales de Chile. Dipnoos, ya sean fósiles o actuales, no se encuentran actualmente en Chile lo

1. Biodiversity Institute y Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045, USA; garratia@ku.edu

que constituye un punto interesante dado que dipnoos viven actualmente en aguas continentales de la Región Neotropical de América del Sur (*Lepidosiren*) y también en Australia (*Neoceratodus*) y en África (*Protopterus*). Los tres continentes tienen un origen común gondwánico. Es importante mencionar que otro sarcopterigio sí

habitaba aguas marinas en el norte de Chile, durante el Jurásico. El coelacántido †*Atacamaia solitaria* (Actinistia, Coelacantiformes; Figura 2) descubierto en estratos del Jurásico inferior de Vaquillas Altas, en el Desierto de Atacama, es el primer representante del grupo en aguas del océano Pacífico en el pasado (Arratia y Schulze 2015).



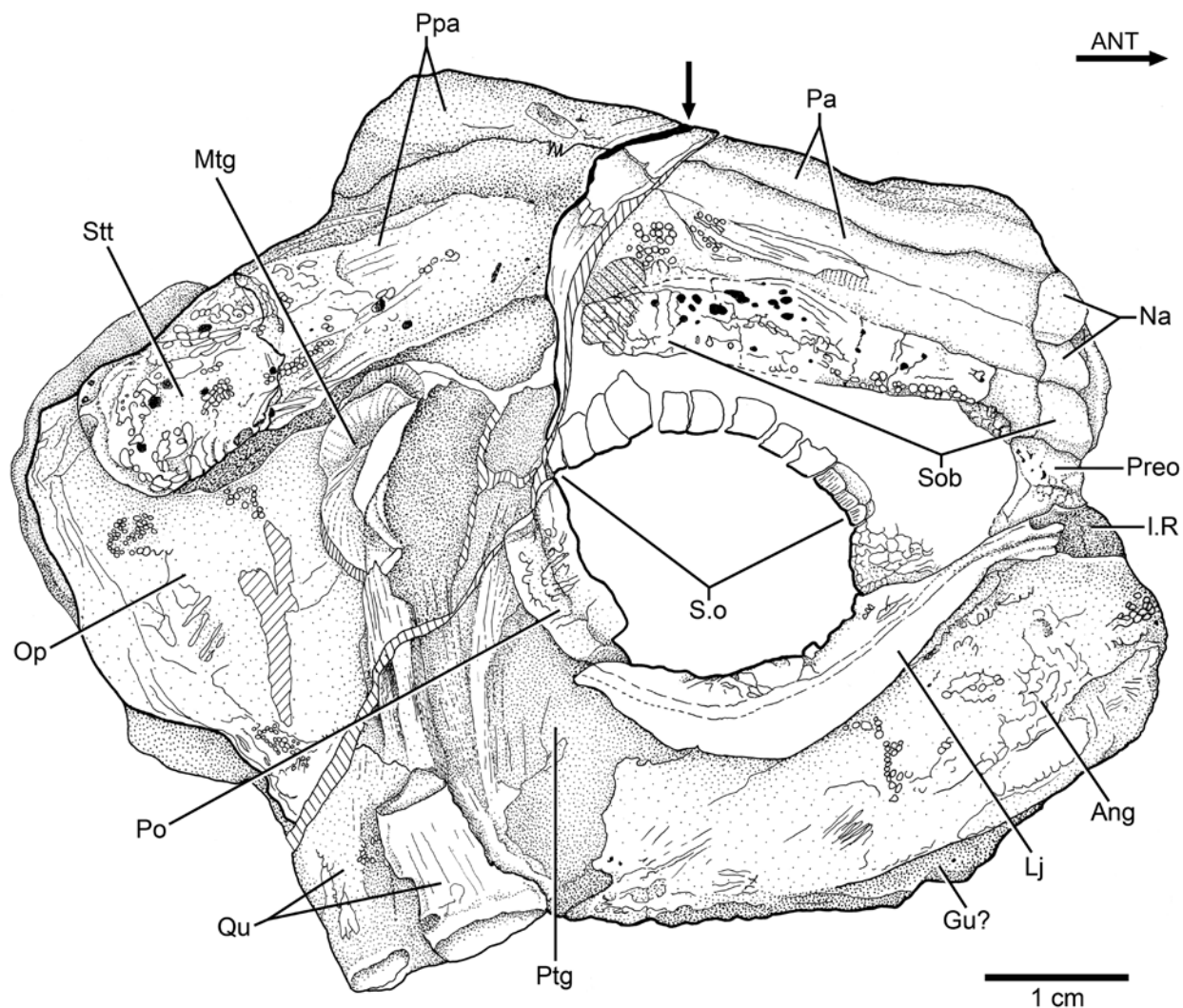


Figura 2. Sarcopterigio chileno †*Atacamaia solitaria* del Jurásico Inferior de Vaquillas Altas, Desierto de Atacama, norte de Chile. Vista dorsolateral del cráneo. Una flecha negra indica la sutura intracraneal. Áreas con líneas oblicuas indican fracturas en el fósil. Abreviaturas: Ang, angular; Gu?, placa gular?; Lj, lacrimojugal; I.R., rostral lateral; Mtg, metapterigoides; Na, hueso nasal; Op, hueso opercular; Pa, hueso parietal; Ppa, hueso postparietal; Preo, hueso preorbital; Ptg, placa pterigoidea; Qu, cuadrado; Po, hueso postorbital; S.o., osiclo; Sob, hueso supraorbital; Stt, supratemporal. Escala = 1 cm. (Figura ligeramente modificada de Arratia y Schultze 2015).

Los osteíctios, tal como su nombre lo indica, poseen un endoesqueleto constituido por huesos condrales los que pueden osificarse externamente (*osificación pericondral*) o internamente (*osificación endocondral*) o directamente como hueso de membrana (*osificación membranosa*). Numerosos caracteres morfológicos caracterizan a los osteíctios y solo algunos son mencionados aquí. Por ejemplo: la cabeza y la cintura pectoral tienen patrones distintivos formados por huesos dérmicos, al igual que la disposición de los huesos formando la región anterior del techo craneano o “nariz” y la disposición de los huesos del techo craneano—regiones orbital y postorbital, de la serie circunorbital, y de la región opérculo-branquiostegal; la presencia de grandes otolitos en la región auditiva o

laberinto; dientes soportados por huesos dérmicos de las mandíbulas (ej., dentaloesplénica) y paladar (ej., palatino, metapterigoides); y las narinas anteriores y posteriores están separadas entre sí. [Por otras características anatómicas consultar las publicaciones de Janvier (1996), Schultze y Arratia (2015) y/o Arratia (2022: figura 2)].

Los osteíctios recientes poseen algunos caracteres que no siempre se preservan en los fósiles tal como la presencia de pulmones que funcionan como órganos respiratorios u órganos asociados al sistema de flotación del pez o vejiga natatoria. La variabilidad en las formas corporales y morfología externa de los peces osteíctios es notable y está someramente ilustrada en la Figura 1A-C).

El clado Actinopterygii es interpretado como grupo hermano de Sarcopterygii (Figura 3), lo que implica la existencia de un antecesor común. Existen algunos fósiles como †*Psarolepis* que presenta una combinación de caracteres primitivos de sarcopterigios y de actinopterigios (Zhu *et al.* 1999,

Qu *et al.* 2013) y estos peces se denominan osteíctios “stem” u osteíctios basales. Todos los osteíctios basales conocidos han sido recuperados en ambientes marinos de edad correspondiente al Silúrico tardío o Devónico temprano de Eurasia (p.ej., Janvier 1996, Arratia 2022).

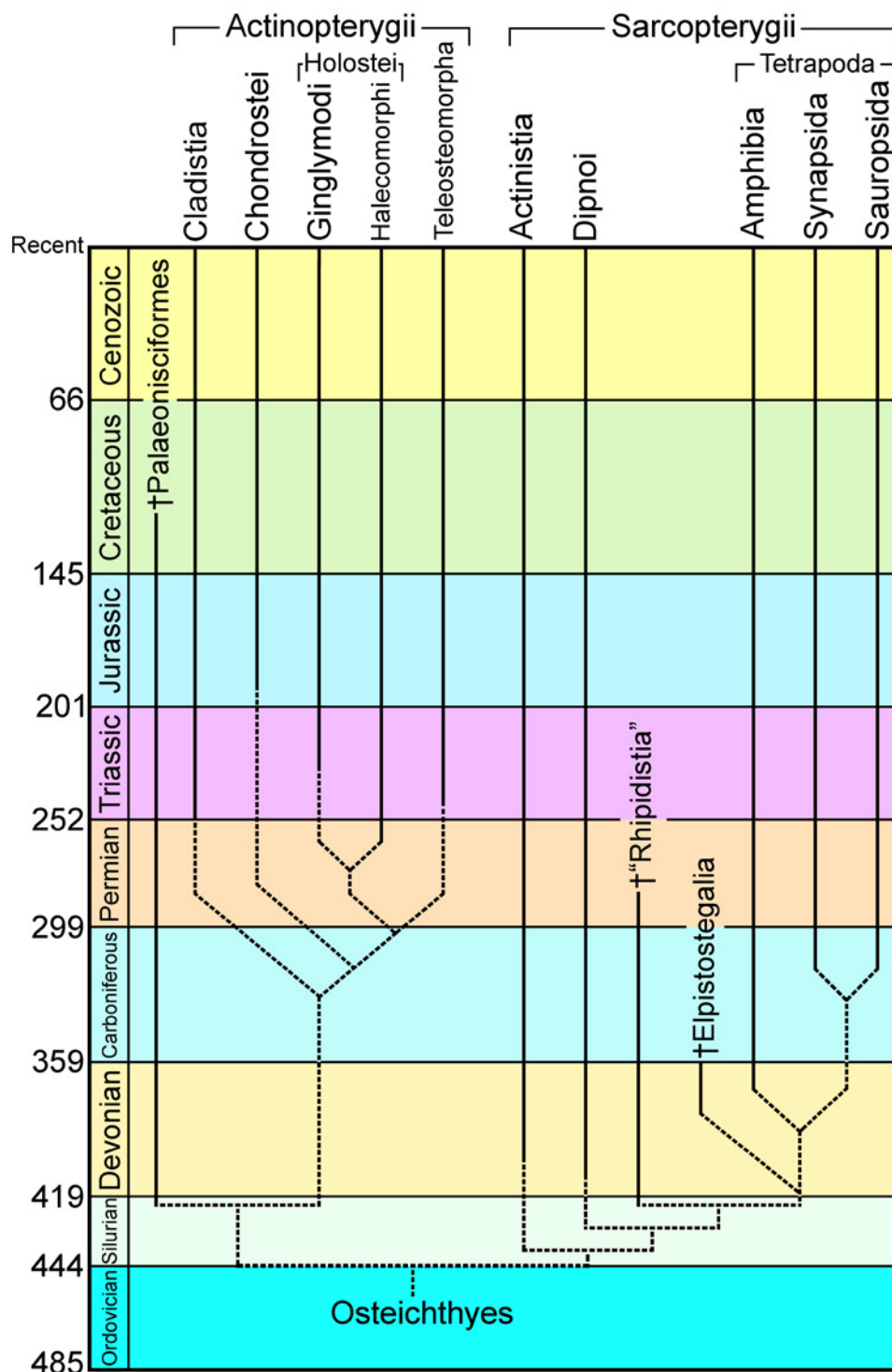


Figura 3. Hipótesis de relaciones filogenéticas de clados principales de peces osteíctios en una dimensión temporal (figura modificada de Arratia 2022).

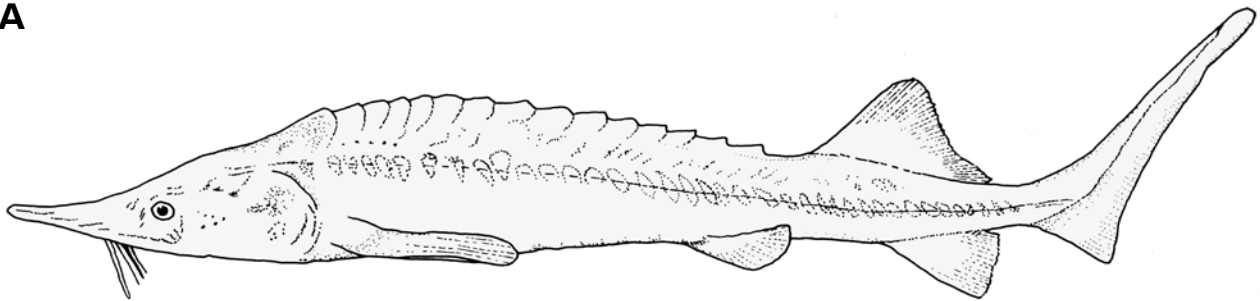
Superclase Actinopterygii

Los peces actinopterygios forman un grupo monofilético a pesar de presentar una variabilidad morfológica inmensa (Figura 4) la que no es fácil de ser interpretada. Algunos de los caracteres ‘tradicionales’ del grupo incluyen: (1) presencia de un espiráculo; (2) narinas olfatorias internas ausentes; (3) posición dorso-lateral de las narinas en la cabeza; (4) radios branquiostegales presente; (5) placa gular generalmente presente; y (6) cuerpo cubierto con escamas ganoides o amioides o cicloides (o ctenoides, la que es un tipo de escama cicloide) (Cloutier y Arratia 2004, Schultze *et al.* 2022). Aunque la mayoría de los actinopterygios comparten la presencia de una espina neural impar en la región

caudal o post-abdominal de la columna vertebral (ej., Arratia *et al.* 2001) hay algunas excepciones como los condrósteos acipenseriformes (ej., *Acipenser*) y lepisosteiformes (ej., *Lepisosteus*; Grande 2010, Arratia 2022) con las hemiespinas derecha e izquierda no fusionadas entre sí. Esta característica es interpretada como primitiva en la evolución de los actinopterygios.

El estudio de las posibles relaciones filogenéticas de un grupo tan enormemente diversificado como Actinopterygii no es fácil. La primera revisión fue hecha por Lauder y Liem (1983) y corresponde a una compilación e interpretación de caracteres obtenidos de la literatura. Esta primera revisión fue seguida por otra (Gardiner 1984) que fue un primer ensayo

A



B



C

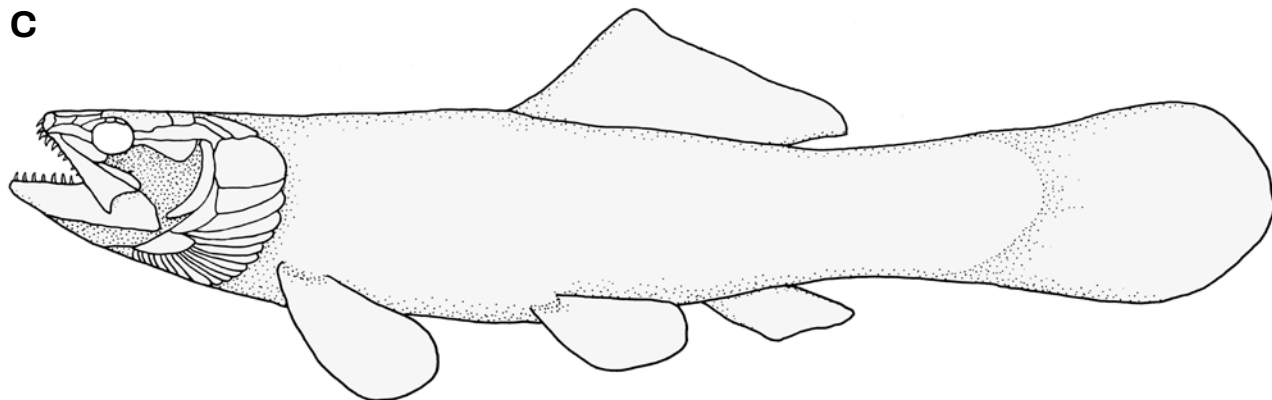


Figura 4. Representantes de actinopterygios actuales mostrando gran variabilidad en sus formas corporales y estructuras externas. **A.** Acipenseriformes: *Acipenser sturio*. **B.** Scanilepiformes: *Polypterus ornatipinnis*. **C.** Neopterygii, Amiiformes: *Amia calva*.

estudiando un grupo reducido de actinoptergios fósiles que mostró las dificultades interpretando la variación morfológica de ciertos caracteres. Veinte años más tarde, Cloutier y Arratia (2004) publicaron un estudio morfológico incluyendo actinoptergios fósiles y actuales y donde los autores analizaron cambios en los resultados dependiendo del grupo externo utilizado y cambios en la posición de *Polypterus*, un grupo que ha tenido enormes diferencias en interpretación de su posición taxonómica-sistemática a través del tiempo. Una conclusión importante es que hay aún mucho por aprender en la interpretación de caracteres homólogos en actinoptergios, lo que es un problema mayor en teleósteos actuales donde la mayoría de las homologías han sido aceptadas a pesar de que no han sido demostradas. Por ejemplo, la nomenclatura de los huesos frontal y parietal que son nombres que corresponden a la terminología de tetrápodos, principalmente humana (ver por explicación en Schultze 2008, Teng *et al.* 2019); la terminología *versus* homologías de la región palatocuada (ej., Arratia y Schultze 1991) o de la región urohial (ej., Arratia y Schultze 1990, Wiley 2008); la terminología *versus* homologías de la columna vertebral (Arratia *et al.* 2001); la terminología *versus* homologías de los radios de las aletas (ej., Arratia 2008, 2009); y terminología *versus* homologías del esqueleto endocaudal (ej., Schultze y Arratia 1986, 1988, 2013, Arratia y Schultze 1992, Cumplido *et al.* 2020, 2024).

El registro fósil de los actinoptergios es enorme y muchos de los géneros no han sido clasificados en familias y órdenes, y aún existe falta de información sobre muchos de ellos, especialmente en el registro fósil sudamericano. Solo dos representantes de actinoptergios fósiles — Palaeonisciformes— se conocen en Chile, y fueron recuperados en ambientes marinos: (1) †*Arratiaichthys chilensis* Richter y Breitzkreuz, 1997, en el Paleozoico de la quebrada Sipico, cerca del Salar de Atacama y (2) “Perleidiformes” indet. en el Triásico y Jurásico inferior de la quebrada San Pedrito al norte de Copiapó (Arratia y Schultze 1999, Arratia 2015a).

El grupo corona Actinopterygii está actualmente dividido en tres subclases: Cladistia o Scanilepiformes, Condrostei y Neopterygii (Figura 5). Neopterygii está dividido en las infraclases Holostei y Teleostei.

Esta clasificación está apoyada por análisis filogenéticos morfológicos (ej., Gardiner 1984, Cloutier y Arratia 2004, López-Arbarelo y Sferco 2018, Shen 2024) y moleculares (ej., Broughton *et al.* 2013, Betancur-R. *et al.* 2017). Entre ellos, los condrosteos o acipenseriformes, por ejemplo Acipenseriformes (esturiones: Figura 4), han sido introducidos en aguas continentales de Chile (ver Quezada-Romegialli 2026). El resto de los peces de aguas continentales de Chile (excluyendo Agnatha) están incluidos dentro del grupo corona Teleostei o Teleostei.

Infraclase Teleostei

La infraclase Teleostei fue creada por Arratia (2001) para incluir todos los taxones actuales de teleósteos, más todos los taxones fósiles que están más cercanamente relacionados a teleósteos actuales que a cualquier otro taxón viviente. En otras palabras, Teleostei es un grupo total (Nelson *et al.* 2016). El grupo corona de teleósteos tiene el nombre de Teleostei (de Pinna 1996 basado en peces actuales exclusivamente) o Elopocéfala (Arratia 1999 considerando tanto peces fósiles como actuales).

Teleostei no es un grupo corona pero un grupo basado en apomorfías, lo que concuerda con el concepto original de Teleostei de Müller (1845), quien creó el grupo basado en una serie de caracteres que hoy son interpretados como sinapomorfías del grupo corona. Por ejemplo: (1) la presencia de huesos intermusculares (ya sea epineurales, epipleurales o epicentrales o una combinación de ellos; Figura 6); (2) ausencia de músculos en la aorta ventral; y (3) dos válvulas en el cono arterioso del corazón (ver Arratia 2015b por más información) [*]. Otras sinapomorfías propuestas más recientemente son: (1) hueso cuadrado con un proceso ventro o dorsoposterior alargado (Arratia y Schultze 1990); (2) huesos coronoides y pre-articular ausentes en la región interna de la mandíbula inferior (Patterson 1977, Arratia 1997, 1999, 2013); (3) proptergio pectoral fusionado con la base del primer radio pectoral (Patterson 1977, Arratia 2008:

[*]. La primera clasificación formal de Müller (1845) incluyó varios grupos de peces que actualmente habitan aguas continentales de Chile. Por ejemplo, los llamados Physostomi incluían a Cyprinoides y Salmones (ambos introducidos) y Characini, Siluroidei, y Galaxias (endémicos).

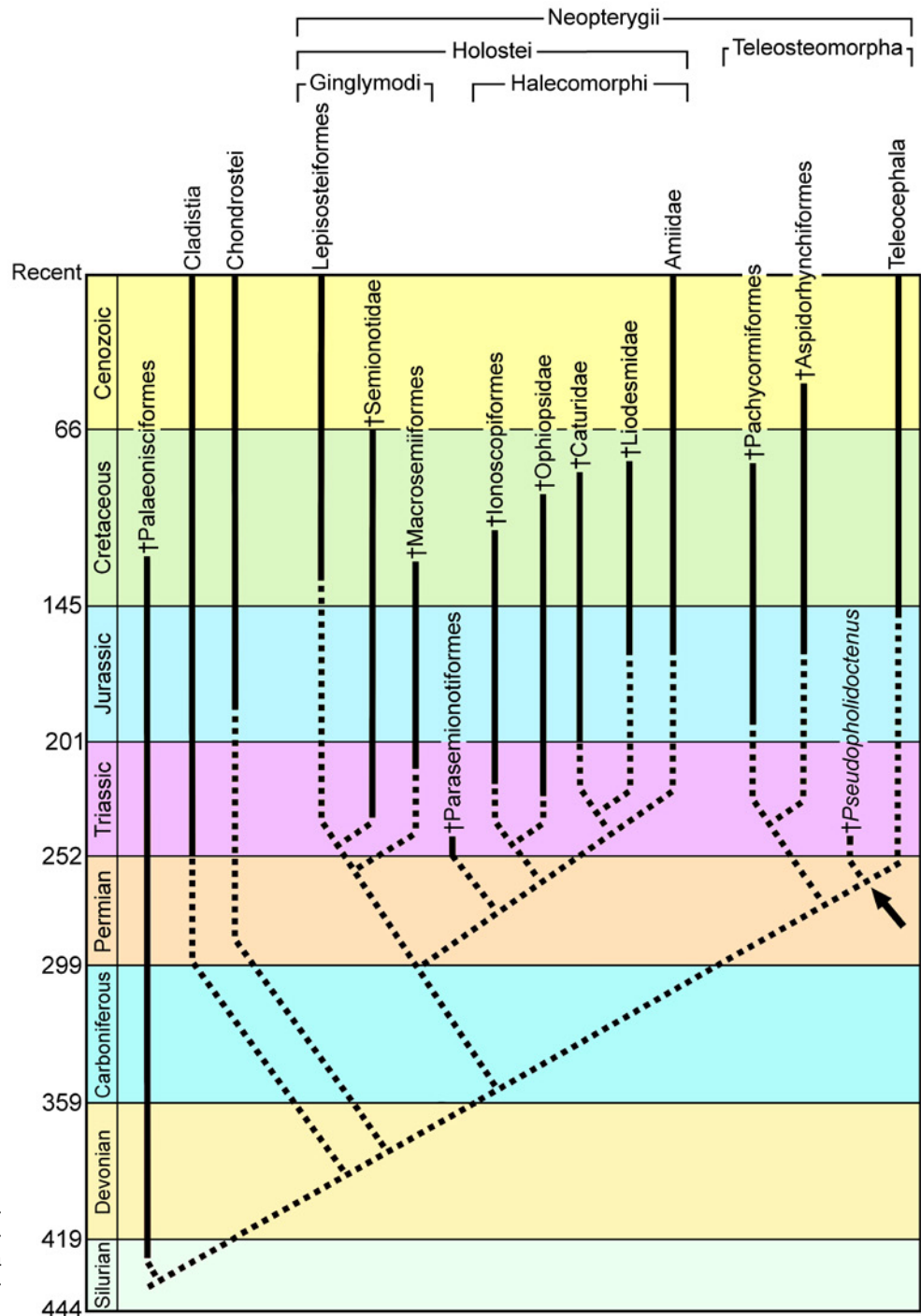


Figura 5. Hipótesis de relaciones filogenéticas de clados principales de Actinopterygii en una dimensión temporal (figura modificada de Arratia 2022).

figuras 28 y 29); (4) vómer simple e impar (Patterson 1977); y (5) solo arcos urales neurales transformados en uroneurales (Patterson 1967, 1997). Por otras sinapomorfías ver Wiley y Johnson (2010) y Arratia (2013, 2015b). Notar que esqueletos completos de peces solo se conocen para unas pocas especies extintas (Figura 6D-F), existiendo más información sobre teleosteos fósiles (ej., Figura 6A-C; Arratia 1996, 1997).

El grupo (Teleostei) incluye todos los miembros del grupo corona más todos los teleosteos 'stem' como por ejemplo, †*Pseudopholidoctenus*, †*Barschichthys* y †*Ruederdorfia* del Anisian temprano de Alemania (aprox. 244 Ma; Arratia y Schultze 2024) y †*Marcopoloichthys* (Figura 7) ligeramente más reciente y con una distribución más amplia en Eurasia (China, Italia y Suiza; Arratia 2022, Arratia y

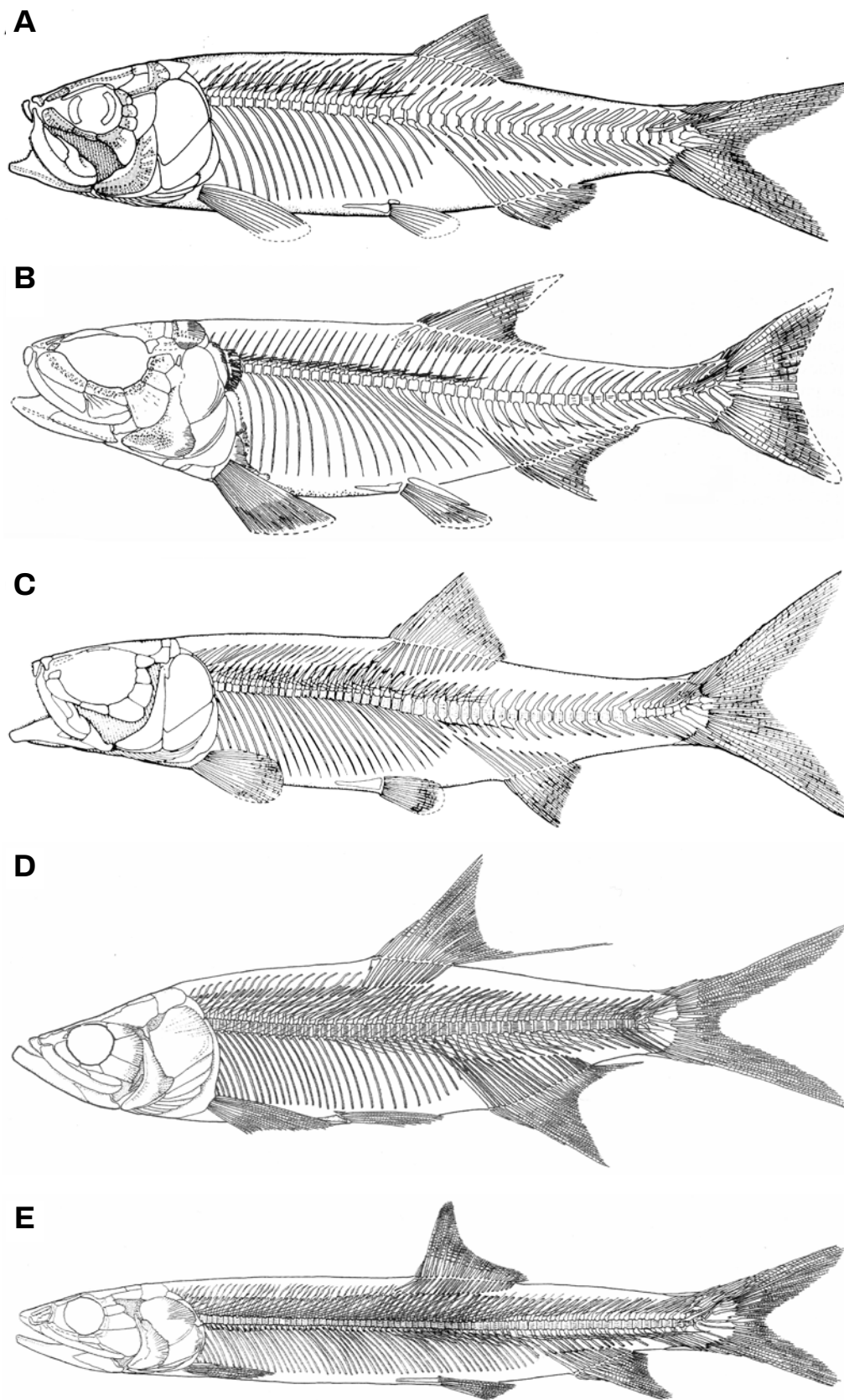


Figura 6. Teleósteos en vista lateral mostrando morfologías óseas las que en una vista general parecen similares pero que sin embargo muestran cambios morfológicos tanto en el cráneo como esqueleto postcranial. **A.** †*Leptolepis opercularis*, Jurásico inferior de Europa (ligeramente modificado de Arratia 1996). **B.** †*Varasichthys ariasi*, Jurásico medio de la Cordillera de Domeyko, norte de Chile (ligeramente modificado de Arratia 1994). **C.** Elopomorfo †*Anaethalion knorri* del Jurásico superior de Europa. **D.** Elopomorfo *Megalops atlanticus*, Reciente. **E.** Elopomorfo *Elops saurus*, Reciente. Note la variación en la columna vertebral y en la diversidad de los huesos intermusculares; por ejemplo, huesos epipleurales ausentes en †*Leptolepis*, pero una serie pequeña en †*Varasichthys* y †*Anaethalion* y vastamente desarrollados en *Megalops* y *Elops*.



Figura 7. †*Marcopoloichthys furreri* Arratia 2022, uno de los teleosteomorfos más antiguos (Triásico de Suiza, aprox. 240 Ma).

Schultze 2024). De acuerdo con la evidencia actual estos peces son considerados los miembros más antiguos de Teleosteomorpha (Arratia y Schultze 2024). Dentro de los peces sudamericanos, los llamados †proleptolépidos (Arratia y Schultze 1999, Arratia 2015) provenientes del Sinemuriano (199–190 Ma) de Vaquillas Altas, en el desierto de Atacama, norte de Chile, son considerados los representantes más antiguos del grupo en América del Sur (Arratia y Schultze 2024). Los primeros teleosteomorfos ya sea de edad triásica (Anisian) en Eurasia o bien del Jurásico temprano de América del Sur se caracterizaron por ser de pequeño tamaño, aproximadamente 5 cm de longitud total o menos.

Teleocéfala o grupo corona de Teleostei

La siguiente clasificación está basada en estudios morfológicos y moleculares, tal como se explica a continuación:

Supercohorte Teleocéfala o Elopocéfala

Cohorte Elopomorfa

Cohorte Osteoglosomorfa

Supercohorte Clupeocéfala

Cohorte Otomorfa

Subcohorte Clupei (o Clupeomorfa)

Subcohorte Ostariofisi

Cohorte Euteleostei o Euteleosteomorfa

Subcohorte Protacantopterygi

Subcohorte Neoteleostei

Supercohorte Teleocéfala

Teleocéfala incluye cuatro grupos principales: Elopomorfa, Osteoglosomorfa, Otomorfa y Euteleostei o en otras palabras, Elopomorfa, Osteoglosomorfa y Clupeocéfala (incluyendo Otomorfa y Euteleostei [a su vez incluyendo Neoteleostei]) (Figura 8). Sólo representantes de Otomorfa (Cypriniformes introducidos; Characiformes y Siluriformes) y Euteleostei (Galaxiiformes, Atheriniformes, Cyprinodontiformes y Centrarchiformes) están representados en aguas continentales de Chile. Elopomorfos son fundamentalmente marinos y los osteoglosomorfos, representados por una especie en la Región Neotropical de América del Sur (*Arapaima gigas*) no se encuentran en aguas continentales de Chile. Sin embargo, algunos peces de origen marino forman parte de la fauna de estuarios y lagunas costeras por lo que son considerados en este libro como peces de aguas continentales salobres, como por ejemplo la corvina y lenguado de la laguna Budi y el pejerrey estuarial (Dyer y Pequeño 2026), miembros de las cohortes Otomorfa y Euteleostei.

Las sinapomorfías caracterizando a Teleocéfala aparecieron una tras otra a través de diferentes eventos de especiación y en tiempos diferentes y no corresponden a un solo evento en particular. Entre ellas se pueden mencionar (1) la presencia de tres faringobranquiales osificados más uno cartilaginoso portando placas dentarias (Arratia 1999); (2) músculo craneotemporal presente (Stiassny 1986); (3) sacos nasales accesorios presentes (Chen y Arratia 1994); (4)

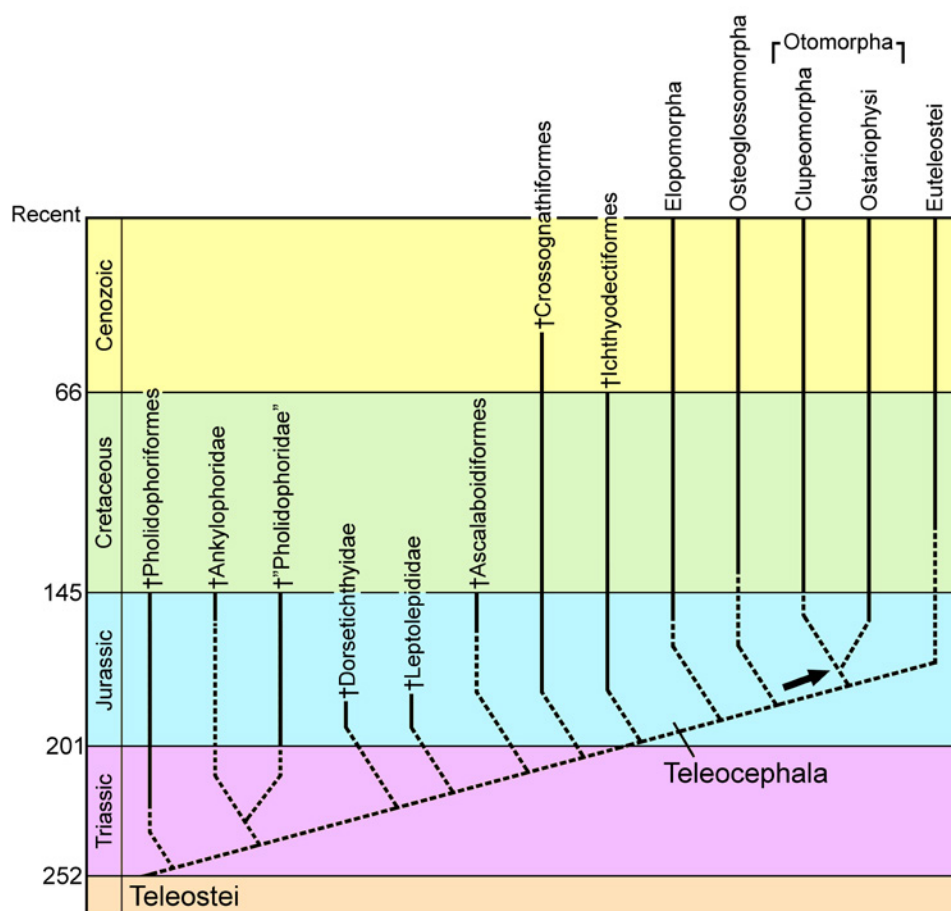


Figura 8. Hipótesis de relaciones filogenéticas de clados principales de Teleocéfala o grupo corona de Teleostei basada en evidencia fósil y actual (modificada de Arratia 2022).

basiial endoesquelético presente (Wiley y Johnson 2010); (5) cinco o menos uroneurales (Arratia 1999); y (6) uroneural uno extendiéndose anteriormente hasta el centro preural dos (Wiley y Johnson 2010). Por otros caracteres ver de Pinna (1996) y a Wiley y Johnson (2010).

Los cuatro grupos principales tienen diferentes interpretaciones en sus tiempos de origen y posibles relaciones. Por ejemplo, cuando evidencia fósil y actual se incluyen en los análisis filogenéticos, los elopomorfos aparecen en la posición más primitiva dentro de Teleostei (ver por ejemplo, Arratia 1997, 1999, 2013; resultados similares fueron obtenidos en estudios moleculares, e.j., Betancur-R. *et al.* 2017). Un estudio más reciente, basado en una muestra más limitada de teleósteos actuales, encontró evidencia para una relación [[elopomorfos + osteoglossomorfos] + otomorfos]] (Parey *et al.* 2023). En todo caso, este es un tema abierto en sistemática de peces porque todos

los análisis moleculares publicados hasta la fecha están basados en un número limitado de taxones que no es representativo de la enorme diversidad del grupo y también en un número limitado de los genes estudiados.

Subcohorte Clupeocéfala

Este clado fue propuesto primeramente por Patterson y Rosen (1977) y las sinapomorfías que lo caracterizan provienen de Arratia (1997) y Wiley y Johnson (2010); la monofilia de Clupeocéfala no ha sido cuestionada.

Los clupeocéfalos se caracterizan por la (1) presencia del hueso retroarticular excluido de la superficie articular para el hueso cuadrado; (2) huesos angular y articular fusionados en un anguloarticular; (3) placas dentarias no asociadas con los faringobranquiales 1-3; y (4) la presencia de seis o menos hipurales en el esqueleto caudal. Por información sobre la historia del grupo y sus caracteres ver Arratia (1997).

Cohorte Otomorfa

Los otomorfos incluyen tres clados, Clupei o Clupeomorpha, Ostariophysi y Alepocephali (esta agrupación está soportada por estudios moleculares; e.g., Betancur-R. *et al.* 2017, Hughes *et al.* 2018, Straube *et al.* 2018). Clupei tiene una importante representación en el océano Pacífico a lo largo de Chile y como visitante ocasional de estuarios y en el lago Budi y el segundo corresponde al clado más grande de peces de aguas continentales a nivel mundial (con más de 4200 especies de Cypriniformes y aproximadamente 4200 especies de Siluriformes; Fricke *et al.* 2026) y también es el más representado en aguas continentales de Chile: los Cypriniformes a través de peces introducidos (ver Quezada-Romegialli 2026), los Characiformes (ver Malabarba y Dyer 2026) y los Siluriformes (ver Arratia y Quezada-Romegialli 2026a). Alepocephali, es un taxon pequeño (menos de 200 especies y todas habitantes en ambientes marinos). Dentro de estos peces, el registro fósil más antiguo corresponde a Clupei o Clupeomorpha recientemente descritos para la transición Jurásico/Cretácico del Paleopacífico peruano (Ordoñez *et al.* 2026). Dentro de los siluriformes, el registro fósil más antiguo de diplomistidos corresponde a espinas colectadas en el Cretácico de la Patagonia Argentina (ver Arratia 2025 por detalles), mientras que el registro de Nematogenyidae es comparativamente más joven, en el Mioceno de Chile (ver Arratia 2026 y Arratia y Quezada-Romegialli 2026a).

Los cuatro caracteres diagnósticos soportando la monofilia de otomorfos son homoplásticos (Arratia 2018): (1) arcos hemales de vértebras anteriores al centro preural dos fusionados con sus centros respectivos (esta fusión también se presenta en algunos euteleosteos como myctofiformes); (2) fusión del centro preural dos (terminología poliural) y la base del hipural dos (esta fusión se presenta en clupeomorfos, cipriniformes, caraciformes y siluriformes); (3) extraescápula en posición medial y hueso parietal fusionados y como resultado el canal sensorial supratemporal pasa a través de la extraescápula y el parietal y en ciertos casos, además se agrega el supraoccipital; y (4) área plateada relacionada con la vejiga natatoria presente (en clupeomorfos y ostariofisos).

La subcohorte Ostariophysi

incluye Gonorynchiformes y Otophysi (Cypriniformes, Characiformes, Siluriformes y Gymnotiformes) siendo Siluriformes el taxón más representado en aguas continentales de Chile (ver Arratia y Quezada-Romegialli 2026a). Gonorynchiformes y Gymnotiformes no son parte de la ictiofauna continental chilena. Los Ostariophysi se caracterizan por una cantidad importante de sinapomorfías (ej., Fink y Fink 1981, 1986, Wiley y Johnson 2010); solo algunas de ellas son mencionadas aquí: hueso basiesfenoides ausente; portión dérmica (= placas dentarias) ausente en hueso palatino que está solo representado por el autopalatino; vejiga natatoria dividida en dos cámaras, la anterior más pequeña que la posterior con un conducto neumático cerca de la constricción separando las cámaras; túnica peritoneal de la cámara anterior de la vejiga natatoria unida a las dos primeras costillas; producción de la epidermis de una sustancia de alarma (ausente en gimnotiformes con producción de descargas eléctricas como respuesta al peligro); y presencia de tubérculos nupciales cubiertos de una capa de queratina bien desarrollada.

La Sección Otophysi

incluye todos los otofisos no-gonorynchiformes.

Los otofisos (cipriniformes, caraciformes, siluriformes y gimnotiformes) se caracterizan por una serie de sinapomorfías entre las cuales se pueden mencionar: elementos del primer arco neural modificados y formando el escafo y el claustro; tripus presente y hueso suspensorio presente en el aparato de Weber; segundo arco neural modificado y formando el intercalar; un centro compuesto en el esqueleto caudal y formado por la posible fusión del centro preural uno y de los centros urales uno y dos de la terminología diural más la base del pleurostilo o uroneural anterior. Sin embargo, este carácter necesita revisión porque estudios del desarrollo temprano del esqueleto caudal de ostariofisos muestran que el centro preural uno no se forma en ninguna etapa de su desarrollo (ej., Schultze y Arratia 2013; Cumplido *et al.* 2020) y consecuentemente, el centro terminal estaría formado solo de centros urales. Por otras sinapomorfías ver Fink y Fink (1981, 1986) y Wiley y Johnson (2010).

Dentro de Otophysi, el grupo más diversificado en Chile es el orden Siluriformes incluyendo tres familias, Diplomystidae, Nematogenyidae y Trichomycteridae. El registro fósil de siluriformes está limitado a †*Nematogenys cuivi* Azpelicueta y Rubilar, 1998 del Mioceno de Lonquimay (ver Arratia 2015, 2026). Restos fósiles de diplomistidos no han sido encontrados en Chile pero sí en el Cretácico tardío de la Patagonia Argentina (Cione 1987, Arratia 2015a, 2026: figura 3E-I, Arratia y Quezada-Romegialli 2026a). Los caraciformes están representados por una serie de dientes en estratos miocénicos de Lonquimay los que representarían a dos familias de Characiformes — Characidae y Serrasalminidae (Rubilar 1994). Un diente atribuido a Serrasalminidae fue descrito para el Mioceno tardío de la Formación Bahía Inglesa (Región de Atacama; Mioceno-Plioceno: 11.6 – 5.3 Ma; ambiente marino) por Gottfried y Suárez (2011).

Cohorte Euteleostei o Euteleosteomorpha

Aún cuando este clado ha sido aceptado desde la publicación de Greenwood *et al.* (1966), y aparece como un taxón válido en estudios moleculares, tres caracteres homoplásticos soportan la monofilia del grupo, lo que no es de extrañar considerando la enorme variabilidad morfológica que caracteriza a sus representantes. Las tres sinapomorfías propuestas por Johnson y Patterson (1996) son: (1) El primer hueso supraneural tiene un desarrollo independiente del resto de la serie, es generalmente el más grande, y está separado del resto de la serie por dos o más espinas neurales. (2) El estegural o primer uroneural está modificado presentando un proceso membranoso extenso desarrollado en el borde anterodorsal del hueso. (3) Cartílagos medios presentes en el borde posterior y entre los hipurales dos y tres y la base de los radios principales medios de la aleta caudal.

Euteleostei incluye dos subcohortes, Protacanthopterygii y Neoteleostei. La primera está representada en aguas continentales chilenas por varios Galaxiidae (ver Correa y Boisjoly 2026) y por varios Salmoniformes los que son peces introducidos en Chile (ver Quezada-Romegialli 2026). La segunda cohorte está representada por Atheriniformes (“pejerreyes”) habitando aguas marinas

y continentales a lo largo del territorio nacional (ver Dyer 2026), Cyprinodontiformes (“karachis”) habitando el Altiplano del norte de Chile (ver Méndez y Vila 2026) y Centrarchiformes (“truchas chilenas”) en el centro-sur del país (ver Arratia y Quezada-Romegialli 2026b).

La Subcohorte Protacanthopterygii

incluye los órdenes Argentiniformes y Salmoniformes y está debilmente soportada por dos caracteres propuestos por Johnson y Patterson (1996), los que son reversiones: (1) elementos intermusculares epicentrales presentes como cartílagos (no osifican en adultos) y (2) huesos intermusculares epineurales y epipleurales simples, no bifurcados. El orden Salmoniformes incluye tres subórdenes: Esocoidi (no se encuentra representado en aguas continentales de Chile), Osmeroidei y Salmonoidei. El suborden Osmeroidei incluye tres familias (Osmeridae, Retropinnidae y Galaxiidae) y está representado en aguas continentales de Chile por los galaxidos, que son un componente importante de la ictiofauna continental de Chile con los géneros *Aplochiton*, *Brachygalaxias* y *Galaxias* (ver Correa y Boisjoly 2026). Los caracteres diagnósticos de Osmeroidei fueron propuestos por Johnson y Patterson (1996): (1) hueso basiesfenoides ausente; (2) presencia de un proceso coronoides columnar en el cleitro (no se encuentra presente en Galaxiidae); (3) cóndilo en posición ventral en la cintura pélvica o basipterigio; y (4) centro preural uno y centro ural uno (de la terminología diural) fusionados. Otros caracteres propuestos para Osmeroidei son altamente variables y no están considerados en esta contribución.

La Subcohorte Neoteleostei

Incluye todos los clados apicales a Protacanthopterygii y está caracterizada por los siguientes caracteres (Wiley y Johnson 2010): (1) músculo *retractor dorsalis* presente; (2) músculo *transversus dorsalis* atado al segundo epibranchial; (3) músculo *transversus epibranchialis* dos presente; y (4) tipo de unión o soporte de los dientes mandibulares correspondiente al tipo cuatro propuesto por Fink (1981) y Fink y Weitzman (1982). Neoteleostei están ampliamente representado en aguas del océano Pacífico en Chile pero solo representados por tres órdenes en aguas continentales: Atheriniformes (ver Dyer 2026), Cyprinodontiformes (ver Méndez y Vila 2026) y Centrarchiformes (ver Arratia y Quezada-Romegialli 2026b).

Representantes fósiles de Centrarchiformes, en buenas condiciones de preservación, han sido descritos para el Mioceno de la región de Lonquimay (ver Arratia y Quezada-Romegialli 2026b). También del Mioceno se ha comunicado la presencia de restos fósiles Atheriniformes (Figura 9), provenientes de la Formación Cura-Mallín de los alrededores de Lonquimay (región de la Araucanía) y en el curso superior del río Queuco (región del Biobío) (Rubilar 1992, 1994). Al menos uno

de los restos fósiles corresponde a un esqueleto caudal bien preservado (Figura 9A) y que fue interpretado como Atheriniformes indet. por Rubilar (1992) que es similar al esqueleto caudal de *Basilichthys australis* según la descripción en de la Hoz y Tosti-Croce (1981). No se conoce registro fósil de Cyprinodontiformes chilenos, pero sí del Perú (Espinar, cerca del Cusco) y son relativamente jóvenes, Plioceno inferior (4.5 Ma aproximadamente; Arratia, 2024).

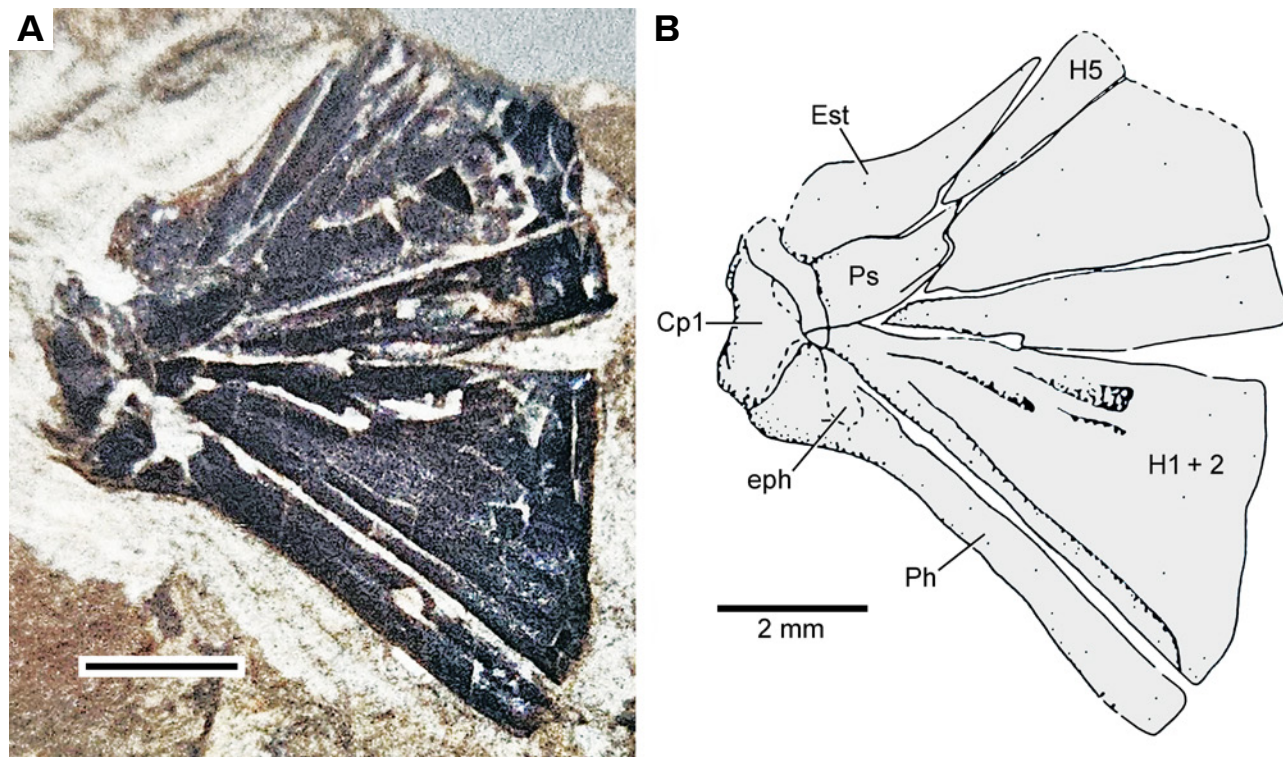


Figura 9. Esqueleto caudal de un aterínido fósil proveniente del Terciario de la Formación Cura-Mallín (ligeramente modificado de Rubilar 1994). Abreviaturas: Cp1, centro preural uno; eph, escotadura en el arco hemal del parahipural; Est, estegural; H1+2, hypurales uno y dos fusionados; H5, hipural cinco; Ph, parahipural; Ps, pseudo urostilo. (Fotografía cortesía de Alfonso Rubilar).

Comentarios Finales

La ictiofauna autóctona actual de aguas continentales de Chile está representada casi exclusivamente por teleósteos. Dos excepciones incluyen a las lampreas y los esturiones (la primera es un agnato y la segunda un actinopterio primitivo, que es un pez introducido).

La fauna íctica continental está fundamentalmente dominada por siluriformes (Ostariophisi, orden Siluriformes, con 16 species) y galaxiformes (Euteleostei) y cyprinodontiformes (Neoteleostei,

orden Cyprinodontiformes) con ocho especies cada uno, y que representan al mayor número de especies en comparación a otros órdenes y distribuciones geográficas marcadamente diferentes (ver Capítulos correspondientes en este volume). Mientras los Cyprinodontiformes están restringidos a los medios acuáticos (ej., lagos, ríos y bofedales) de la región alta de la cordillera de los Andes, en el Altiplano chileno (y también peruano y boliviano), los siluriformes tienen una distribución discontinua encontrándose en el Altiplano chileno en el norte del país y desde el río Huasco al sur.

En lagunas continentales salobres de estuarios y lagunas costeras, se encuentran algunas especies de raíces continentales o marinas pero que participan de las aguas estuariales en forma permanente o en ciertas etapas cruciales de sus vidas. Los peces forman parte de la División Acanthopterygii y subdivisión Percomorpha, que reúne una diversidad de sobre 17.000 especies agrupadas en nueve Series con buen soporte de caracteres morfológicos, moleculares o ambos. De estas, cinco Series tienen representación en aguas estuariales de Chile (ver Dyer y Pequeño 2026).

Referencias Bibliográficas

- ARRATIA, G. (1994)** Phylogenetic and paleobiogeographic relationships of the varasichthyid group (Teleostean fishes) from the Late Jurassic of Central and South America. *Revista Geológica de Chile* 21(1):119-165.
- ARRATIA, G. (1996)** The Jurassic and the life history of teleosts. En: *Mesozoic Fishes —Systematics and Paleoecology*. G. Arratia y G. Viohl (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 243-259.
- ARRATIA, G. (1997)** Basal teleosts and teleostean phylogeny. *Palaeo Ichthyologica* 7:1-168.
- ARRATIA, G. (1999)** The monophyly of Teleostei and stem groups teleosts. Consensus and disagreements. En: *Mesozoic Fishes 2 – Systematics and the Fossil Record*. G. Arratia y H.-P. Schultze (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 265-334.
- ARRATIA, G. (2001)** The sister-group of Teleostei: Consensus and disagreements. *Journal of Vertebrate Paleontology* 21(4):767-773.
DOI: [10.1671/0272-4634\(2001\)021\[0767:TSGOTC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1671/0272-4634(2001)021[0767:TSGOTC]2.0.CO;2)
- ARRATIA, G. (2003)** The Siluriform Postcranial Skeleton. An Overview. En: *Catfishes*, vol. 1. G. Arratia, B.G. Kapoor, M. Chardon, R. Diogo (eds.) Science Publishers, Inc. Enfield, Nh. p. 121-157.
DOI: [10.1671/0272-4634\(2001\)021](https://doi.org/10.1671/0272-4634(2001)021)
- ARRATIA, G. (2008)** Actinopterygian postcranial skeleton with special reference to the diversity of fin ray elements, and the problem of identifying homologies. En: *Mesozoic Fishes 4 – Homology and Phylogeny*. G. Arratia, H.-P. Schultze y M. V. H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 49-101.
- ARRATIA, G. (2009)** Identifying patterns of diversity of the actinopterygian fulcra. *Acta Zoologica, Stockholm* 90 (Suppl. 1):220-235.
DOI: [10.1111/j.1463-6395.2008.00375.x](https://doi.org/10.1111/j.1463-6395.2008.00375.x)
- ARRATIA, G. (2010)** The Clupeocephala re-visited: Analysis of characters and homologies. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 45(51):635-657.
DOI: [10.4067/S0718-19572010000400009](https://doi.org/10.4067/S0718-19572010000400009)
- ARRATIA, G. (2013)** Morphology, taxonomy, and phylogeny of Triassic pholidophorid fishes (Actinopterygii, Teleostei). *Journal of Vertebrate Paleontology*, vol. 33, Suppl. 6, Memoir 13:1-138.
DOI: [10.1080/02724634.2013.845642](https://doi.org/10.1080/02724634.2013.845642)
- ARRATIA, G. (2015a)** Los peces osteíctios fósiles de Chile y su importancia en los contextos paleobiogeográficos y evolutivos. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 63:35-83.
- ARRATIA, G. (2015b)** Complexities of early Teleostei and the evolution of particular morphological structures through time. *Copeia* 103(4):999-1025.
<https://doi.org/10.1643/CG-14-184>
- ARRATIA, G. (2018)** Otomorphs (= otocephalans or ostarioclupeomorphs) revisited. *Neotropical Ichthyology*, 16(3): e180079, 2018.
DOI: [10.1590/1982-0224-20180079](https://doi.org/10.1590/1982-0224-20180079)
- ARRATIA, G. (2022)** Osteichthyes or bony fishes. En: *Encyclopedia of Geology*, 2nd edition. D. Alderton & E. Scott (eds.) vol. 3. United Kingdom: Academic Press. p. 121-137.
[dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.12082-2](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.12082-2) 2022
- ARRATIA, G. (2022)** The outstanding suction-feeder *Marcopoloichthys furreri* new species (Actinopterygii)

from the Middle Triassic Tethys Realm of Europe and its implications for early evolution of neopterygian fishes. *Fossil Record* 25(2):231-261.

DOI: [10.3897/fr.25.85621](https://doi.org/10.3897/fr.25.85621)

ARRATIA, G. (2024) Lo que las aguas del pasado revelan. En: *Vertebrados Fósiles del Perú*. R. Salas Gismondi (ed.) Fondo Editorial Cayetano. 1p.

ARRATIA, G. (2026) Siluriformes and the South American Fossil Record: Their Significance and the Origin and Evolutionary Radiation of the Group. En: *Catfishes, a Highly Diversified Group, Vol. 2: Evolution and Phylogeny*. G. Arratia & R.E. Reis (eds.) CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. P. 70-94.

DOI: [10.1201/9781003374312-7](https://doi.org/10.1201/9781003374312-7)

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2019) The South American Australian percichthyids and perciliids. What is new about them? *Neotropical Ichthyology* 17(1): e180102, 2019.

DOI: [10.1590/1982-0224-2018010](https://doi.org/10.1590/1982-0224-2018010)

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2026a) Los bagres de aguas continentales de Chile (Ostariophysi, Siluriformes). En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 116-178.

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2026b) Orden Centrarchiformes: las “percas” o “perca truchas chilenas” y “carmelitas”. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 273-308.

ARRATIA, G., G. ROJAS & A. CHANG (1981) Géneros de peces de aguas continentales de Chile. *Museo Nacional de Historia Natural, Chile, Publicación Ocasional* 38:3-108.

ARRATIA, G. & H.-P. SCHULTZE (1990) The urohyal: Development and homology within osteichthyans. *Journal of Morphology* 203:247-282.

DOI: [10.1002/jmor.1052030302](https://doi.org/10.1002/jmor.1052030302)

ARRATIA, G. & H.-P. SCHULTZE (1991) The palatoquadrate and its ossifications: Development and homology within osteichthyans. *Journal of Morphology* 208:1-81.

DOI: [10.1002/jmor.1052080102](https://doi.org/10.1002/jmor.1052080102)

ARRATIA, G. & H.-P. SCHULTZE (1992) Reevaluation of the caudal skeleton of certain actinopterygian fishes. III. Salmonidae. Homologization of caudal skeletal structures. *Journal of Morphology* 208:214:1-63.

DOI: [10.1002/j.or.1052140209](https://doi.org/10.1002/j.or.1052140209)

ARRATIA, G. & H.-P. SCHULTZE (2015) A new fossil actinistian from the Early Jurassic of Chile and its bearing on the phylogeny of Actinistia. *Journal of Vertebrate Paleontology*.

DOI: [10.1080/02724634.2015.983524](https://doi.org/10.1080/02724634.2015.983524)

ARRATIA, G. & H.-P. SCHULTZE (2024) The oldest teleosts (Teleostei): their early taxonomic, phenotypic, and ecological diversification during the Triassic. *Fossil Record* 27(1):29-53.

DOI: [10.3897/fr.27.115970](https://doi.org/10.3897/fr.27.115970)

ARRATIA, G., H.-P. SCHULTZE & J.R. CASCIOTTA (2001) Vertebral column and associated elements in dipnoans and comparison with other fishes. Development and homology. *Journal of Morphology* 250(2):101-172.

DOI: [10.1062/jmor.1062](https://doi.org/10.1062/jmor.1062)

BETANCUR, R.-R., E.O. WILEY, G. ARRATIA, A. ACERO, N. BAILLY, M. MIYA, G. LECOINTRE & G. ORTI (2017) Phylogenetic classification of bony fishes. *BMC Evolutionary Biology* 17:162

DOI: [10.1186/s12862-017-0958-3](https://doi.org/10.1186/s12862-017-0958-3)

BROUGHTON, R.E., R.-R. BETANCUR, C. LI, G. ARRATIA & G. ORTI (2013) Multi-locus phylogenetic analysis reveals the pattern and tempo of bony fish evolution. *PLoS Currents Tree of Life* 2013, Apr 13.

DOI: [10.1371/currents.tol.2ca8041495ffafdc92756e75247483e](https://doi.org/10.1371/currents.tol.2ca8041495ffafdc92756e75247483e)

CHEN, X. & G. ARRATIA (1994) The olfactory organ of acipenseriforms and comparison with other primitive teleosts. Pattern of diversity. *Journal of Morphology* 222:241-267.

DOI: [10.1007/s00429-003-0309-6](https://doi.org/10.1007/s00429-003-0309-6)

CIONE, L.A. (1987) Late Cretaceous fauna of Los Alamito, Patagonia. Part II. The fishes. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (Paleontología) 3:111-120.

CLOUTIER, R. & G. ARRATIA (2004) Early diversification of actinopterygians. En: Recent Advances in the Origin and Early Radiation of Vertebrates. G. Arratia, M. V. H. Wilson & R. Cloutier (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 217-270.

CORREA, C. & M. BOISJOLY (2026) Galaxiiformes, puyes y peladillas de la Patagonia. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 179-213.

CUMPLIDO, N., G. ARRATIA & M.L. ALLENDE (2020) From Devo to Evo: patterning, fusion and evolution of the zebrafish terminal vertebra. Frontiers in Zoology 2020:17:18.

<https://doi.org/10.1186/s12983-020-00364-y>

CUMPLIDO, N., G. ARRATIA, T. DESVIGNES, S. MUÑOZ-SÁNCHEZ, J.H. POSTLETHWAIT & M.L. ALLENDE (2024) Hox genes control homocercal caudal fin development and evolution. Science Advances 10, eadj5991 (2024)
DOI: [10.1126/sciadv.adj5991](https://doi.org/10.1126/sciadv.adj5991)

DYER, B. (2026) Los pejerreyes continentales chilenos (Atheriniformes, Atherinopsidae, Sorgentinini). En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 214-249.

DYER, B.S. & M. DONOSO (2026) Historia de la ictiofauna chilena en aguas continentales durante la época virreinal o colonial. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 13-47.

DYER, B.S. & G. PEQUEÑO (2026) Peces chilenos de estuarios y lagunas costeras. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el

futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 309-348.

FINK, W.L. (1981) Ontogeny and phylogeny of tooth attachment modes in actinopterygian fishes. Journal of Morphology 167:167-184.

FINK, W.L. & S.H. WEITZMAN (1982) Relationships of the stomiiforms (Teleostei), with a redescription of *Diplophos*. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 150:31-93.

FINK, S.V. & W.L. FINK (1981) Interrelationships of ostariophysan fishes. Zoological Journal of the Linnean Society 72:297-353.

FINK, S.V. & W.L. FINK (1996) Interrelationships of ostariophysan fishes (Teleostei). En: Interrelationships of Fishes. M.L.J. Stiassny, L.R. Parenti, G.D. Johnson (eds.) Academic Press, San Diego. p. 405-426.

FRIEDMAN, M. & M.D. BRAZEAU (2010) A reappraisal of the origin and basal radiation of the Osteichthyes. Journal of Vertebrate Paleontology 30:36-56.
DOI: [10.1080/02724630903409071](https://doi.org/10.1080/02724630903409071)

FRICKE, R., W.N. ESCHMEYER & J.D. FONG (2025) Eschmeyer’s catalog of fishes: genera/species by family. Electronic version accessed 24 May, 2025.
<https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>

GARDINER, B.G. (1984) The relationships of the palaeoniscid fishes, a review based on new specimens of *Mimia* and *Moythomasia* from the Upper Devonian of Western Australia. Bulletin of the British Museum of Natural History, Geology 14:146-206.

GRANDE, L. (2010) An empirical synthetic pattern study of gars (Lepisosteiformes) and closely related species, based mostly on skeletal anatomy. The resurrection of Holostei. Copeia 10(2A suppl.):1-871.

de la HOZ, E. & E. TOSTI-CROCE A. (1981). Osteologia de *Basilichthys australis* Eigenmann (Teleostei, Atherinidae). Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 14:229-246.

HUGHES, L., G. ORTI, Y. HUANG, Y. SUN, C.C. BALDWIN, A. THOMPSON, D. ARCILA, R. BETANCUR-R., C. LI... & Q. SHI (2018) Comprehensive phylogeny of ray-finned fishes (Actinopterygii) based on transcriptomic and genomic data. Proceedings of the National Academy of Sciences, May 2018.

JANVIER, P. (1996) Early vertebrates. Oxford University Press, Oxford.

JOHNSON, G.D. & C. PATTERSON (1996) Interrelationships of lower euteleostean fishes. En: Interrelationships of Fishes. M. L. J. Stiassny, L. R. Parenti, G. D. Johnson (eds). Academic Press, San Diego. p. 251-332.

LAUDER, G.V. & K.F. LIEM (1983) The evolution and interrelationships of the actinopterygian fishes. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 150:95-197.

LOPEZ-ARBARELLO, A. & E. SFERCO (2018) Neopterygian phylogeny: a merger essay. Royal Society Open Sciences 5(3): 172337.
DOI: [10.1098/rsos.172](https://doi.org/10.1098/rsos.172)

MALABARBA, L. & B. S. DYER (2026) Las pochas chilenas del género *Cheirodon* (Characidae). En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 96-115.

MENDEZ, M. & I. VILA (2026) Orden Cyprinodontiformes (Atherinomorphae): los karachi del Altiplano. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 250-272.

MÜLLER, J. (1845) Über den Bau und die Grenzen der Ganoiden, und über das natürliche System der Fische. Physikalisch-Mathematische Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1844:117-216.

NEIRA, F.J. (2026) Las lampreas de Chile (Orden Petromyzontiformes): taxonomía, biología y distribución. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G.

Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 59-75.

NELSON, J.S., T. GRANDE & M.V.H. WILSON (2016) Fishes of the World. John Wiley & Sons, Hoboken.

ORDONEZ, E.K., G. ARRATIA, L. TEJADA & C. CHACALTANA (2026) Oldest Ellimmichthyiformes from Perú and the early radiation of Clupei. Contributions from the Museum of Paleontology, University of Michigan 37(5):93-115.
<https://doi.org/10.7302/28315>

PAREY, E., A. LOUIS, T. MONTFORT, O. BOUCHEZ, C. ROQUES, C. LAMPIETRO, J. LUCH & A. GUIGUEN (2023) Genome structure resolve the early diversification of teleost fishes. Science 379(6632): 572-573.
DOI: [10.1126/Science.abq4257](https://doi.org/10.1126/Science.abq4257)

de PINNA, M. C. C. (1996) Teleostean monophyly. En: Interrelationships of Fishes. L. M. J. Stiassny, L. R. Parenti, G. D. Johnson (eds.) Academic Press. San Diego. p. 147-162.

QU, Q., M. ZHU & W. WANG (2013) Scales and Dermal Skeletal Histology of an Early Bony Fish *Psarolepis romeri* and Their Bearing on the Evolution of Rhombic Scales and Hard Tissues. PLoS ONE 8(4): e61485.
DOI: [10.1371/journal.pone.0061485](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061485)

QUEZADA-ROMEGIALLI, C. (2026) Peces introducidos en aguas continentales de Chile: revisión sistemática, registros recientes y problemas taxonómicos. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 349-398.

RICHTER, M. & C. BREITKREUZ (1997) Permian remains from the Paine Formation of northern Chile. Modern Geology 21:171-184.

RUBILAR, A. (1992) Peces fósiles del terciario continental (Mioceno) de la Formación Cura-Mallín, sector central-sur de Chile. Tesis de magíster (inédito), Universidad de Concepción, Escuela de Graduados, 270 páginas.

RUBILAR, A. (1994) Diversidad ictiológica en depósitos continentales miocenos de la Formación Cura-Mallín, Chile (37-39 °S): implicancias paleogeográficas. *Revista Geológica de Chile*, 2(1):3-29. <https://www.andeangeology.cl/index.php/revista1/article/view/V21n1-a01>

SCHULTZE, H.-P. & G. ARRATIA (1986) Reevaluation of the caudal skeleton of actinopterygian fishes. I. *Lepisosteus* and *Amia*. *Journal of Morphology* 190:215-241.
DOI: [10.1002/jmor.1051900206](https://doi.org/10.1002/jmor.1051900206)

SCHULTZE, H.-P. & G. ARRATIA (1988) Reevaluation of the caudal skeleton of actinopterygian fishes. II. *Hiodon*, *Elops* and *Albula*. *Journal of Morphology* 195:257-303.
DOI: [10.1002/jmor.1051900206](https://doi.org/10.1002/jmor.1051900206)

SCHULTZE, H.-P. & G. ARRATIA (2013) The caudal skeleton of basal teleosts, its conventions, and some of its major evolutionary novelties in a temporal dimension. En: *Mesozoic Fishes 5 – Global Diversity and Evolution*. G. Arratia, H.-P. Schultze & W. H. V. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Muenchen, Germany. p.187-246.

SCHULTZE, H.-P. & G. ARRATIA (2015) Knochenfische im weiteren Sinne (Osteichthyes oder Osteognathostomata). En: *Solnhofen. Ein Fenster in the Jurazeit*. G. Arratia, H.-P. Schultze, H. Tischlinger, G. Viohl (eds.) Vol. 1. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 360-380.

SCHULTZE, H.-P. & S.L CUMBAA (2001) *Dialipina* and the characters of basal actinopterygians. *Major Events in Early Vertebrate Evolution: Paleontology, Phylogeny, Genetics and Development*. P. E. Ahlberg (ed.). Systematic Association Special Volume - Taylor & Francis, London and New York. p. 315-332.

SHEN, C. (2024) Study of the Early Ray-Finned Fish from the Black Shales and Their Phylogenetic and Ecological Implications (Unpublished Doctoral dissertation, University of Kansas, KS, USA, XIIIIn+462 p.).

STRAUBE, N., C. LI, MERTZEN, M., YUAN, H. & MORITZ, T. (2018) A phylogenomic approach to reconstruct interrelationships of main clupeocephalan lineages with a critical discussion on morphological apomorphies. *BMC Evolutionary Biology* 18(1).
DOI: [10.1186/s12862-018-1267-1](https://doi.org/10.1186/s12862-018-1267-1)

WILEY, E.O. (2008) Homology, identity and transformation. En: *Mesozoic Fishes 4 – Homology and Phylogeny*. G. Arratia, H.-P. Schultze, M. V. H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 9-21.

WILEY, E.O. & G.D. JOHNSON (2010) A teleost classification based on monophyletic groups. En: *Origin and Phylogenetic Relationships of Teleosts. Honoring Gloria Arratia*. J. S. Nelson, H.-P. Schultze, M. V. H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 123-182.

ZHU, M., X. YU & P. JANVIER (1999) A primitive fossil fish sheds light on the origin of bony fishes. *Nature*, 397(6720):607-610.

ZHU, M. & H.-P. SCHULTZE (2001) Interrelationships of basal osteichthyans. En: *Major Events in Early Vertebrate Evolution: Paleontology, Phylogeny, Genetics, and Development*. P. Ahlberg (ed.) Taylor and Francis, London. p. 289-314.

EXTENDED ABSTRACT

Osteichthyes —especially Actinopterygii— characterization and distribution in freshwaters of Chile

Gloria Arratia¹

The goals of this chapter are to present the current state of fish high-level classifications, especially those groups represented in freshwaters (and estuaries) of Chile. Special mentions include some fossil groups which are important in the history of some groups presented below; this include information on the age of oldest groups what it may be interesting for those involved in molecular clocks and age of divergence of some fish taxon, especially.

Osteichthyes

The Megaclass Osteichthyes or Euteleostomi—including bony fishes and tetrapods—includes all fishes classified as Actinopterygii (ray-finned fishes) and all Sarcopterygii (all fishes with lobed fins including tetrapods) (Figures 1, 3). This concept of Osteichthyes is supported by morphological studies based on fossil and living representatives (Janvier 1996, Zhu y Schultze 2001, Schultze y Arratia 2015, Nelson *et al.* 2016) and molecular studies (e.g., Betancur-R. *et al.* 2017). Among Osteichthyes, only members of Actinopterygii inhabit continental waters of Chile currently. Nevertheless, in the past, sarcopterygians were living in the north of Chile: the coelacanthid

†*Atacamaia solitaria* (Actinistia, Coelacanthiformes; Figure 2) was recovered in the Early Jurassic of Vaquillas Altas, Atacama Desert, being the first member of Coelacanthiformes discovered in the Pacific Ocean in the past (Arratia and Schulze 2015). Although dipnoans are found in the Neotropical Region of South America, they are not living in Chile actually, nor in the past according to the fossil record.

As the name tells, Osteichthyes have an endoskeleton composed with chondral bones that may ossify externally (perichondral bone) or internally (endochondral bone) or directly as membrane bone. Numerous morphological features characterize the group, as for instance, cranium and pectoral girdle has distinct patterns formed by dermal bones, as well as the composition of anterior part of the skull roof (or rostral region) and its orbital and postorbital regions, and the circumorbital, operculo-branchiostegal series, otoliths in the auditive region or labyrinth, and nasal opening separated between them (Janvier 1996, Schultze and Arratia 2015, Arratia 2022: figure 2). Extant Osteichthyes present some characters that not always are preserved in the fossils like the presence of lungs. There is a big variability of body forms and external morphology in Osteichthyes, which is abbreviately represented in Figure 1A-C.

1. Biodiversity Institute y Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045, USA; garratia@ku.edu

Actinopterygii

The clade Actinopterygii is interpreted as the sister of Sarcopterygii (Figure 3). All basal Actinopterygii have been recovered in Late Silurian or Early Devonian marine environments of Eurasia. Actinopterygii is considered a monophyletic group despite its enormous variability (Figure 6). Some of its synapomorphies are presence of a spiracle; dorso-lateral position of nostrils on the head; branchiostegal rays present; and body covered with scales that can be ganoids or amioid or cycloid (or ctenoid, a kind of cycloid scale) (For these or other characters see Cloutier and Arratia 2004, Schultze *et al.* 2022). Although actinopterygians are characterized by the presence of unpaired neural spines in the caudal region of the vertebral column, some exceptions are known (e.g., Acipenseriformes y Lepisosteiformes). The studies on the phylogenetic relationships of such diversified group are not many, but it should be mentioned that the first one was done by Lauder and Liem (1983), which was followed by another including fossil and recent evidence (Cloutier and Arratia 2004) and more recently by a variety of hypotheses (see Schultze *et al.* 2022).

The fossil record of actinopterygians is enormous and represented by an extraordinary morphological diversity. Oldest Chilean actinopterygians are represented by very few marine forms such as the Paleozoic †*Arratiaichthys chilensis* Richter and Breitekreuz 1997, from Quebrada Sipico, near Salar of Atacama and “Perleidiformes” indet. in Triassic and Lower Jurassic strata of Quebrada San Pedrito, north of Copiapó (Arratia and Schultze 1999, Arratia 2015a). Actinopterygii are represented in continental waters of Chile by Acipenseriformes (*Acipenser*, introduced) and all the rest belong into Teleostei, in the crown-group Teleostei.

Teleostei

Teleostei Arratia, 2001 includes all members of the crown group plus all stem teleosts as †*Barschichthys*, †*Pseudophilichthys* and †*Ruederdorfia*, which are interpreted as the oldest ones, from the lower Anisian of Germany (ca. 244 Ma; Arratia and Schultze 2024) and †*Marcopolichthyidae* (Figures 5, 8), from slightly younger

strata of Eurasia (Arratia 2022, Arratia and Schultze 2024). Among South American fishes, the proleptolepids from the Sinemurian (199–190 Ma) of Vaquillas Altas in the Atacama Desert, are interpreted as the oldest members of the group in South America (Arratia and Schultze 2024). Teleostei are characterized by the presence of quadrate bearing a dorso- or ventro posterior elongate process (Arratia and Schultze 1990); coronoid and pre-articular bones absent in lower jaw; propterygium fused with the base of first pectoral ray (Patterson 1977, Arratia 2008); unpaired vomer (Patterson 1977) and only ural neural arches transformed into uroneurals (for other synapomorphies see Wiley and Johnson (2010) and Arratia (2013, 2015b).

Teleostei or crown-group

Teleostei (Figures 5, 8)

Morphological and molecular studies have confirmed the monophyly of the group. Their classification stands as:

Supercohort Teleostei or Elopoccephala

Cohort Elopomorpha

Cohort Osteoglossocephala

Supercohort Clupeoccephala

Cohort Otomorpha

Subcohort Clupei

(or Clupeomorpha)

Subcohort Ostariophysi

Cohort Euteleostei

or Euteleosteiomorpha

Subcohort Protacanthopterygii

Subcohort Neoteleostei

The synapomorphies supporting Teleostei include the presence of three ossified pharyngobranchials plus one bearing tooth plates (Arratia 1999); craneotemporal muscle present (Stiassny 1986); accessory nasal sacs present (Chen and Arratia 1994); for other characters see de Pinna (1996) and Wiley and Johnson (2010).

Only members of Otomorpha (Cypriniformes [as introduced fishes], Characiformes and Siluriformes) and Euteleostei (Galaxiiformes, Atheriniformes, Cyprinodontiformes and Centrarchiformes) are represented in continental waters (including strictly freshwater) of Chile. The monophyly of the group

is based on molecular studies by Betancur-R. *et al.* 2017, Hughes *et al.* 2018 and Straube *et al.* 2018 and morphological studies by Arratia (2017). Their fossil record is incompletely known in Chile and only represented by †*Nematogenys cuivi* from the Miocene (Arratia 2026; Arratia and Quezada-Romegialli 2026a). For characters supporting the monophyly of otomorphs see Arratia (2018).

The subcohort Ostariophysi (*sensu* Fink and Fink 1981) is the largest taxon in freshwaters of Chile represented with Cypriniformes (introduced), Characiformes (with *Cheirodon*) and Siluriformes (see Arratia and Quezada-Romegialli 2026a), being the Siluriformes the most diversified group.

The Cohort Euteleostei is represented in freshwaters of Chile by the subcohorts Protacanthopterygii and Neoteleostei. The first one includes Galaxiidae (with *Aplochiton*, *Brachygalaxias* and *Galaxias*; see Correa and Boisjoly 2026) and several salmoniforms, which are introduced (Quezada-Romegialli 2026). The second cohort is represented by Atheriniformes living in marine

and freshwaters along the Chilean territory (Dyer 2026), Cyprinodontiformes (with *Orestias* and *Pseudorestias*) inhabiting the high Andes or the Altiplano of northern Chile (Méndez and Vila 2026) and Centrarchiformes (Percichthyidae and Perciliidae) in the middle-south of the country (Arratia and Quezada-Romegialli 2026b). Euteleosteans are represented in the fossil record by percichthyids (see Arratia and Quezada-Romegialli 2026b) and an atheriniform (Rubilar 1992, 1994) from the Miocene of Lonquimay (Figure 9).

Finally, the extant native fish fauna of continental waters of Chile is almost exclusively represented by teleosts and among them the siluriforms, is the largest group with 16 formally described species, followed by cyprinodontiforms and galaxiiform with eight species each. Two exceptions are the lamprey and sturgeons (the first an agnathan and the second an acipenseriform). In addition, certain marine forms inhabiting in lagoons or in the coastline of Chile, permanently, add many other species belonging to the Division Acanthopterygii (subdivisión Percomorpha; see Dyer and Pequeño 2026).

Las pochas chilenas del género *Cheirodon* (Characiformes, Characidae)

Luiz R. Malabarba^{1*} y Brian S. Dyer²

Characiformes ha sido reconocido desde hace tiempo como un grupo de peces Ostariophysi (ej., Müller 1842, Greenwood *et al.* 1966, Géry 1977) dentro de la cohorte Otomorpha (Betancur-R *et al.* 2017, Arratia 2026). Son reconocidos por compartir siete sinapomorfías morfológicas propuestas por Fink y Fink (1981, 1996): un foramen auditivo en el proótico; una apertura mediodorsal en el posttemporal; una cápsula lagenar; dientes de reemplazo en la hilera externa de dientes dentarios y algunos dientes premaxilares formados en criptas; dientes multicúspides; proceso transversal del tercer arco neural; y primer hipural separado del centrum compuesto por un hiato en adultos (Malabarba y Malabarba 2010). Algunos análisis moleculares recientes han encontrado dos escenarios alternativos de relaciones, uno apoyando la monofilia de Characiformes (Calcagnotto *et al.* 2005, Arcila *et al.* 2017, Betancur-R *et al.* 2017, 2019, Lenglin

et al. 2025) y otro refutando una relación cercana de dos familias africanas (Citharinidae y Distichodontidae) a los demás representantes africanos y americanos del orden (Peng *et al.* 2006, Chakrabarty *et al.* 2017, Dornburg y Near 2021, Melo *et al.* 2024). Como consecuencia de la segunda propuesta se ha sugerido separar esas dos familias a un nuevo orden ostariofisio llamado Cithariniformes. Sin embargo, tal hipótesis no está consensuada y demandaría la aceptación de sinapomorfías propuestas para Characiformes como simplesiomorfías en Ostariophysi.

Se han propuesto diversas combinaciones para los grupos supragenéricos en el orden, la mayoría basadas en la forma general de la cabeza y cuerpo, y detalles en la dentición (Malabarba y Malabarba 2010). Más recientemente, Characidae ha sido desmembrada en varias familias diferentes que reflejan linajes monofiléticos definidos por

1. Departamento de Zoología, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500. 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil; malabarba@ufrgs.br (* autor de contacto)

2. Centro de Estudios Generales, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile.; bsdye@miuandes.cl, briansdyer@gmail.com

datos morfológicos y moleculares. Acestrorhynchidae, Bryconidae, Chalceidae, Iguanodectidae y Triportheidae fueron primero elevados de subfamilias a familias por Oliveira *et al.* (2011) y más recientemente, Melo *et al.* (2024) elevó tres clados que formaban parte de la familia Characidae a familias diferentes, Acestrorhamphidae, Spintherobolidae y Stevardiidae.

Familia Characidae

Con 204 especies, Characidae es actualmente la tercera familia con mayor riqueza de especies dentro de Characiformes (Fricke *et al.* 2026). Esta familia tiene el mayor rango de distribución dentro de las familias de Characiformes en el Neotrópico, encontrándose entre el sur de México (14° 53' 45.629" N 92° 19' 28.139" W, Chiapas, Mexico; *Roeboides bouchellei*, Lucena 2000) hasta el lago Tarahuín en la isla Grande de Chiloé (42°42'52" S, 73°44'11" O; Campos *et al.* 1996) y la única familia del orden presente en Chile.

Junto con Acestrorhamphidae, Spintherobolidae y Stevardiidae, Characidae incluye especies pequeñas que pueden ser distinguidas de otros Characiformes por la ausencia del hueso supraorbital y por la presencia de pequeños procesos óseos encorvados anterolateralmente en los radios de las aletas anal (Figura 1) y pélvicas de machos de la mayoría de las especies (Malabarba y Weitzman 2003). La mayoría de las especies de carácidos son reconocidos por la presencia de un pseudotímpano, un hiato de los músculos hipaxiales a lo largo de la porción anterior de la vejiga natatoria (Malabarba 1998, Mattox y Toledo-Piza 2012).

La subfamilia Cheirodontinae tiene 18 géneros y 63 especies (Fricke *et al.* 2026) de los cuales *Cheirodon* Girard 1855, es el género tipo. Los Cheirodontinae son reconocidos por la presencia de un pseudotímpano triangular entre la primera y segunda costilla, y por la presencia de una serie única y regular de dientes, usualmente multicúspides, en las mandíbulas superior

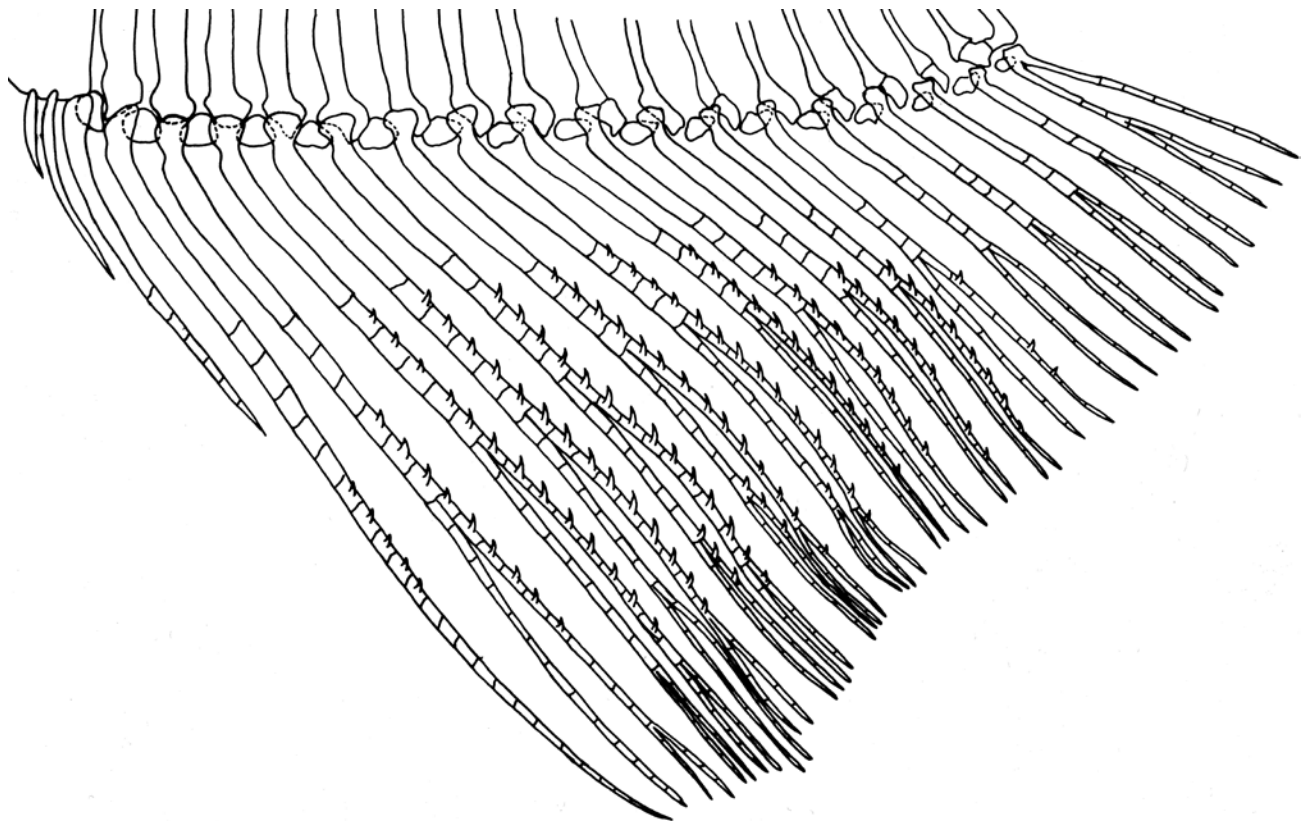


Figura 1. Aleta anal de un ejemplar macho de *Cheirodon interruptus*, mostrando los pequeños procesos óseos encorvados a lo largo del borde lateral y posterior de los radios de la aleta. Los primeros cuatro radios son no-ramificados (procurrentes) y los siguientes dieciséis radios son ramificados (principales). El último radio es doble contabilizado como uno.

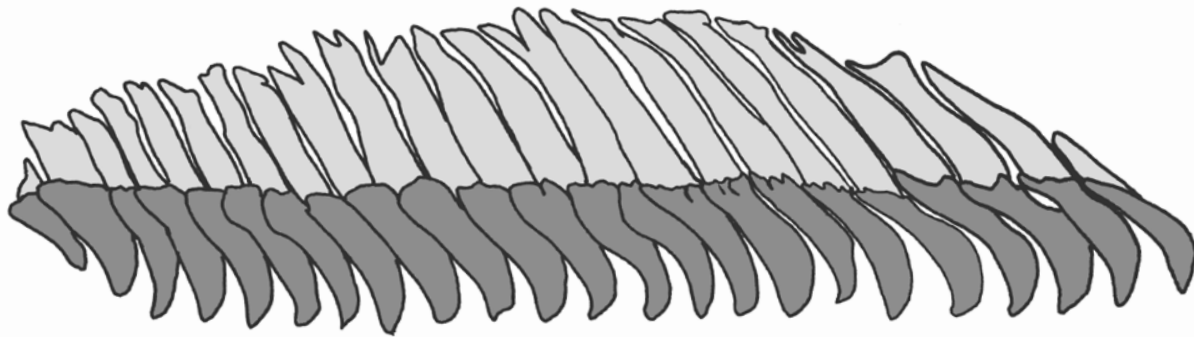


Figura 2. Borde ventral aserrado del pedúnculo caudal en un ejemplar macho de *Cheirodon*. Gris claro representa la porción insertada en la musculatura. Gris oscuro representa las extensiones laminares óseas a cada lado y las puntas distales que quedan cubiertas solo por escamas en el margen ventral del pedúnculo caudal, curvadas hacia abajo y adelante.

e inferior (Malabarba 1998). El grupo se ha mantenido monofilético tanto en estudios moleculares (Ortí y Meyer 1996, Calcagnotto *et al.* 2005, Mirande 2019, Javonillo *et al.* 2010, Mariguela *et al.* 2013) como morfológicos (Malabarba 1998, Mirande 2009, 2010).

Género *Cheirodon*

El género *Cheirodon* puede ser reconocido por la presencia de un borde aserrado a lo largo del margen ventral del pedúnculo caudal (Arratia 1987, Malabarba 1998). Este borde aserrado es formado por numerosos rayos procurrentes (16 a 30) de la aleta caudal. Los rayos procurrentes ventrales son más gruesos y robustos en ejemplares machos, con las puntas distales expuestas y curvadas hacia adelante. Cada rayo también tiene extensiones laminares óseas a cada lado, entre la piel y la musculatura (Figura 2). En hembras, los rayos

procurrentes no son gruesos y no tienen las expansiones laterales (Arratia 1987).

El género *Cheirodon* tiene siete especies, cuatro de las cuales son nativas de Chile y tres especies al este de la cordillera de los Andes, en Argentina, Brasil y Uruguay, una de las cuales ha sido introducida en Chile, *C. interruptus* (Jenyns 1842). Las especies de *Cheirodon* parecen habitar el mismo tipo de hábitat en ambos lados de la cordillera. Las especies al este de los Andes son registradas en lagunas o áreas bajas de ríos, asociadas a la presencia de plantas ribereñas. Las especies en Chile son registradas en zonas litorales con vegetación, especialmente lagunas, zonas de inundación y pozas permanentes (Campos 1982).

A continuación, se presentan las descripciones anatómicas más relevantes de cada especie presente en Chile, con sus rangos de distribución, notas biológicas y comentarios de interés.

Cheirodon pisciculus Girard 1855 – "pocha"

Descripción:

Los dientes mandibulares tienen cinco cúspides, o pentacúspides. La región subocular o "mejilla" está cubierta casi enteramente por el tercer infraorbital (el hueso más grande de la región lateral de la cabeza) que está expandido ventralmente hasta alcanzar el borde expuesto del hueso preopercular. Escamas mediales de la región predorsal, posterior al techo craneal, más pequeñas que las escamas laterales del cuerpo (Figura 3). El área posterior al techo craneal por la línea media

dorsal puede tener un área desnuda de escamas (Figura 4A). Aleta anal de base angosta, con tres a cuatro radios no-ramificados (radios procurrentes *sensu* Arratia 2008) y entre nueve a 13 radios principales ramificados. El pedúnculo caudal es más largo que la base de la aleta anal (Figura 3). El borde aserrado es restringido a la mitad posterior del margen ventral del pedúnculo caudal y tiene entre 18 y 24 puntas expuestas, fuertemente desarrolladas en machos y más frágiles en hembras y juveniles.

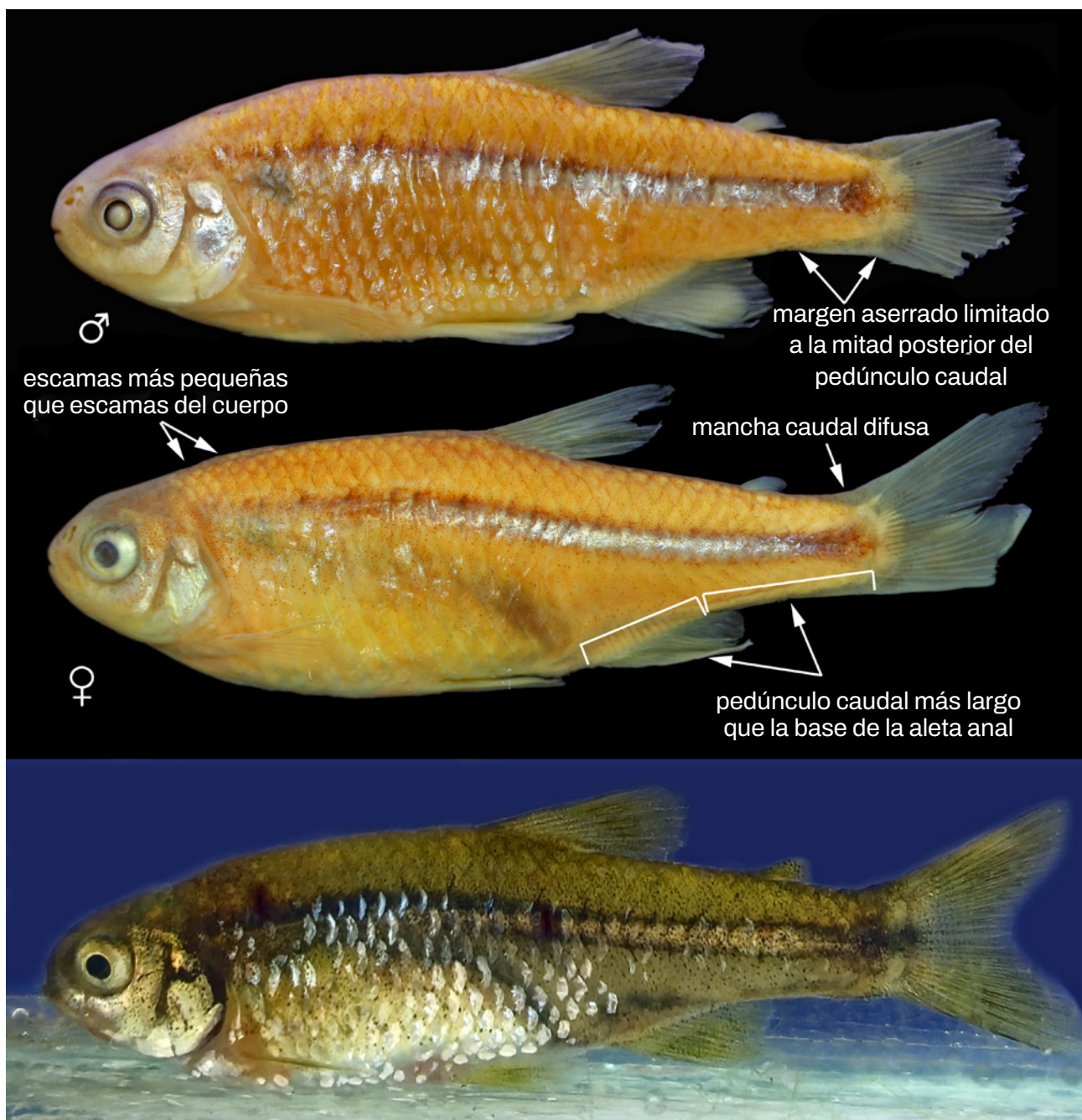


Figura 3. *Cheirodon pisciculus* mostrando los caracteres externos que permiten su identificación a especie. Arriba, ejemplar macho del río Aconcagua, La Calera, región de Valparaíso (CAS 69213); medio, ejemplar hembra del río Puangue, Curacaví, cuenca del río Maipo, región Metropolitana (MCP 11986); abajo, ejemplar fotografiado en vida recogido en el estero Puangue, afluente del río Maipo, gentileza de B. Tubin (no preservado).

Cuerpo de color amarillento a café-verdoso de fondo en vivo. Banda lateral plateada, ancha y notoria, extendida del margen posterior del opérculo hasta la base de la aleta caudal, de fácil visibilidad excepto sobre el pseudotímpano. Escamas sobre la banda lateral delineadas por puntitos negros (células pigmentadas o melanóforos). Mancha caudal ausente (Figura 3).

Distribución:

Se encuentra en la zona Central de Chile, entre los ríos Huasco y Rapel (Dyer 2000).

Biología:

Estos peces generalmente viven en grandes grupos asociados con la vegetación acuática donde se alimentan

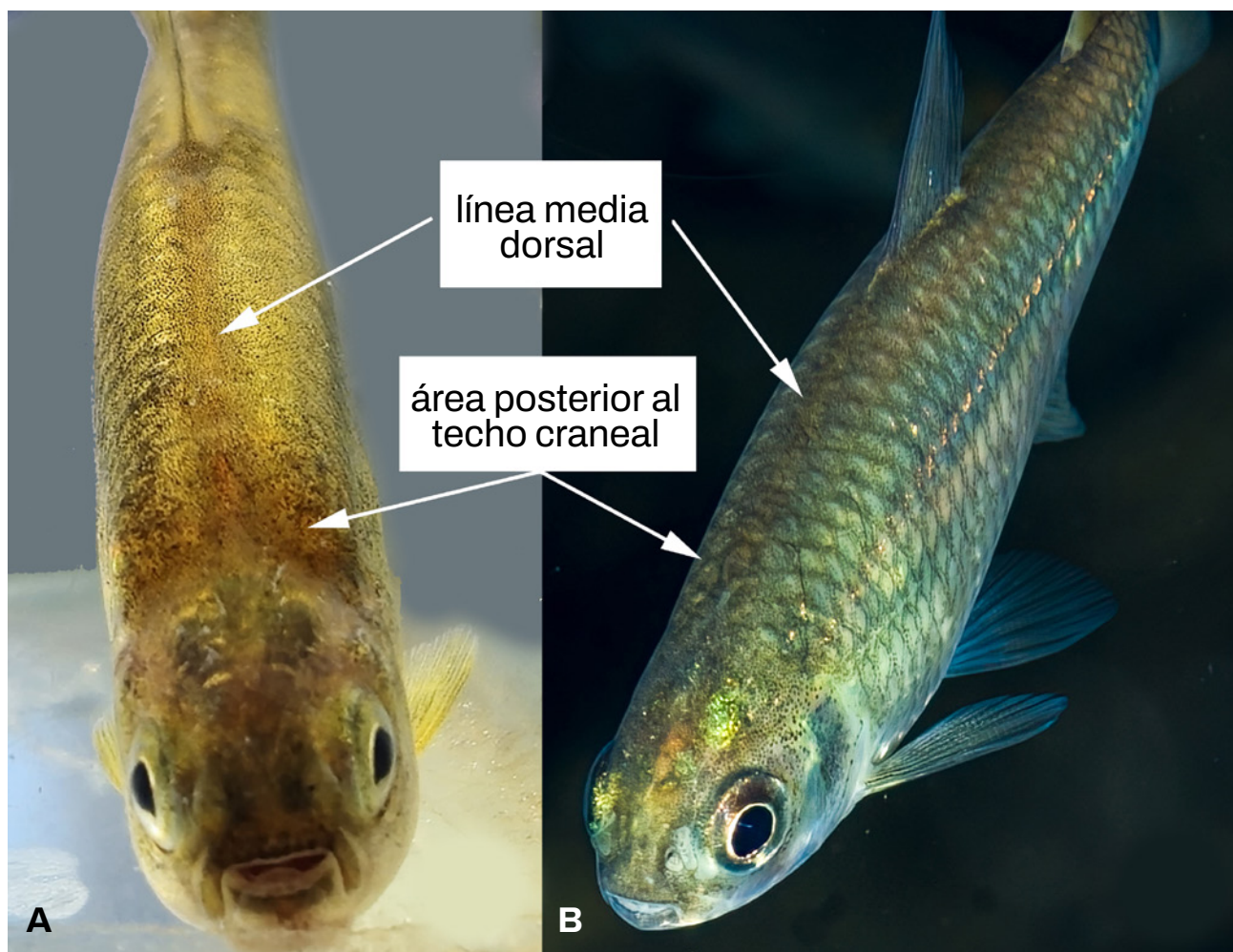


Figura 4. Vista dorsal de la región posterior al techo craneal y línea media dorsal. **A.** Región predorsal, mostrando áreas sin escamas o con escamas de tamaño reducido posterior al techo craneal (*Cheirodon pisciculus* en río Puangue, fotografía gentileza de Branco Tubin). **B.** Región predorsal, mostrando la presencia de escamas regulares posterior al techo craneal (*Cheirodon australis* en lago Panguipulli, fotografía gentileza de Thomas Heran).

de algas microscópicas, microcrustáceos, larvas de insectos, gusanos anélidos y moluscos (Aldunate y de la Hoz 1993, Habit *et al.* 2006). Los dientes multicúspides son usados para raspar como un rastrillo la superficie de rocas, madera y hojas del fondo (de la Hoz y Aldunate 1985).

Comentarios:

De acuerdo con Habit *et al.* (2006: 102), la presencia de *C. pisciculus* entre los ríos Huasco y Maipo debe ser confirmada debido a que colectas más recientes sólo han registrado la presencia de *C. interruptus*, la especie introducida. Colectas recientes (F. Cortés, com. pers. 2025) en el estero Puangue, confirman la presencia de *C. pisciculus* en la cuenca del río Maipo, como también en el río Angostura, Santiago, región Metropolitana (Soto

et al. 2018), humedal de Batuco (Rodríguez-Jorquera y San Martín 2007) y los ríos Cachapoal y Rapel (Salas *et al.* 2012). Colecciones históricas (40 años o más) en museos registran la presencia de *C. pisciculus* en el estero Quintero y el río Aconcagua (B. S. Dyer, UMMZ, 1986) y en el río Huasco (C. Eigenmann, CAS, 1919). No hay registros recientes de *C. pisciculus* entre los ríos Elqui y La Ligua, inclusive (Dyer 2000). La última colecta registrada en el río Huasco fue por Campos (1982) el 22 de agosto de 1974.

El estado de conservación de esta especie es **En Peligro (EN)** de acuerdo con la IUCN (Manosalva 2023a), sin embargo, la categoría de conservación vigente del MMA es **Vulnerable (VU)**, según el proceso RCE 11 del DS 38 / MMA del 2015.

Cheirodon kiliani Campos 1982 – "pocha"

Descripción:

Los dientes tienen tres cúspides (tricúspides). La región subocular o "mejilla" está cubierta casi enteramente por el tercer infraorbital (el hueso más grande de la región suborbital lateral) que está expandido ventralmente hasta alcanzar el borde expuesto del hueso preopercular. Escamas de la región predorsal inmediatamente posterior al techo craneal, más pequeñas que las escamas laterales del cuerpo. El área posterior al techo craneal por la línea media dorsal puede carecer de escamas. Aleta anal de base muy angosta, con tres a cuatro radios no-ramificados (o procurrentes) y entre nueve y 13 radios ramificados. El pedúnculo caudal es más largo que la base de la aleta anal (Figura 5).

El borde aserrado es restringido a la mitad posterior del margen ventral del pedúnculo caudal, logrando extenderse hasta el extremo distal del último radio anal. El número de puntas expuestas del borde aserrado del pedúnculo caudal es entre 22 y 27, más desarrollados en machos y frágiles en hembras y juveniles.

Cuerpo de color amarillento a café-verdoso de fondo, plateado en la región ventral. Banda lateral plateada angosta desde el borde posterior del opérculo a la base de la aleta caudal, con marcas en V dirigidas hacia adelante (<), sin otras marcas distintivas en otras escamas. Mancha caudal muy pequeña y difusa sobre el centro de la base de los radios principales de la aleta caudal.

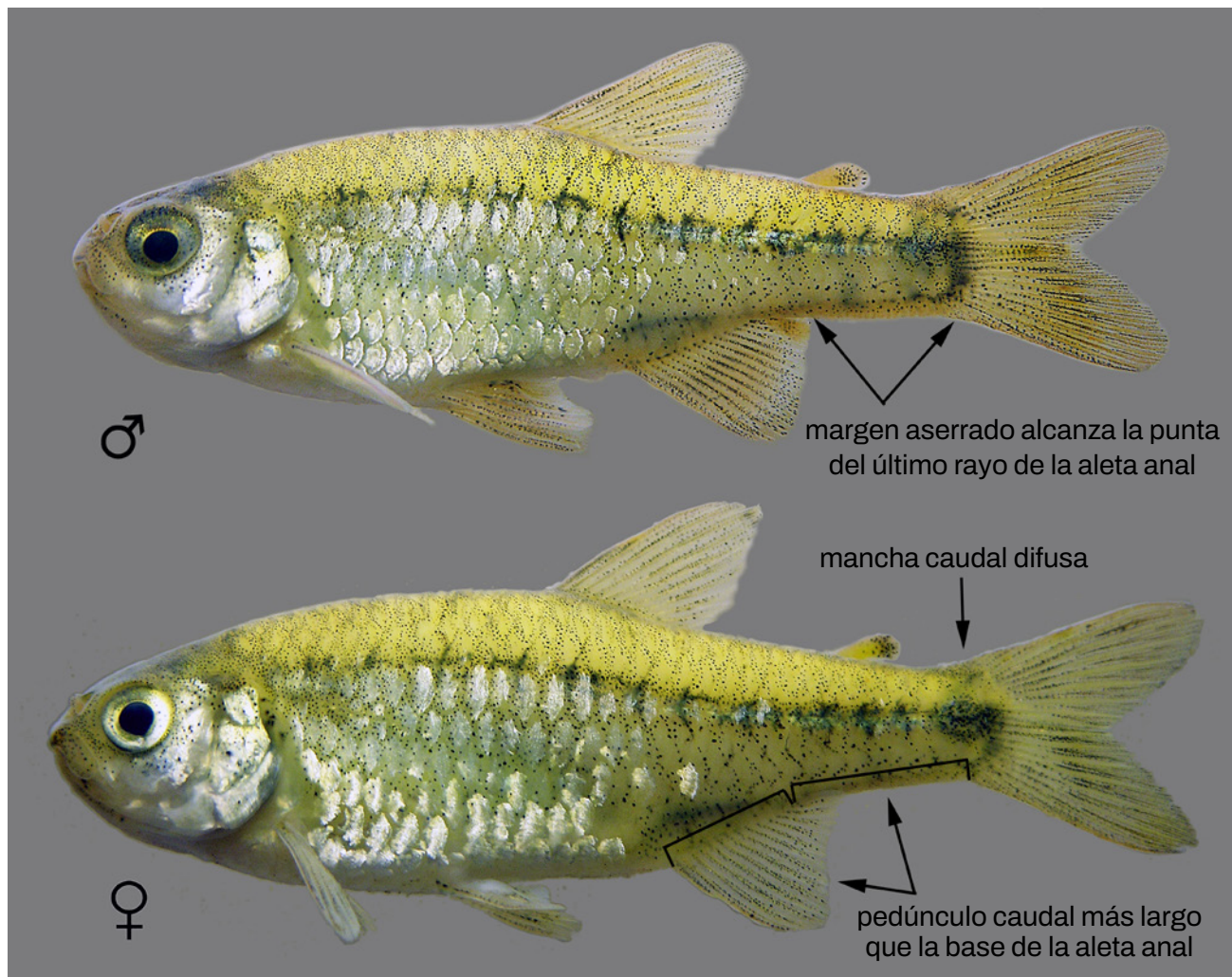


Figura 5. *Cheirodon kiliani* mostrando los caracteres externos que permiten su identificación a especie. Especímenes colectados en el río Quinchilca, región de los Lagos, Valdivia (UFRGS 10773).

Distribución:

Se encuentra en la zona Sur del país, desde el lago Lanalhue en Arauco, hasta el río Callecal por el sur.

Biología:

Es la especie más pequeña del género, alcanzando un máximo de 30 mm LS. Esta especie es común en hábitats sin corriente o una muy lenta como es en los remansos de los ríos y áreas litorales de lagos (Link y Habit 2015). Esta especie, como sus congéneres, es considerada un omnívoro de hábitos nocturnos (Link y Habit 2015). Estos peces viven en cardúmenes grandes asociados a la vegetación

acuática, donde se alimentan de las comunidades de perifiton (Auwfuchs: colección de flora y fauna microscópica que se adhieren a superficies abiertas en ambientes acuáticos como son rocas, plantas acuáticas y troncos, entre otras cosas) (Vila *et al.* 1999, Habit y Victoriano 2005).

Comentarios:

El estado de conservación de esta especie es **En Peligro (EN)** de acuerdo con la IUCN (Manosalva 2023b), al igual que la categoría de conservación vigente del MMA **Vulnerable (VU)**, según el proceso RCE 3 del DS 51 / MINSEGPRES del 2008.

Cheirodon galusdae Eigenmann 1928 – "pocha de los lagos"

Descripción:

Los dientes tienen cinco cúspides (pentacúspides), raramente siete (heptacúspides). El hueso infraorbital 3 ubicado debajo del ojo es de tamaño reducido, sin estar en contacto ventralmente al borde expuesto del hueso preopercular. Escamas de la región predorsal y posterior al techo craneal de tamaño similar a las escamas laterales del cuerpo. El área posterior al techo craneal por la línea media dorsal, siempre cubierta con escamas regulares. Aleta anal con tres a cuatro radios no-ramificados (procurrentes) y entre 11 a 15 radios ramificados. El pedúnculo caudal es más largo que la base de la aleta anal (Figura 6). El borde aserrado es extendido a casi la totalidad del margen ventral del pedúnculo caudal, alcanzando a lo menos el extremo distal del último radio de la aleta anal. El número de puntas expuestas del borde aserrado del pedúnculo caudal es entre 21 y 27 puntas, más desarrollados en machos y frágiles en hembras y juveniles.

Cuerpo de color amarillento de fondo, plateado en la región ventral. Escamas sobre la banda lateral delineadas por puntitos de células pigmentadas (melanóforos). Individuos juveniles tienen marcas en V dirigidas hacia adelante (<) ubicadas sobre una delgada banda lateral, la que es discontinua en adelante de una línea que pasa por el origen de la aleta anal. En ejemplares más grandes (sobre los 40

mm LS) la banda lateral oscura es gradualmente más ancha y conspicua, extendida desde la base de la aleta caudal hasta la cabeza, débil sobre el pseudotímpano y una reducción gradual de las marcas en "<". Mancha caudal ausente.

Distribución:

Se encuentra en la zona Centro-Sur, desde el río Maule hasta el río Imperial, colectados en los ríos Itata y Biobío. Esta especie fue reportada en las lagunas Encadenadas de Alsina y Cochicó (Lüling 1981) en el sur de la provincia de Buenos Aires, pero su presencia no ha sido confirmada (Miquelarena y López 1995, López *et al.* 2003, Liotta 2006, Mantinian *et al.* 2008) y muy probablemente sea una mala identificación para estas lagunas (Menni 2004).

Biología:

Esta especie tiene preferencias por macroinvertebrados acuáticos como son larvas de Diptera, Chironomidae y Ostracoda (Ruiz y Marchant 2004). La reproducción ocurre en el verano y el tamaño de los óvulos alcanza 1 mm en noviembre (Ruiz 1993). Esta especie presenta un dimorfismo sexual en que los machos tienen los radios procurrentes ventrales de la aleta caudal fusionados y más robustos que en las hembras (Arratia 1987).

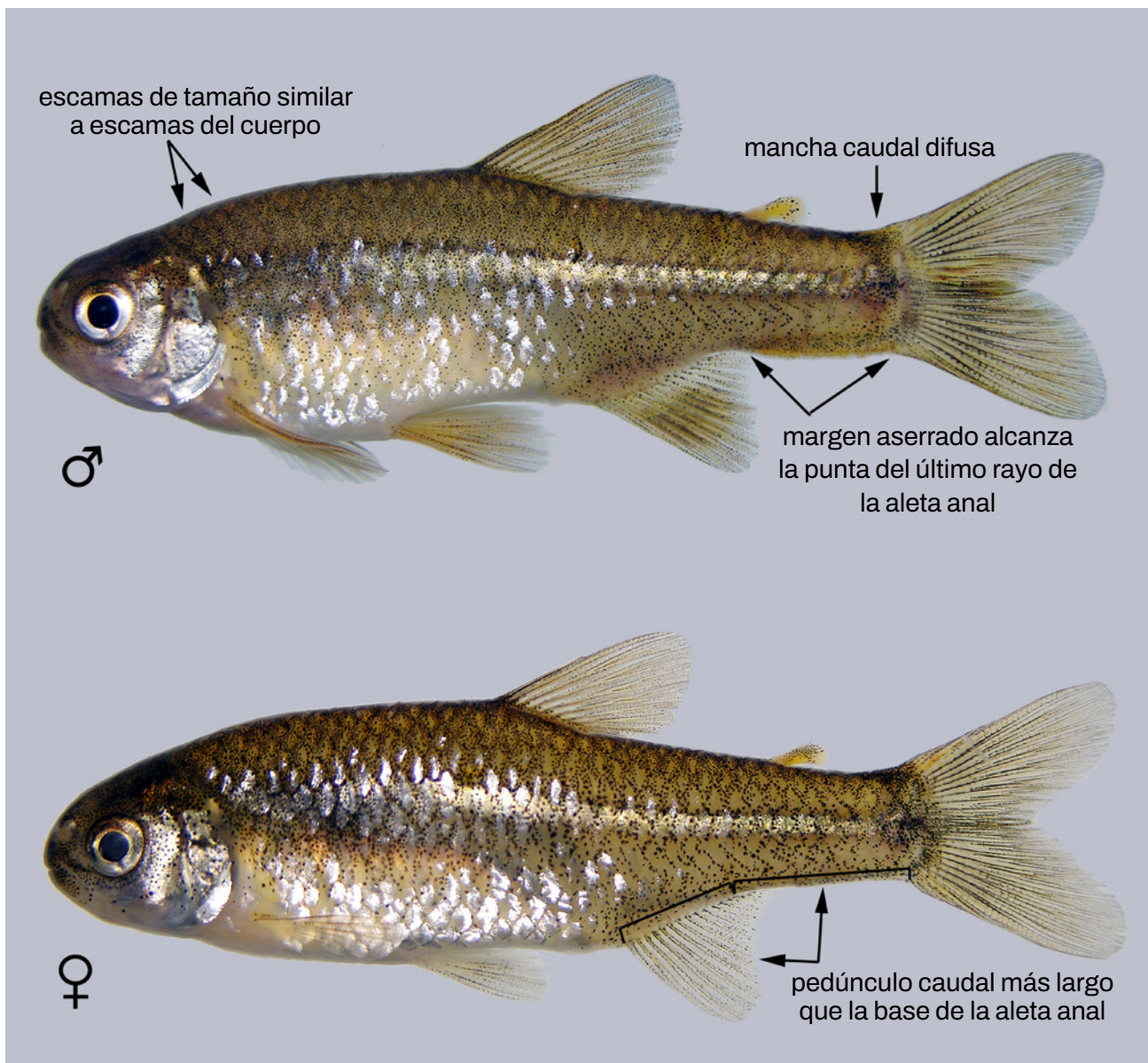


Figura 6. *Cheirodon galusdae*, mostrando los caracteres externos que permiten su identificación a especie. Especímenes colectados en un tributario del río Duqueco, cuenca del río Biobío, Los Ángeles, región del Biobío (UFRGS 10786).

Comentarios:

Ejemplares de los ríos Maule e Itata son típicamente *C. galusdae*, con dientes pentacúspides y un reducido tercer infraorbital que no alcanza a contactar el preopérculo. Ejemplares del río Biobío, sin embargo, han sido identificados como *C. galusdae* (Eigenmann 1928, Campos 1982) o como *C. australis* (Arratia 1987). El número de cúspides en los dientes de especímenes del río Biobío es variable, mostrando algunos con dientes pentacúspides, dientes tricúspides intercalados con pentacúspides y algunos con todos los dientes tricúspides, todos en la misma colecta. El tercer

hueso infraorbital sin embargo, es reducido como en *C. galusdae*, en todos los ejemplares. El río Biobío es el área de distribución intermedia entre ambas especies *C. galusdae* y *C. australis*, y se requieren más estudios para determinar si hay poblaciones de una o ambas especies en la cuenca.

El estado de conservación de esta especie es Preocupación **Menor (LC)** de acuerdo con la IUCN (Pérez 2024), sin embargo, la categoría de conservación vigente del MMA es **Vulnerable (VU)**, según el proceso RCE 3 del DS 51/ MINSEGPRES del 2008.

Cheirodon australis Eigenmann 1928 – "pocha del sur"

Descripción:

Los dientes tienen tres cúspides (tricúspides). La región subocular o "mejilla" está cubierta casi enteramente por el tercer infraorbital que está expandido ventralmente hasta alcanzar el borde expuesto del hueso preopercular. Escamas de la región predorsal posterior al techo craneal son de tamaño similar a las del cuerpo (Figuras 4B y 7). El área posterior al techo craneal por la línea media

dorsal está siempre cubierta con escamas regulares. Aleta anal con tres a cuatro radios no-ramificados (procurrentes) y entre 13 y 15 radios principales o ramificados. El pedúnculo caudal tiene el mismo largo que la base de la aleta anal (Figura 7). El borde aserrado es extendido a casi la totalidad del margen ventral del pedúnculo caudal, alcanzando a lo menos el extremo distal del último radio de la aleta anal. El número de puntas del borde aserrado del pedúnculo

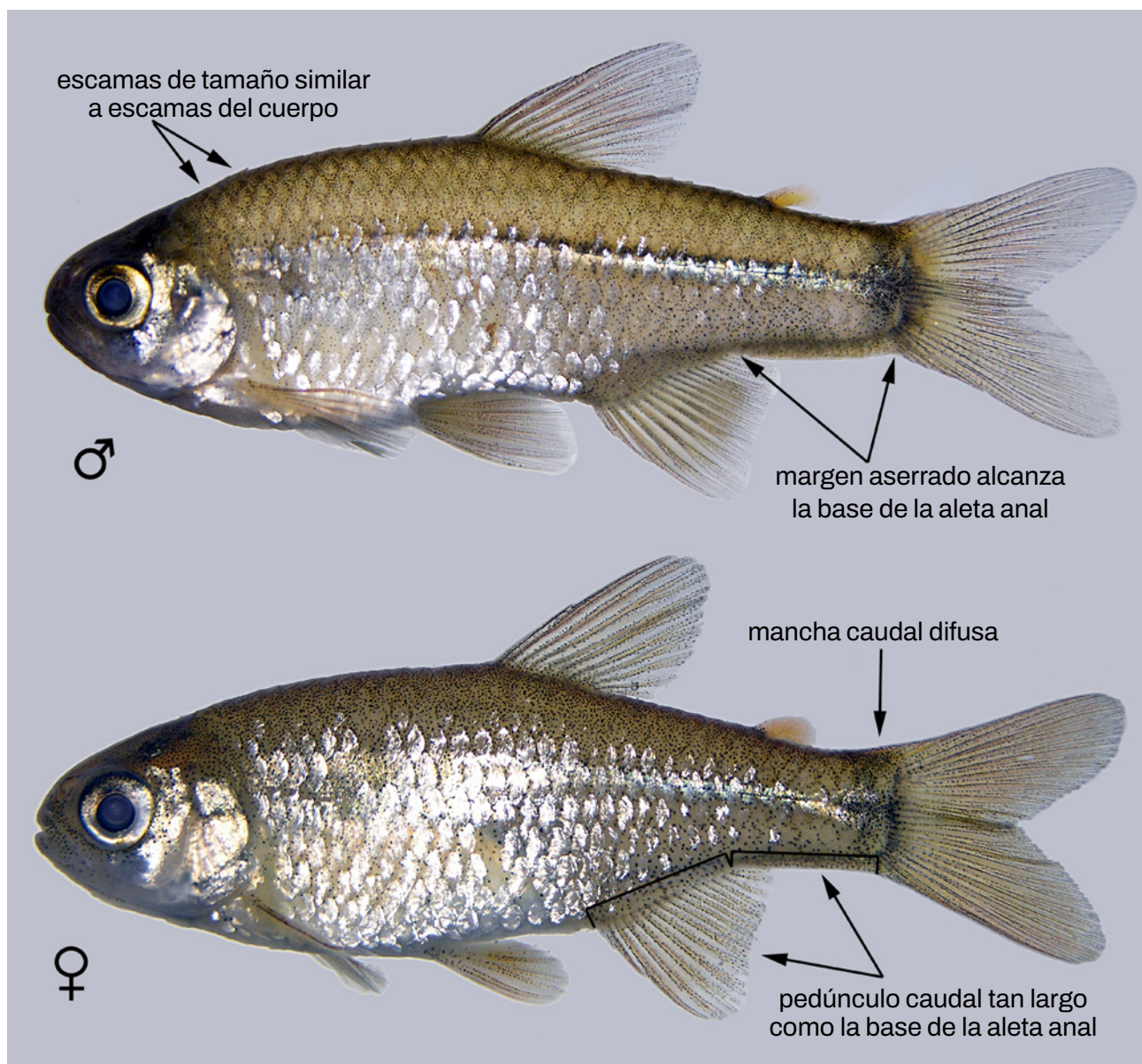


Figura 7. *Cheirodon australis*, mostrando los caracteres externos que permiten su identificación a especie. Especímenes colectados en el río Allipén, Temuco, región de la Araucanía (UFRGS 11673).

caudal es entre 21 y 27 puntas, más desarrollados en machos y frágiles en hembras y juveniles.

Cuerpo de color amarillento de fondo. Escamas sobre la banda lateral levemente delineadas por puntitos oscuros de células pigmentadas. Banda lateral plateada angosta extendida desde el margen posterior del opérculo hasta la base de la aleta caudal, de fácil visibilidad excepto sobre el pseudotímpano. Mancha caudal difusa (Figura 7).

Distribución:

Desde el río Callecalle (Valdivia) hasta el lago Tarahuín en la isla Grande de Chiloé (Campos *et al.* 1996). Ver comentarios de *C. galusdae* por posible presencia en el río Biobío.

Biología:

Poco se conoce de su biología reproductiva y no hay información de lugares de desove o características morfológicas de sus huevos. Esta especie muestra una disminución de su factor de condición en enero, la cual, asociada a una mayor presencia de estados post-larva durante febrero y marzo, señala al menos un desove anual en verano (Cifuentes *et al.* 2012, Montoya *et al.* 2012). Los juveniles son abundantes a fines de marzo, aumentando su abundancia principalmente en mayo (Montoya *et al.* 2012). Se estima que, considerando el aumento del flujo en julio y, consecuentemente, la mayor disponibilidad de alimento en las llanuras aluviales, un segundo

evento de desove podría esperarse para fines de invierno (Cifuentes *et al.* 2012).

Es considerado una especie omnívora y nocturna (Link y Habit 2015), que se alimenta principalmente en las comunidades de microalgas epilíticas (Vila *et al.* 1999). Estudios de contenidos estomacales señalan que no solo se alimentan en el perifiton, sino también en ítems alimentarios mayores como Copepoda, Trichoptera, Amphipoda, Ostracoda y Acari (Campos *et al.* 1996).

Comentarios:

Ejemplares del lago Llanquihue tienen dientes tricúspides, mientras que ejemplares del río Callecalle tienen dientes tricúspide y pentacúspides, intercalados. Todos tienen un gran hueso infraorbital tres, que se contacta con el preopercular.

Esta especie se llamó *C. australe* desde su descripción por Eigenmann (1928), sin embargo, el género *Cheirodon* es masculino y australe es un adjetivo neutro. Como ambos nombres deben tener el mismo género según el código de nomenclatura zoológica (ICZN, <https://www.iczn.org/the-code/the-code-online/>), el nombre específico debe cambiar a la terminación masculina *australis* (Scharpf 2024).

El estado de conservación de esta especie es **Vulnerable (VU)** de acuerdo con la IUCN (Manosalva 2023c), al igual que la categoría de conservación vigente del MMA **Vulnerable (VU)**, según el proceso RCE 3 del DS 51/ MINSEGPRES del 2008.

***Cheirodon interruptus* Jenyns 1842 – "pocha"**

Descripción:

los dientes tienen cinco y siete cúspides (pentacúspides y heptacúspides). El tercer hueso infraorbital ubicado debajo del ojo es de tamaño reducido, sin estar en contacto ventralmente al borde expuesto del hueso preopercular. Escamas de la región predorsal y posterior al techo craneal de tamaño similar a las escamas laterales del cuerpo. El área posterior al techo craneal por la línea media dorsal está siempre cubierta con escamas regulares. Aleta anal con tres a

cinco radios procurrentes (no-ramificados) y entre 15 y 18 radios principales o ramificados. El pedúnculo caudal tiene el mismo largo o un poco más corto que la base de la aleta anal (Figura 8). El borde aserrado es extendido a casi la totalidad del margen ventral del pedúnculo caudal, alcanzando la base de la aleta anal (Figura 8). El número de puntas del borde aserrado del pedúnculo caudal es entre 22 y 30 puntas, más desarrollados en machos y frágiles en hembras y juveniles.

Cuerpo de color amarillento de fondo. Escamas sobre la banda lateral claramente delineadas por puntitos de negros. Banda lateral plateada angosta extendida desde la región cercana al pseudotímpano hasta la base de la aleta caudal. Mancha caudal negra y notoria (Figura 8).

Distribución:

Originalmente de Argentina, Brasil y Uruguay. Fue encontrado primero en Chile por Campos (1982) en el lago Peñuelas y río Aconcagua (región de Valparaíso), postulando que fue introducido al país. Se presume que fue introducido accidentalmente en 1960 con la introducción desde Argentina del pejerrey *Odontesthes bonariensis* al lago Peñuelas (Iriarte *et al.* 2005, Salas 2016) y se encuentra desde el río Choapa hasta el estero Casablanca. Se tiene registros intermedios en los ríos y esteros Quilimarí, Catapilco, Quintero, Peñuelas y Casablanca (Dyer 2000).

Biología:

No hay estudios biológicos ni ecológicos de esta especie exótica e invasora en Chile.

Comentarios:

Esta especie es reconocida como especie invasora, habiendo alcanzado su extensión más austral en Argentina en el arroyo Valcheta, provincia de Río Negro, ocasionando, muy probablemente, la mortandad masiva de la mojarra desnuda *Gymnocharacinus bergii* (Quiroga *et al.* 2023) considerada como la especie más austral de la familia. Sin embargo, probablemente debido al tráfico de carnadas vivas para la pesca deportiva, se ha establecido una nueva población de *C. interruptus* en el lago Lonconao (43°15' S, 71°56' O), afluente del río Futaleufú, Patagonia norte, región de Los Lagos. Esta parece ser la población más austral de esta especie y de la familia Characidae.

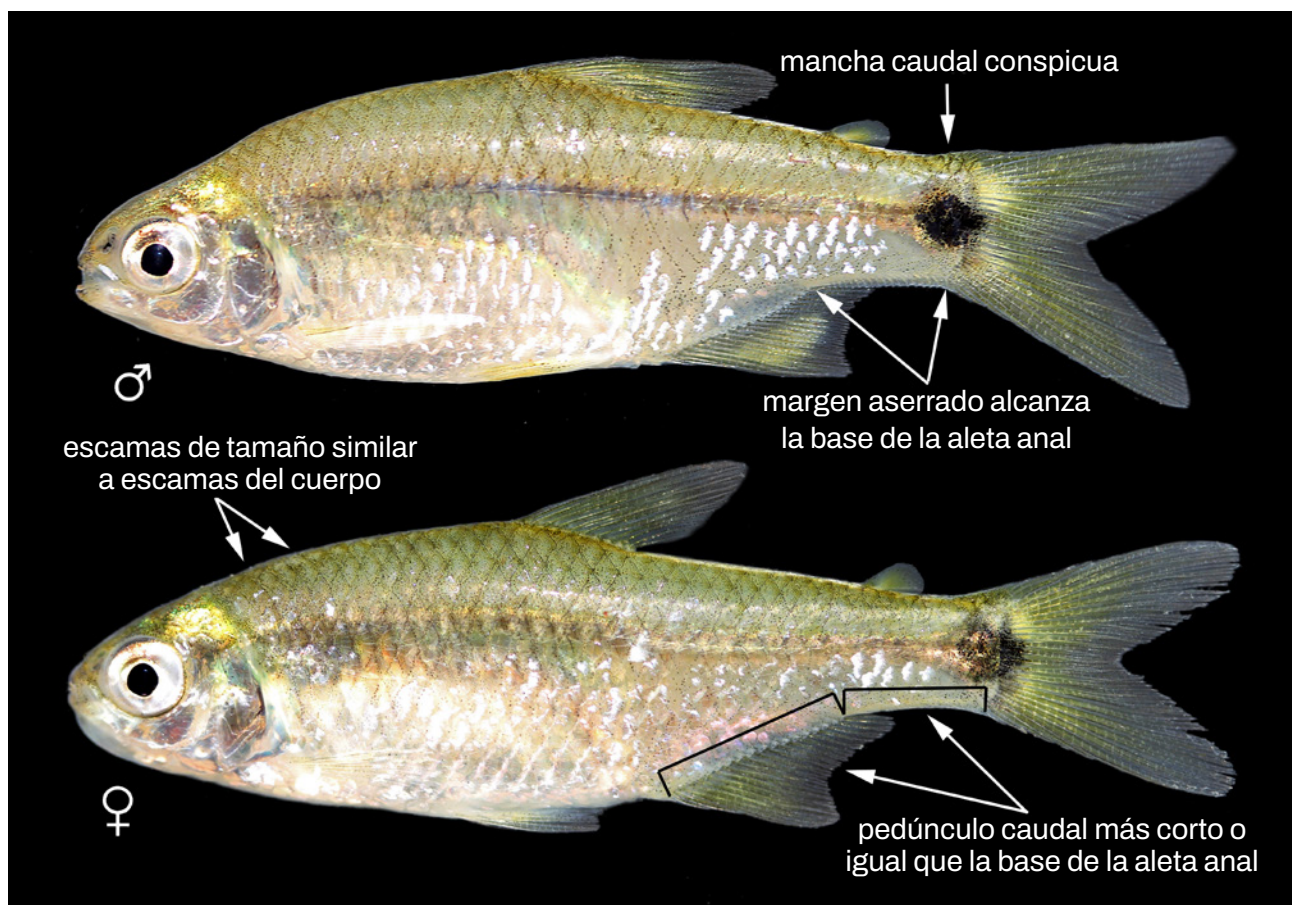


Figura 8. *Cheirodon interruptus*, mostrando los caracteres externos que permiten su identificación a especie. Especímenes colectados en Río Grande do Sul, Brasil (no preservados).

A continuación, se presenta una clave de identificación de las especies de *Cheirodon* presentes en Chile.

Clave de identificación de las especies de *Cheirodon* en Chile:

1. Borde aserrado a lo largo de todo el margen ventral del pedúnculo caudal, alcanzando la base de la aleta anal (Figuras 7 y 8). Longitud del pedúnculo caudal casi igual o más corto que la base de la aleta anal 2
- 1'. Borde aserrado no alcanza la base de la aleta anal (Figuras 3, 5 y 6). Pedúnculo caudal más largo que base de la aleta anal..... 3
2. Una notoria mancha negra en la base de la aleta caudal (Figura 8). Aleta anal normalmente con 15 a 18 radios ramificados. Dientes pentacúspides o heptacúspides *Cheirodon interruptus*
- 2'. Mancha caudal difusa o ausente (Figura 7). Aleta anal con 11 a 15 radios ramificados. Dientes tricúspides..... *Cheirodon australis*
3. Borde aserrado restringido a la mitad posterior del margen ventral del pedúnculo caudal, sin alcanzar la

punta del último radio de la aleta anal (Figura 3). Región predorsal posterior a la espina o proceso supraoccipital con un área sin escamas o con escamas más pequeñas que las de los flancos (Figura 4A). Pedúnculo caudal más largo que la base de la aleta anal. Aleta anal con 9 a 13 radios ramificados *Cheirodon pisciculus*

- 3'. Borde aserrado a lo largo del margen ventral del pedúnculo caudal alcanza el extremo distal del último radio de la aleta anal (Figuras 5 y 6). Región predorsal posterior a la espina o proceso supraoccipital con un área sin escamas o con escamas de tamaño similar a las de los flancos 4
4. Cuerpo con una banda lateral plateada sin marcas tipo chevrón (<). Dientes pentacúspides *Cheirodon galusdae*
- 4'. Cuerpo con notorias marcas en V dirigidas hacia adelante (<) a lo largo de la banda lateral. Dientes tricúspides *Cheirodon kiliani*

La identificación de especies puede llegar a ser un proceso complejo que implica a un reconocimiento de caracteres internos y externos, por lo que se provee la siguiente tabla comparativa de caracteres externos más relevantes para su identificación.

Tabla 1. Comparación de caracteres morfológicos externos de las especies de *Cheirodon* en Chile.

	<i>C. pisciculus</i>	<i>C. kiliani</i>	<i>C. galusdae</i>	<i>C. australis</i>	<i>C. interruptus</i>
Tamaño escamas predorsales	Más pequeñas que las escamas laterales del cuerpo		Mismo tamaño que las escamas laterales del cuerpo		
Región predorsal posterior a espina supraoccipital	Parcialmente sin escamas		Con escamas regulares		
Dientes con cúspides	Pentacúspide	Tricúspide	Generalmente pentacúspide	Generalmente tricúspide	Penta- a heptacúspide
Infraorbital 3	En contacto con el preopérculo		Sin contacto con el preopérculo	En contacto con el preopérculo	
Radios ramificados de aleta anal	9 a 13	9 a 13	11 a 15	11 a 15	15 a 18
Pedúnculo caudal	Más largo que base de la aleta anal			Igual o más corto que base de la aleta anal	

	<i>C. pisciculus</i>	<i>C. kiliani</i>	<i>C. galusdae</i>	<i>C. australis</i>	<i>C. interruptus</i>
Número de radios procurrentes ventrales	18 a 24	22 a 27	22 a 25	22 a 28	22 a 30
Extensión del borde aserrado ventral del pedúnculo caudal	A lo largo de la mitad posterior del pedúnculo caudal, nunca alcanza el extremo distal del último radio anal.	A lo largo de la mitad posterior del pedúnculo caudal, apenas alcanzando el extremo distal del último radio anal.	Alcanza casi todo el largo del pedúnculo caudal		
Mancha caudal	Ausente o difusa	Pequeña y difusa	Difusa	Ausente o difusa	Notoria

Consideraciones finales

Las pochas de Chile son representantes de interés especial entre los Characiformes por ser las únicas especies del orden encontradas al oeste de los Andes en el sur de Sudamérica, así como por el hecho de poseer la distribución más austral, sujetas a condiciones más extremas de temperatura que otros Characiformes. A pesar de esta relevancia, existen pocos estudios sobre las estrategias de vida de estas especies en comparación con las de otros cheirodontineos neotropicales de aguas cálidas. Hace falta saber sobre los tipos de hábitat preferencial, su biología reproductiva (p. ej., estaciones de desove y zonas de crianza, tipo de desove, fecundidad, postura de huevos, apareamiento, los tipos de nidos, etc.), y comportamiento alimentario en jóvenes y adultos.

También falta un conocimiento más profundo sobre la diversidad y la historia evolutiva de las diversas poblaciones de pochas existentes en Chile. Al haber varias poblaciones aisladas en cuencas de aguas continentales sin conexión, podemos esperar una elevada estructura genética entre poblaciones. La distinción morfológica entre *C. galusdae* y *C. australis*, por ejemplo, es clara entre las poblaciones existentes en los extremos de la distribución de las dos especies, pero poco evidente y con caracteres morfológicos superpuestos en la zona de contacto de ocurrencia de las dos especies. Los análisis filogeográficos con datos genéticos de estas poblaciones pueden aportar nueva información para la comprensión de la diversidad y evolución de estos peces.

Todos estos estudios son esenciales para establecer estrategias de conservación de estas especies de pocha en Chile. Los factores actuales que amenazan sus poblaciones o especies están relacionados con la introducción de especies exóticas invasoras (p.ej. depredación por parte de salmónidos en el sur o competencia alimentaria por parte de *C. interruptus* en el norte y centro del país), exacerbadas por el impacto de la desertificación en el norte junto con las sequías prolongadas asociadas al cambio climático.

Algunos problemas a resolver en futuros estudios en *Cheirodon* son:

- 1) determinar si el río Biobío es una zona de hibridación entre *C. galusdae* y *C. australis*.
- 2) determinar si hay poblaciones de *C. pisciculus* al norte del río Aconcagua.
- 3) determinar la expansión distribucional actual de *C. interruptus* en Chile y determinar el o los vectores principales de transmisión.
- 4) determinar las relaciones filogenéticas de las especies del género *Cheirodon* con un estudio integrativo genético y morfológico.
- 5) determinar la biología reproductiva y alimentaria de las especies y su posición en la ecología trófica, preferencia de hábitat, etc. y sus principales amenazas.

Referencias Bibliográficas

ALDUNATE, R.A. & E. de la HOZ (1993) Diversidad trófica de *Cheirodon pisciculus* G. (Ostariophysi: Characidae): ¿consecuencia de una versatilidad del mecanismo alimentario? Revista Chilena de Historia Natural, 66:177-184.

[https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1993/2/Aldunate %26 De La Hoz 1993.pdf](https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1993/2/Aldunate%26DeLaHoz1993.pdf)

ARCILA, D., G. ORTÍ, R. VARI, J.W. ARMBRUSTER, M.L.J. STIASSNY, K.D. KO, M.H. SABAJ, J. LUNDBERG, L.J. REVELL & R. BETANCUR-R.

(2017) Genome-wide interrogation advances resolution of recalcitrant groups in the tree of life. Nature Ecology & Evolution, 1(2), 0020. 10.1038/s41559-016-0020
https://www.researchgate.net/publication/312310369_Genome-wide_interrogation_advances_resolution_of_recalcitrant_groups_in_the_tree_of_life

ARRATIA, G. (1987) Sexual dimorphism in the caudal skeleton of *Cheirodon* (Characidae, Teleostei). Cybium (Paris), 11(4):375-387.

<https://sfi-cybium.fr/sites/default/files/pdfs-cybium/06-Arratia%255B114%255D375-387.pdf>

ARRATIA, G. (2008) Actinopterygian postcranial skeleton with special reference to the diversity of fin ray elements, and the problem of identifying homologies. En: Mesozoic Fishes 4 – Homology and Phylogeny, G. Arratia, H.-P. Schultze & M.V.H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 49-101, 31 figs.

https://www.researchgate.net/publication/258763092_Actinopterygian_postcranial_skeleton_with_special_reference_to_the_diversity_of_fin_ray_elements_and_the_problem_of_identifying_homologies

ARRATIA, G. (2026) Osteichthyes —especialmente Actinopterygii— caracterización y distribución en aguas continentales de Chile. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p 75-95.

BETANCUR-R, R., E.O. WILEY, G. ARRATIA, A. ACERO, N. BAILLY, M. MIYA, G. LECOINTRE &

G. ORTÍ (2017) Phylogenetic Classification of bony fishes. BMC Evolutionary Biology 17:162 DOI 10.1186/s12862-017-0958-3.

https://www.researchgate.net/publication/318239491_Phylogenetic_classification_of_bony_fishes

BETANCUR-R, R., D. ARCILA, R.P. VARI, L.C. HUGHES, C. OLIVEIRA, M.H. SABAJ & G. ORTÍ (2019) Phylogenomic incongruence, hypothesis testing, and taxonomic sampling: the monophyly of characiform fishes. Evolution, 73:329-45.

<https://doi.org/10.1111/evo.13649>

CALCAGNOTTO, D., S.A. SCHAEFER & R. DESALLE (2005) Relationships among characiform fishes inferred from analysis of nuclear and mitochondrial gene sequences. Molecular phylogenetics and evolution, 36(1):135-153.

https://www.researchgate.net/publication/7836444_Relationships_among_Characiformes_fishes_inferred_from_analysis_of_nuclear_and_mitochondrial_gene_sequences

CAMPOS, H. (1982) Sistemática del género *Cheirodon* (Pisces: Characidae) en Chile con descripción de una nueva especie. Análisis de multivarianza. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 17(2-3):129-162.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01650528209360606>

CAMPOS, H., F. GAVILÁN, V. MURRILLO & P. ALARCÓN (1996) Presencia de *Cheirodon australe* en el lago Tarahuín y su significado zoogeográfico. Medio ambiente (Valdivia, Chile), 13(1):69-79.

https://www.researchgate.net/publication/260436081_Presencia_de_Cheirodon_australe_Pisces_Characidae_en_Lago_Tarahuin_Isla_Grande_de_Chiloe_4240'S_Chile_y_su_Significado_Zoogeografico

CHAKRABARTY, P., B.C. FAIRCLOTH, F. ALDA, W.B. LUDT, C.D. McMAHAN, T.J. NEAR, A. DORNBURG, J.S. ALBERT, J. ARROYAVE, M.L.J. STIASSNY, L. SORENSON & M.E. ALFARO (2017) Phylogenomic systematics of Ostariophysan fishes: ultraconserved elements support the surprising non-monophyly of characiformes. Systematic Biology, 66:881-895.

<https://www.researchgate.net/publication/316442217>
Phylogenomic Systematics of Ostariophysan Fishes
Ultraconserved Elements Support the Surprising
Non-Monophyly of Characiformes

CIFUENTES, R., J. GONZÁLEZ, G. MONTOYA, A. JARA, N. ORTÍZ, P. PIEDRA & E. HABIT (2012) Relación longitud-peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro (cuenca del río Valdivia, Chile). *Gayana* (Concepción), 76:86-100.
<https://www.scielo.cl/pdf/gayana/v76s1/art09.pdf>

DORNBURG, A. & T.J. NEAR (2021) The emerging phylogenetic perspective on the evolution of actinopterygian fishes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 52(1):427-452.
<https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-ecolsys-122120-122554>

DYER, B.S. (2000) Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile. *Estudios Oceanológicos*, 19:77-98.
https://www.academia.edu/11974244/DYER_BS_2000_Systematic_review_and_biogeography_of_the_freshwater_fishes_of_Chile_Estudios_Oceanol%C3%B3gicos_19_77_98

EIGENMANN, C.H. (1928) The fresh-water fishes of Chile. *Memoirs of National Academy of Sciences*, Washington, 22(2):1-80.
<https://wellcomecollection.org/works/g94e3vvd>

FINK, S.V. & W.L. FINK (1981) Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 72(4):297-353.
<https://www.researchgate.net/publication/230025047>
Interrelationships of the ostariophysan fishes Teleostei

FINK, S.V. & W.L. FINK (1996) Interrelationships of ostariophysan fish (Teleostei). En: M.L.J. Stiassny, L.R. Parenti & G.D. Johnson (eds.) *Interrelationships of Fish*. Academic Press, San Diego, CA, p. 405-426.

FRICKE, R., W.N. ESCHMEYER & J.D. FONG (2026) Eschmeyer's catalog of fishes: genera/species by family/subfamily. Version accessed on 5 March 2026. Electronic.

<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>

GÉRY, J. (1977) *Characoids of the World*. Neptune City, NJ: T.F.H. Publications.

GREENWOOD, P.H., D.E. ROSEN, S.H. WEITZMAN & G.S. MYERS (1966) Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bulletin of the American Museum of Natural History*; 131:341-455.
<https://archive.org/details/bulletin-american-museum-natural-history-131-341-455>

HABIT, E., B.S. DYER & I. VILA (2006) Estado de conocimiento de los peces dulceacuícolas de Chile. *Gayana* (Concepción), 70(1):100-113.
<https://www.scielo.cl/pdf/gayana/v70n1/art16.pdf>

HABIT, E. & P. VICTORIANO (2005) Peces de agua dulce de la cordillera de La Costa. En: C. Smith-Ramírez, J. Armesto & C. Valdovinos (eds). *Historia, Biodiversidad y Ecología de la Cordillera de la Costa de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. p. 374-389.
https://www.travelchiloe.com/sites/default/files/content/peces_de_agua_dulce_cordillera_de_costa.pdf

de la HOZ, E. & R.A. ALDUNATE (1985) Mecanismo mandibular en *Cheirodon pisciculus* Girard, 1854 (Ostariophysi; Characidae). *Revista Chilena de Historia Natural*, 58:139-155.
https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1985/2/De_La_Hoz_&_Aldunate_1985.pdf

IRIARTE, J.A., G.A. LOBOS & F.M. JAKSIC (2005) Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. *Revista Chilena de Historia Natural* 78:143-154.
<https://scielo.cl/pdf/rchnat/v78n1/art10.pdf>

JAVONILLO, R., L.R. MALABARBA, S.H. WEITZMAN & J.R. BURNS (2010) Relationships among major lineages of characid fishes (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), based on molecular sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*; 54:498-511.
<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2009.08.026>

LENGLIN, A., M. HIDALGO, G. MIRANDA, A. DE LA SOTA, P. CAMINADE, K. BELKHIR, O. OTERO, P.-O. ANTOINE, C. GARCÍA-DÁVILA & N. HUBERT (2025) Early Biogeography of Otophysi Points to the Neotropics as the Cradle of Characiphysan Fishes. *Ecology and Evolution*, 15(11): e72431.

<https://doi.org/10.1002/ece3.72431>

LINK, O. & E. HABIT (2015) Requirements and boundary conditions for fish passes of non-sport fish species based on Chilean experiences. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 14(1):9-21.

<https://www.researchgate.net/publication/269723449>
[Requirements and boundary conditions for fish passes of non-sport fish species based on Chilean experiences](https://www.researchgate.net/publication/269723449)

LIOTTA, J. (2006) Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. Serie de Documentos N°3. ProBiotA FCNyM, UNLP.

<https://www.researchgate.net/publication/280804129>
[Distribucion geografica de los peces de aguas continentales de la Republica Argentina](https://www.researchgate.net/publication/280804129)

LÓPEZ, H.L., A.M. MIQUELARENA & R.C. MENNI (2003) Lista Comentada de los peces continentales de la Argentina. ProBiotA, Serie Técnica y Didáctica n°5, La Plata.

<https://api.naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/server/api/core/bitstreams/fba3ca7e-53bf-486c-b79a-549b38d67f4a/content>

LUCENA, C.A.S. (2000) Revisão taxonômica e filogenia das espécies transandinas do gênero *Roebooides* Günther (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Sér. Zoologia*. 13:3-63.

LÜLING, K.H. (1981) Wissenschaftliche Ergebnisse des Forschungsaufenthaltes Dr. K. H. Lüliling in Argentinien 1975/76. I. Ichthyologische und gewässerkundliche Beobachtungen und Untersuchungen an der Seenplatte von Guamini (Südl. Prov. Buenos Aires, Argentinien). *Bonner Zoologische Beiträge*, Bonn, Alemania, 27(1):1-24.

MALABARBA, L.R. (1998) Monophyly of the *Cheirodontinae*, characters and major clades

(Ostariophysi: Characidae). En: *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari Z.M.S. Lucena & C.A.S. Lucena (eds.) EDIPUCRS, Porto Alegre. p. 193–233.

<https://www.researchgate.net/publication/269987088>
[Monophyly of the Cheirodontinae characters and major Clades Ostariophysi Characidae](https://www.researchgate.net/publication/269987088)

MALABARBA, L.R. & M.C. MALABARBA (2010) Biogeography of Characiformes: an evaluation of the available information of fossil and extant taxa. En: *Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts*. J.S. Nelson, H.-P. Schultze & M.V.H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 317-336, 7 figs.

<https://www.researchgate.net/publication/281633076>
[Biogeography of Characiformes an evaluation of the available information of fossil and extant taxa](https://www.researchgate.net/publication/281633076)

MALABARBA, L.R. & S.H. WEITZMAN (2003) Descriptions of a new genus from southern Brazil, Uruguay and Argentina, with a discussion of a putative characid clade (Teleostei: Characiformes: Characidae). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*. 16(1):67-151.

<https://www.researchgate.net/publication/253238747>
[Description of a new genus with six new species from Southern Brazil Uruguay and Argentina with a discussion of a putative Characid clade Teleostei Characiformes Characidae](https://www.researchgate.net/publication/253238747)

MANOSALVA, A. (2023a) *Cheirodon pisciculus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2023: e.T4597A176559661.

<https://www.iucnredlist.org/species/4597/176559661>

MANOSALVA, A. (2023b) *Cheirodon kiliani*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2023: e.T4596A176559555.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T4596A176559555.en>

MANOSALVA, A. (2023c) *Cheirodon australis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2023: e.T4594A176559301.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T4594A176559301.en>

MANTINIAN, J., A. MIQUELARENA & P. SCARABOTTI (2008) Redescription of *Cheirodon ibicuhiensis* Eigenmann, 1915 (Characiformes: Cheirodontinae), with notes on its distribution in Argentina. *Natura Neotropicalis* 1(39):33-46.

<https://www.researchgate.net/publication/269615907-Redescription-of-Cheirodon-Ibicuiensis-Eigenmann-1915-Characiformes-Cheirodontinae-with-Notes-on-its-Distribution-in-Argentina>

MARIGUELA, T.C., R.C. BENINE, K.T. ABE, G.S. AVELINO & C. OLIVEIRA (2013) Molecular phylogeny of *Moenkhausia* (Characidae) inferred from mitochondrial and nuclear DNA evidence. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 51:327–32.

<https://doi.org/10.1111/jzs.12025>

MATTOX, G.M.T. & M. TOLEDO-PIZA (2012) Phylogenetic study of the Characinae (Teleostei: Characiformes; Characidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 165:809-915.

<https://www.researchgate.net/publication/263455743-Phylogenetic-study-of-the-Characinae-Teleostei-Characiformes-Characidae>

MELO, B.F., R.P. OTA, R.C. BENINE, F.R. CARVALHO, F.C. LIMA, G.M.T. MATTOX, C.S. SOUZA, T.D. FARIA, L. REIA, F.F. ROXO, M.E. VALDEZ, T.J. NEAR & C. OLIVEIRA (2024) Phylogenomics of Characidae, a hyper-diverse Neotropical freshwater fish lineage, with a phylogenetic classification including four families (Teleostei: Characiformes). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 2024(1), zlae101.

<https://www.researchgate.net/publication/383848830-Phylogenomics-of-Characidae-a-hyper-diverse-Neotropical-freshwater-fish-lineage-with-a-phylogenetic-classification-including-four-families-Teleostei-Characiformes>

MENNI, R.C. (2004) Peces y ambientes en la Argentina continental. *Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina*, 5:1-316.

<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62449>

MIQUELARENA, A.M. & H.L. LÓPEZ (1995) Fishes of the lagunas Encadenadas (Province of Buenos Aires, Argentina). A wetland of international importance. *Freshwater Forum*, 5(1):48-53.

<https://api.naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/server/api/core/bitstreams/db1a0e41-0d88-4e6f-bca1-3a027d9cc90a/content>

MIRANDE, J.M. (2009) Weighted parsimony phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes). *Cladistics*, 2009:574–613.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1096-0031.2009.00262.x>

MIRANDE, J.M. (2010) Phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes) from characters to taxonomy. *Neotropical Ichthyology*, 8:385-568.

<https://doi.org/10.1590/S1679-62252010000300001>

MIRANDE, J.M. (2019) Morphology, molecules and the phylogeny of Characidae (Teleostei, Characiformes). *Cladistics*, 35(3):282-300.

<https://doi.org/10.1111/cla.12345>

MONTOYA, G., A. JARA, K. SOLIS-LUFÍ, N. COLIN & E. HABIT (2012) Primeros estadios del ciclo de vida de peces nativos del Río San Pedro (Cuenca del Río Valdivia, Chile). *Gayana (Concepción)*, 76:88-100.

<https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S0717-65382012000100008>

MÜLLER, J. (1842) Beobachtungen über die Schwimmblase der Fische, mit Bezug auf einige neue Fischgattungen. *Archiv für Anatomie, Physiologie, und wissenschaftliche Medicin*, 9:307–29.

<https://digitalesammlungen.uni-weimar.de/viewer/metadata/lit6982/>

OLIVEIRA, C., G.S. AVELINO, K.T. ABE, T.C. MARIGUELA, R.C. BENINE, G. ORTÍ, R.P. VARI & R.M. CORRÊA e CASTRO (2011) Phylogenetic relationships within the speciose family Characidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) based on multilocus analysis and extensive ingroup sampling. *BMC Evolutionary Biology*, 11(1):275.

<https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2148-11-275>

ORTÍ, G. & A. MEYER (1996) Molecular evolution of ependymin and the phylogenetic resolution of early divergences among euteleost fishes. *Molecular Biology and Evolution*, 13:556-73.

<https://academic.oup.com/mbe/article/13/4/556/1055544>

PENG, Z., S. HE, J. WANG, W. WANG & R. DIOGO (2006) Mitochondrial molecular clocks and the origin of the major Otocephalan clades (Pisces: Teleostei): A new insight. *Gene*, 370:113-124.

https://www.researchgate.net/publication/7299538_Mitochondrial_molecular_clocks_and_the_origin_of_the_major_Otocephalan_clades_Pisces_Teleostei_A_new_insight

PÉREZ, A. (2024) *Cheirodon galusdae*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2024: e.T4595A176425714. <https://www.iucnredlist.org/species/4595/176425714>

QUIROGA, S., H.E. POVEDANO, P.J. SOLIMANO, M.A. VELASCO, S.R. MARTORELLI, M.M. MONTES, J.A. BARNECHE, L. CATRIN, V. FERNÁNDEZ-CARTES, M. MAGGIONI, M. SORICETTI & F. KACOLIRIS (2023) Mass mortality of the critically endangered naked characin (*Gymnocharacinus bergii*): Possible causes and impact. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 30(10):1039-1048.

<https://doi.org/10.1002/aqc.4007>

RODRÍGUEZ-JORQUERA, I. & A. SAN MARTÍN (2007) Monitoreo riqueza y abundancia poblacional de peces y estudio de compuestos xenobióticos en el humedal de Batuco. Informe final Proyecto “Tres Grandes Iniciativas para la Conservación del Humedal de Batuco” Fondo de Protección Ambiental, CONAMA 2007. 27p.

https://www.academia.edu/33076749/PROYECTO_DE_RESTAURACION_ECOLOGICA_DEL_HUMEDAL_LAGUNA_DE_BATUCO_REGION_METROPOLITANA_DE_SANTIAGO_CHILE

RUIZ, V.H. (1993) Ictiofauna del río Andalién (Concepción, Chile). *Gayana (Zoología)*, 57(2):109-278. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/27651917>

RUIZ, V. & M. MARCHANT (2004) Ictiofauna de aguas continentales chilenas. Proyecto de Docencia N° 98-071, Departamento de Zoología. Universidad de Concepción.

SALAS, D. (2016) Alcances de la introducción de *Cheirodon interruptus* (Ostariophysi: Characiformes) en Chile y herramientas para su discriminación del resto de carácidos chilenos. Tesis Magíster, Universidad de Chile, Chile. 105 pp.

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/189715/Alcanse-de-la-introduccion-de-cheirodon-interruptus.pdf>

SALAS, D., D. VÉLIZ & S. SCOTT (2012) Diferenciación morfológica en especies del género *Cheirodon* (Ostariophysi: Characidae) mediante morfometría tradicional y geométrica. *Gayana*, 76(2):142-152.

<https://www.scielo.cl/pdf/gayana/v76n2/art07.pdf>

SCHARPF, C. (2024) The ETYFish project. Fish Name Etymology Database (revised 15 Oct. 2024)

<https://etyfish.org/search/>

SOTO, M.Á., J.P. CASTRO, L.I. WALKER, L.R. MALABARBA, M.H. SANTOS, M.C. DE ALMEIDA, O. MOREIRA-FILHO, & R.F. ARTONI (2018) Evolution of trans-Andean endemic fishes of the genus *Cheirodon* (Teleostei: Characidae) are associated with chromosomal rearrangements. *Revista Chilena de Historia Natural*, 91(1):1-8.

<https://revchilhistnat.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40693-018-0078-5>

VILA, I., L. FUENTES & M. CONTRERAS (1999) Peces límnicos de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 48:61-75.

<https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/w3-article-64443.html>

EXTENDED ABSTRACT

The Chilean *Cheirodon* (Characiformes, Characidae) or pochas of the western Andes

Luiz R. Malabarba^{1*} y Brian S. Dyer²

Characiformes disputes with the Siluriformes the position of the most diverse order of freshwater fishes in South America. They can be recognized by sharing seven morphological synapomorphies, but we can highlight one externally visible and most conspicuous feature in identifying the representatives of the order in Chile: the presence of multicuspid teeth.

The family Characidae has been dismembered since 2011 into nine separate families and has remained with only 204 species, being presently the third richest family among Characiformes. It shows the largest distribution among characiform families in the neotropics, being found from Chiloé Island to southern México and being the only family of the order present in Chile. Along with Acestrorhamphidae, Spinterobolidae and Stevardiidae, Characidae includes small species that can be distinguished from other characiforms by the absence of the supraorbital bone and by the presence of small bony processes (hooks) on the anal and pelvic fins of males in almost all species. Most characid species are recognized by the presence of a pseudotympanum, a hiatus of the hypaxial muscles along the anterior portion of the swim bladder.

Species of the subfamily Cheirodontinae are recognized by the presence of a triangular pseudotympanum between the first and second ribs, and by the

presence of a unique and regular series of teeth in the upper and lower jaws. The genus *Cheirodon* can be recognized by the presence of a serrated edge along the posterior ventral margin of the caudal peduncle formed by numerous procurent rays (16 to 30) of the caudal fin, which are thicker and more robust in male specimens. The procurent rays are larger in males, with the ventrally exposed tips curving forward and showing laminar bony extensions on each side, between the skin and muscle. Four species of the genus *Cheirodon* are native to Chile. Three species are found east of the Andes Mountains, in Argentina, Brazil, and Uruguay, one of which has been introduced to Chile, *C. interruptus*.

Chilean species of the genus *Cheirodon* are diagnosed among themselves by differences in size or even the lack of predorsal scales near the supraoccipital or along the predorsal midline of the body, number of tooth cusps, size of the third infraorbital, number of anal-fin branched rays, number and extension of the ventral keel along the ventral margin of the caudal peduncle formed by the ventral procurent caudal-fin rays, caudal peduncle length relative to anal-fin base length, and presence or lack of caudal-fin spot.

Cheirodon pisciculus Girard 1855 is found in the Central zone of Chile, between the Huasco and Rapel rivers.

1. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500. 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil; malabarba@ufrgs.br (* autor de contacto)

2. Centro de Estudios Generales, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile.; bsdyer@miuandes.cl, briansdyer@gmail.com

The species is classified as Endangered (EN) according to the IUCN criteria, but the current conservation category in Chile is Vulnerable (VU). *Cheirodon kiliani* Campos 1982 is found from Lanalhue Lake in Arauco to the Callecalle River in the south. The species is classified as Endangered (EN) according to the IUCN criteria, but the current conservation category in Chile is Vulnerable (VU). *Cheirodon galusdae* Eigenmann 1928 is found in the Central-Southern area, from the Maule River to the Itata. The species is classified as Least Concern (LC) according to the IUCN criteria, but the current conservation category in Chile is Vulnerable (VU). *Cheirodon australis* Eigenmann 1928 is found from the Callecalle River (Valdivia) to Lake Tarahuín on Chiloé Island. The species is classified as Vulnerable (VU) according to the IUCN criteria and in Chile. The morphological distinction between *C. galusdae* and *C. australis* is clear among the populations existing at the extremes of the distribution of the two species, but it is less evident and with overlapping morphological traits in the Biobío River that represents the contact zone of the two species. The number of cusps in the teeth, that is used to diagnose the two species, is variable in specimens from the Biobío River, showing some with pentacuspids, some with tricuspid teeth interspersed with pentacuspids, and some with all tricuspid teeth, all in the same sample. The third infraorbital bone, however, is reduced as in *C. galusdae*, in all specimens from the Biobío River.

Cheirodon interruptus Jenyns 1842, originally from Argentina, Brazil, and Uruguay is presumed to have been accidentally introduced in 1960 with the introduction from Argentina of the silverside *Odontesthes bonariensis*

to Lake Peñuelas. It is found from the Choapa River to the Casablanca stream. There are intermediate records in the Quilimarí, Catapilco, Quintero, Peñuelas, and Casablanca rivers and streams. The distribution of *C. interruptus* is superimposed with the distribution of *C. pisciculus*, with an observed decline of the latter and an increase in numbers of the invasive species. Studies are needed to confirm whether this tendency is due to competition or due to natural causes associated with water shortage in the northern drainages.

The pochas of Chile are of special interest among Characiformes for being the only species of the order found west of the Andes in southern South America, as well as for having the southernmost distribution, subject to more extreme temperature conditions than other Characiformes. Despite this relevance, there are few studies on the life strategies of these species compared to other neotropical cheirodontines of warm waters. There is also a lack of deeper knowledge about the diversity and evolutionary history of the various populations of pochas existing in Chile. Since there are several isolated populations in inland water basins without connection, we can expect a high genetic structure among populations. Phylogeographic analyses with genetic data from these populations can provide new information for understanding the diversity and evolution of these fish. All these studies are essential to establish conservation strategies for these pocha species in Chile that are currently threatened by the introduction of invasive exotic species and by the impact of desertification in the north along with prolonged droughts associated with climate change.

Los bagres de aguas continentales de Chile (Ostariophysi, Siluriformes) y su importancia taxonómica y filogenética

Gloria Arratia^{1*} y Claudio Quezada-Romegialli²

Los peces del orden Siluriformes—referidos vulgarmente como “bagres”—se clasifican dentro del gran grupo de los ostariofisos, el que además incluye otros cuatro subgrupos principales: Gonorynchiformes, Cypriniformes, Characiformes y Gymnotiformes (Figura 1; ver Arratia 2026a). Los cipriniformes y gimnotiformes no son nativos de las aguas continentales chilenas, mientras que los gonorinchiformes no se encuentran en aguas continentales de América del Sur actualmente (pero si en el registro fósil del Cretácico temprano de Brasil). Algunos representantes euroasiáticos del orden Cypriniformes, como las “carpas” (*Cyprinus*), “tincas” (*Tinca*) y “peces dorados” (*Carassius*) son elementos introducidos en el país (por detalles adicionales ver Quezada-Romegialli 2026), mientras que los peces del orden Characiformes están representados por cuatro especies autóctonas y una introducida (Malabarba y Dyer 2026).

Debido al número de especies y su distribución geográfica, los ostariofisos, con los siluriformes y caraciformes, son el elemento dominante de la fauna íctica continental del

país y al mismo tiempo del continente sudamericano, especialmente de la Región Neotropical. Dentro de los peces teleósteos o grupo corona Teleocephala (el grupo más grande de peces con esqueletos óseos habitando todos los sistemas acuáticos mundiales y con formas y adaptaciones corporales muy variadas incluyendo peces como los “congrrios”, “corvinas”, “merluzas”, “lenguados”, “salmones”, “bagres”, “pejerreyes” y otros; ver Arratia 2026a: figura 8), los ostariofisos constituyen uno de los grupos más diversificados (comprenden más de 11.000 especies, ubicadas en alrededor de 80 familias) habitando actualmente los sistemas acuáticos en todos los continentes, excepto el Ártico y la Antártica, mientras que un número reducido de ellos se encuentra en los océanos (por ejemplo, *Galeichthys peruvianus* en el Pacífico sur) y ocasionalmente en los estuarios de ciertos ríos. Dentro de Ostariophysi, los Siluriformes son uno de los grupos de peces dominantes de las aguas continentales tanto de África como de América del Sur (con un reducido número de familias en Europa y América del Norte y un número en vías de crecimiento en Asia), con 45 familias actualmente reconocidas y

1. Biodiversity Institute y Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045, USA; garratia@ku.edu; (*Autor de contacto)

2. Plataforma de Monitoreo Genómico y Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile; Centro de Investigación en Ríos, Invasiones y Sistemas, IRIS, Concepción, Chile; clquezada@academicos.uta.cl

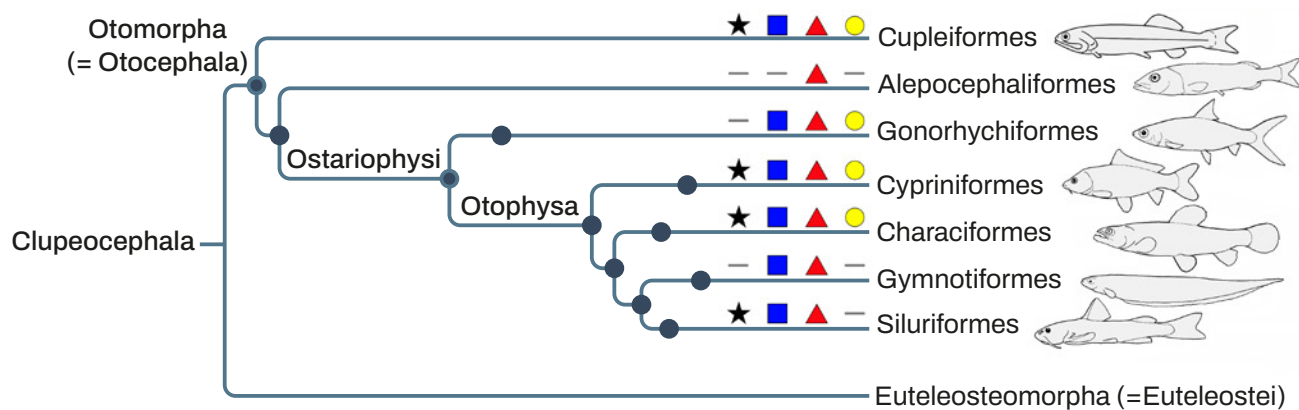


Figura 1. Clasificación de los Siluriformes dentro de Otomorpha de acuerdo a la información morfológica y molecular disponible (figura ligeramente modificada de Arratia 2018). Círculo amarillo: fusión o anquilosis entre el extraescapular medial y los huesos parietales. Triángulo rojo: vértebras anteriores al centro preural dos con arcos hemales fusionados al centro vertebral en individuos juveniles-adultos. Cuadrado azul: áreas plateadas relacionadas con la vejiga natatoria. Estrella negra: hipural dos fusionado con centro ural dos (de la terminología poliural o centro ural uno de la terminología diural).

aproximadamente 4.217 especies (Fricke *et al.* 2026; Arratia y Reis 2025: tabla 1). Dentro de América del Sur, los siluriformes exhiben una enorme diversidad en la Región Neotropical, sin embargo, en la Región Austral (incluyendo el Altiplano, norte chico, centro y sur de Chile y Patagonia argentina) presentan una baja riqueza de representantes: tres familias (Diplomystidae, Nematogenyidae y Trichomycteridae) en Chile y solo dos en Patagonia argentina (Diplomystidae y Trichomycteridae).

La clasificación de los Siluriformes ha experimentado cambios mayores durante los últimos 50 años. Bajo la influencia de la metodología cladista (Hennig 1966) y de la publicación de Greenwood *et al.* (1966) la clasificación de los peces teleósteos (incluyendo a los Siluriformes) experimentó cambios sustanciales durante el siglo 20, los que repercutieron en importantes modificaciones en la taxonomía y sistemática del grupo. Greenwood y colaboradores agruparon a los teleósteos en categorías identificadas como División I (Elopomorpha; por ejemplo “anguilas”), División II (Osteoglosomorpha; por ejemplo, el “pirarucú” o *Arapaima gigas*) y División III incluyendo el resto de los teleósteos, entre ellos los ostariofisos y los clupeomorfos (por ejemplo “anchovetas” y “sardinias”), quienes fueron interpretados en una posición intermedia entre las Divisiones I y II. La publicación titulada “*Géneros de Peces de Aguas Continentales de Chile*” (Arratia *et al.* 1981) siguió esa clasificación. Posteriormente,

y con la incorporación de la metodología cladista, se produjeron cambios sustanciales en las relaciones filogenéticas entre estos grupos de peces incluyendo el traspaso de los ostariofisos del gran grupo de los teleósteos llamado Euteleostei (por ejemplo: “galaxias”, “merluzas”, “corvinas”, “lenguados”, “lisas”, “pejerreyes”, “truchas chilenas”, “karachis”) a una división nueva dentro de los teleósteos, la cohorte Otomorpha u Ostarioclupeomorpha (Figura 1; ver Arratia 2026a, por referencias). Este cambio no es el resultado de una decisión arbitraria dentro de la taxonomía, sino que está basado en la presencia de sinapomorfías o caracteres morfológicos únicos compartidos por los otomorfos, los que sumados a datos moleculares y genómicos, apoyan una relación de parentesco entre los ostariofisos y los clupeomorfos (ej., Lecointre y Nelson 1996, Johnson y Patterson 1996, Arratia 1997, 1999, 2018, 2026a, Betancur-R. *et al.* 2013, Betancur-R. *et al.* 2017). Estos cambios son un ejemplo excelente del dinamismo en las clasificaciones, las que reflejan directamente nueva información incorporada producto del uso de nuevas tecnologías y metodologías en la adquisición de datos.

Al menos desde la mitad del siglo 20, los estudios de peces han incorporado una amplia gama de nuevas metodologías tanto en la preparación de los ejemplares en estudio, como también en los equipos utilizados en estudios científicos, cada una de estas nuevas metodologías y/o técnicas ha dado un nuevo impulso

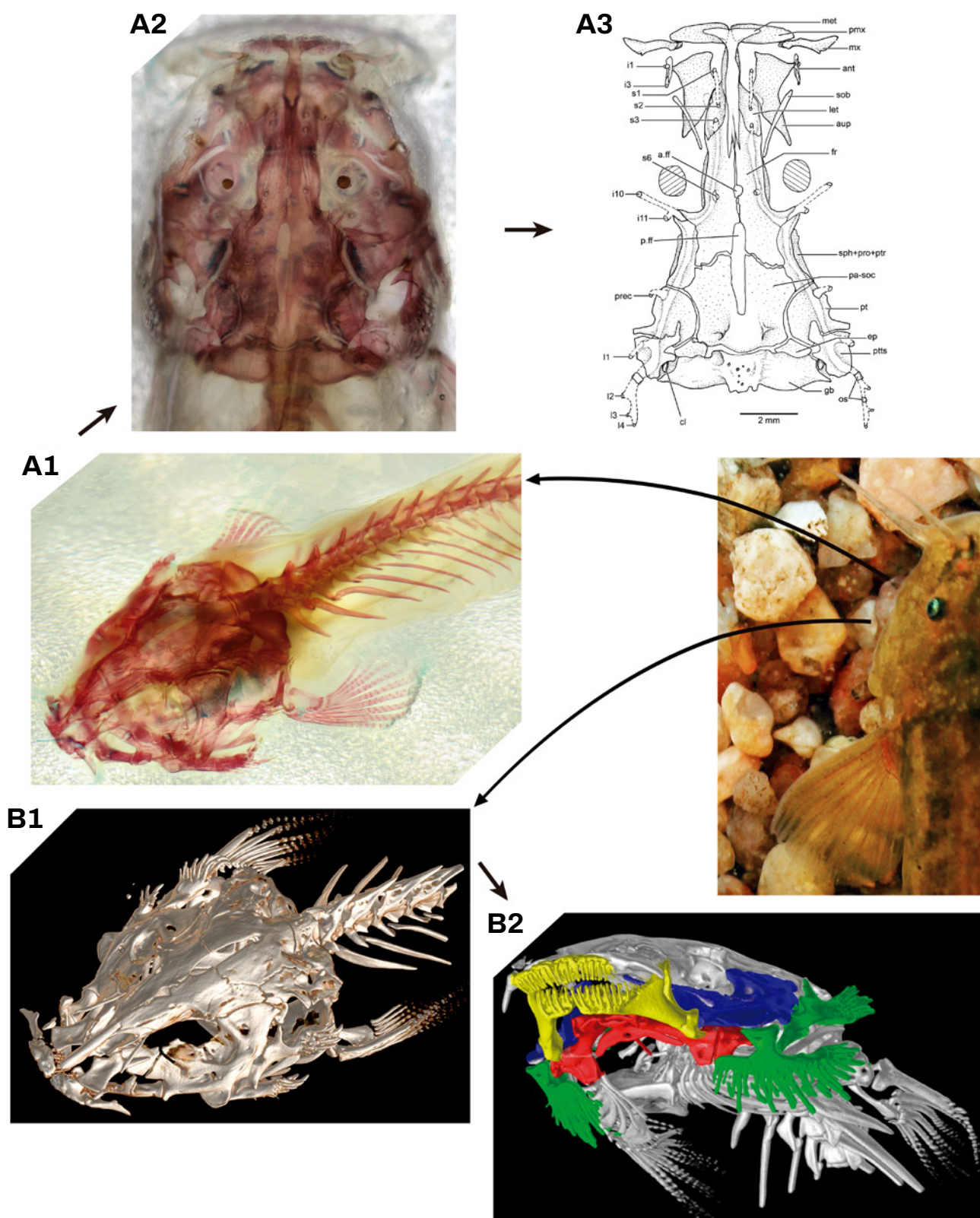


Figura 2A, B. Diversas técnicas para el estudio de Siluriformes y peces en general. **A.** Diafanizado de músculos y tinción de cartilagos con Alcian blue y de huesos con alizarina roja S (A1 y A2), mostrando un dibujo interpretando las estructuras óseas y cartilaginosas (A3). **B.** Tomografía computarizada para el estudio digital de especímenes, mostrando una vista dorso-lateral (B1) y una vista ventro-lateral (B2) en un bagre trocomictérico, resaltando ciertas estructuras: en amarillo dentario y premaxilar, en rojo arco hioideo, en azul suspensorio, en verde opérculo e interopérculo.

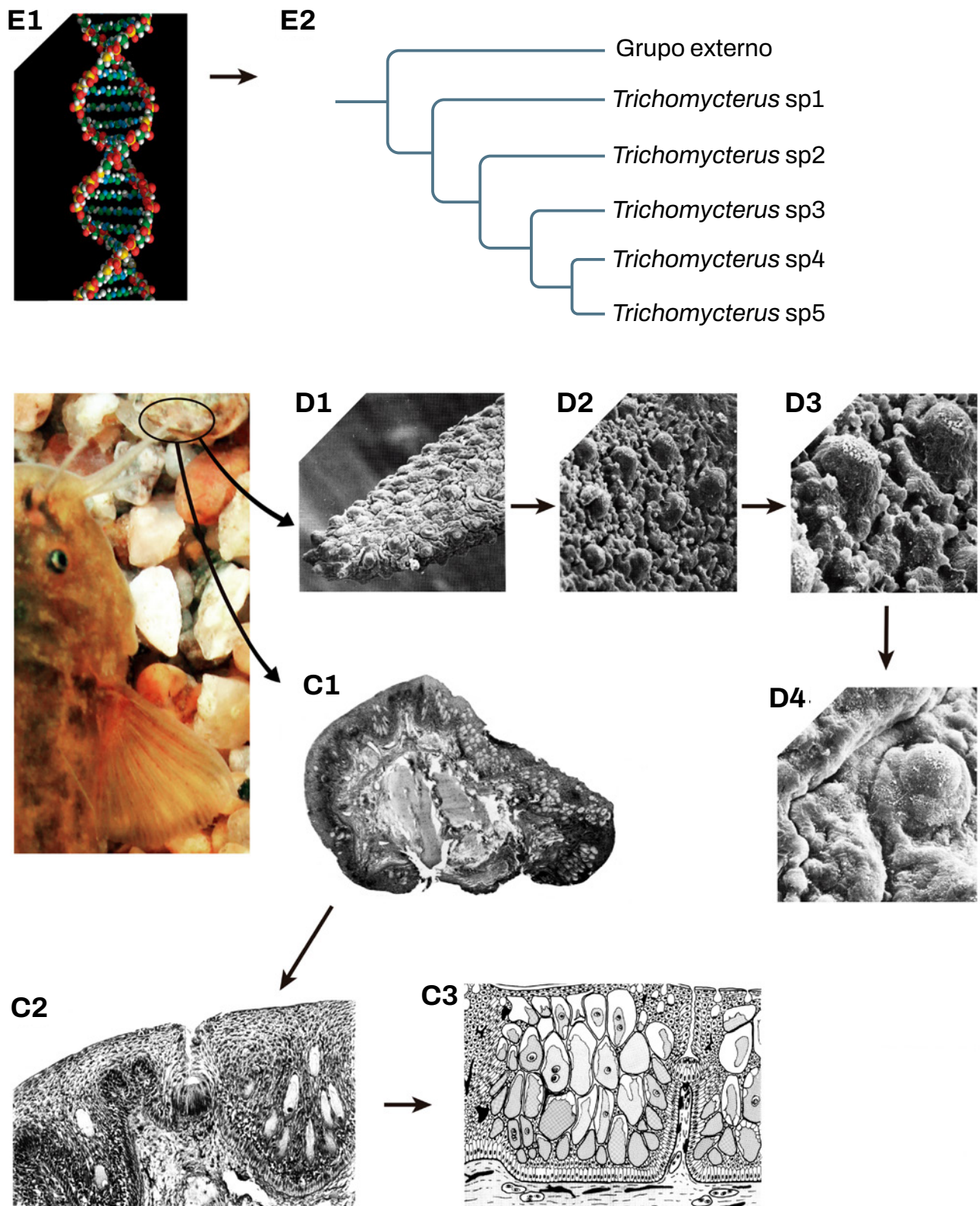


Figura 2C. D (cont.). Diversas técnicas para el estudio de bagres y peces en general. **C.** Corte histológico de barbilla maxilar (C1), mostrando detalle de los tejidos y células formando la barbilla maxilar (C2) y un dibujo interpretativo (C3). **D.** Microscopía electrónica del extremo dorsal de la barbilla maxilar (D1), mostrando detalles en distintos aumentos y mostrando papilas y electro y mecano-receptores (D2-4). **E.** Hipótesis filogenética construida con ADN (E1) e integrando la evidencia morfológica, que resulta en un cladograma (E2) o árbol de relaciones ancestro-descendiente entre especies.

y producido nuevos resultados. Por ejemplo, nuevas técnicas de diafanizado de músculos y tinción de cartílagos y huesos (Figura 2: A1, A2, A3) y/o nervios han permitido observar las estructuras internas de los peces a través de los músculos transparentados. El uso de microscopía electrónica, especialmente en estudios de la superficie de la piel (Figura 2: D1-D4), escamas, receptores cutáneos y tipos de dientes, los que presentan variaciones notables en diferentes grupos de peces o diferentes tipos de microscopios usando distintas fuentes de luz. El uso de nuevas técnicas histológicas (Figura 2: C1, C2, C3), nuevas técnicas radiológicas o uso de rayos X, tomografía computarizada (CT Scan; Figura 2: B1, B2) y fotografía de alta resolución, entre otras las que además de proporcionar una visión tridimensional de las estructuras del pez y asociaciones entre ellas, han permitido la investigación de ejemplares únicos o históricos depositados en diferentes museos. El uso de estas nuevas metodologías de trabajo y otras (ej., estudios mitogenómicos y moleculares; Figura 2: E1, E2) han significado un notable avance en el conocimiento morfológico y genético de los peces los que en su conjunto han resultado en nuevos hallazgos taxonómicos y/o nueva información que han permitido modificar o proponer nuevas interpretaciones de caracteres o el descubrimiento de otros nuevos (ver por ejemplo: Arratia y Huaquín 1995, Arratia 1998, 2015, Arratia y Quezada-Romegialli 2017, Arce y Summers 2025, Arratia y Reis 2026, por más antecedentes), muchos de los cuales han resultado en nuevas interpretaciones tanto taxonómicas como de relaciones filogenéticas a diferentes niveles de teleósteos incluyendo Siluriformes, que es el grupo de nuestro interés en esta contribución.

En otras palabras, los y las ictiólogos no sólo describen nuevas especies y/o géneros de peces, sino que sus hallazgos tienen influencia en el contenido, relaciones e interpretaciones de grupos mayores como familias, órdenes, cohortes, subclases, etc. Dentro de este contexto, la clasificación actual de los Siluriformes dentro de Ostariophysi se basa en caracteres morfológicos (ej., Fink y Fink 1981, 1986) y moleculares (ej., Betancur-R. *et al.* 2017). La clasificación abreviada (Figura 1) que se utiliza en este capítulo se presenta a continuación:

Supercohort Clupeocephala
Cohorte Otomorpha (= Otocephala u
Ostarioclupeomorpha)
Subcohort Ostariophysi
Sección Otophysa u Otophysi
Superorden Silurophysae
Orden Siluriformes

[Caracteres de Clupeocephala se encuentran en Arratia (2010, 2026a), de Otomorpha (Johnson y Patterson 1996, Arratia 1997, 2017, 2026), de Ostariophysi en Fink y Fink (1981, 1986), Arratia (2026a), y de Siluriformes en Fink y Fink (1981, 1986), Arratia (2003a, 2010, 2015, 2026a) y Arratia y Reis 2025).]

Caracteres diagnósticos de Otophysi

Los Siluriformes comparten con otros otofisos (un grupo taxonómico constituido además por Cypriniformes, Characiformes y Gymnotiformes) la presencia del aparato de Weber, una estructura especial que es el resultado de modificaciones de las primeras vértebras y que consiste en una doble cadena de huesos rudimentarios que relacionan la vejiga natatoria con el oído medio. Tales modificaciones varían entre los diferentes grupos de bagres (ej., Alexander 1965, Chardon 1968, Arratia y Menu Marque 1984, Arratia 1987, Duclos y Grande 2025) incluyendo los que habitan Chile, que incluso constituyen un carácter diagnóstico que separa a algunas familias y a ciertos géneros de bagres, conservando los diplomístidos el modelo morfológico más primitivo mientras que nematogénidos y tricomictéridos presentan diferentes tipos de fusión y modificación de estructuras. El aparato de Weber es interpretado como un órgano hidrostático capaz de mantener constante la presión de la vejiga natatoria respecto al ambiente acuático, y también como un órgano capaz de transmitir información acústica independiente de la profundidad en que vive el pez. En ciertos bagres este órgano también está relacionado a la emisión de sonidos y comunicación (ej., Tavalga 1960, Fine *et al.* 1997, Kaatz *et al.* 2025). Los bagres están dentro de los primeros peces que fueron descubiertos como productores de sonidos (ej., Geoffroy St. Hilaire 1827, Darwin 1838, Dufosse 1874). El aparato de Weber de los diplomístidos, con el primer centro vertebral libre y los tres siguientes fusionados (ej., Arratia 1987:

figuras 9 y 28; ver más abajo, sección Diplomystidae), es interpretado como un carácter primitivo dentro del orden Siluriformes, mientras que el del “bagre grande” (o *Nematogenys inermis*) posee una vértebra anterior modificada (la que probablemente es el resultado de la fusión de dos o más elementos; ver más abajo, sección Nematogenyidae), y representa un carácter más avanzado en relación a diplomístidos, pero primitivo en relación a tricomictéridos, los que presentan un cuerpo vertebral fusionado y formando parte de la región posterior del cráneo (ej., Arratia y Menu Marque 1984: figura 4; ver más abajo, sección Trichomycteridae). Otras sinapomorfias de Otophysi relacionadas con el aparato de Weber son: elementos del primer arco neural modificado y formando el escafo y el claustro; tripus presente y hueso suspensorio presente en el aparato de Weber; segundo arco neural modificado y formando el intercalario. Por otras sinapomorfias ver Fink y Fink (1981, 1986), Wiley y Johnson (2010) y Arratia (2026a).

Los bagres, al igual que otros ostariofisos, poseen en la piel un tipo de células especiales (= “club cells”) que producen una “substancia de alarma” que el pez genera cuando está siendo atacado o se siente en peligro, y que pone en aviso a otros congéneres sobre un peligro inmediato. La presencia de estas células especializadas y la producción de la substancia de alarma son una sinapomorfia, o carácter único compartido por todos los ostariofisos. Estas células especializadas son especialmente numerosas en la piel de *Diplomystes* y *Nematogenys* (ver Arratia y Huaquín 1995: figuras 17 y 18; Figura 2: C2, C3) poniendo en relieve la sensibilidad de estos peces en frente a otros o en situaciones diversas que involucran peligro.

Caracteres diagnósticos de Siluriformes

Los siluriformes o bagres se caracterizan o diagnostican por la (1) ausencia de escamas en el cuerpo, por lo que tienen una “piel desnuda”. Existen algunos bagres que tienen el cuerpo cubierto por una “armadura” constituida por escudos o placas óseas articuladas (ej., Rizzatto y Almeida 2025; por ejemplo, los loricáridos), pero ese tipo de bagres no se encuentran en aguas continentales chilenas, a pesar de que son muy usados

por acuaristas. Los bagres tienen (2) barbillas o ‘bigotes’, las que pueden estar asociadas a los huesos maxilares (barbillas maxilares) o justo por debajo de ellos (barbillas submaxilares), a la región nasal (barbillas nasales), o bien pueden encontrarse por debajo de la cabeza o región gular (barbillas mentonianas) (ver Figura 3). Estos elementos pareados pueden tener distintas longitudes en diferentes especies de bagres y en algunos casos pueden ser tanto o incluso más largos que la longitud total del cuerpo. La piel de las barbillas (3) se caracteriza por poseer un gran número de receptores gustativos, químicos, mecánicos y de otros tipos, por lo que son órganos sensoriales altamente sensitivos. El resto de la piel en todo el cuerpo, incluyendo las aletas, también puede estar cubierta de receptores gustativos en algunas especies. En otras palabras, los bagres tienen la capacidad de ‘gustar’ a través de los receptores gustativos que están ubicados fuera de la región oral (los labios y cavidad bucal) (ver, por ejemplo, Arratia y Huaquín 1995 y Arratia 2003c).

La morfología o anatomía interna de los siluriformes presenta varios caracteres únicos en la reducción del número y el tamaño de algunos huesos. Por ejemplo, (4) el suspensorio o conjunto de huesos que sostiene a la mandíbula inferior se caracteriza por la ausencia de los huesos simpléctico (4A) y del proceso postero-dorsal del hueso cuadrado (4B), que están presentes en otros teleósteos, (5) la posición del metapterigoides es anterior al cuadrado y no en posición dorsal a él y por (6) la reducción de tamaño o la posible ausencia de los huesos pterigoideos como el entopterigoides y el ectopterigoides, que forman parte de la región del paladar y están asociados al palato-cuadrado; (7) la presencia del paraurohial que se forma ontogénicamente a partir de dos centros de osificación y no de uno solo como el urohial en otros teleósteos (Arratia y Schultze 1990); (8) la ausencia del subopérculo en el aparato opercular, el que es una composición de huesos que cubre y protege la región branquial o respiratoria del pez (agallas) el que en otros teleósteos incluye el preopérculo, opérculo, subopérculo e interopérculo; (9) la fusión en el techo craneano de los huesos parietales y el supraoccipital en un gran elemento llamado parieto-supraoccipital (Arratia 2003a); y por la (10) presencia de un solo hueso (posttemporo-supracleitro) en la parte superior de la cintura pectoral o estructura que sostiene las aletas

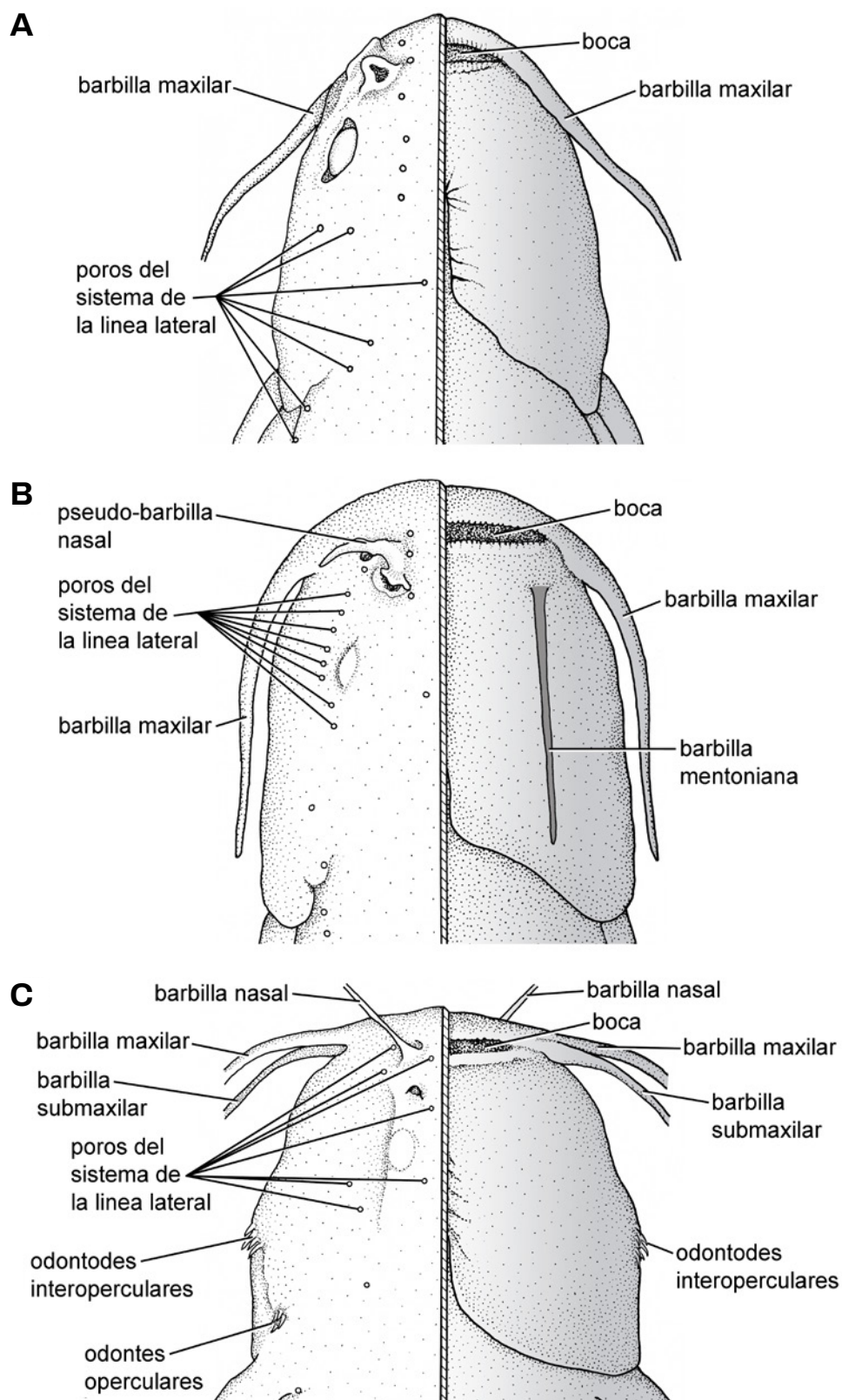


Figura 3. Representación diagramática de las cabezas de los bagres *Diplomystes* (A), *Nematogenys* (B) y *Trichomycterus* (C). El lado izquierdo muestra la mitad de la cabeza en vista dorsal, mientras que el lado derecho muestra la vista ventral. Observar los diferentes tipos de barbillas caracterizando a los diferentes bagres al igual que las diferencias en la distribución y cantidad de poros del canal sensorial supraorbital y la presencia de odontodes asociados con huesos de la serie opercular (C).

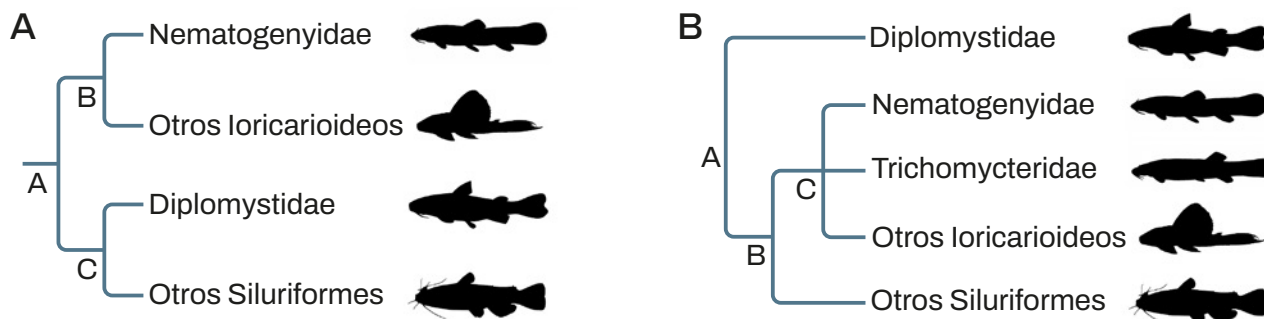


Figura 4. Hipótesis de las relaciones filogenéticas en Siluriformes basadas en información molecular y mitogenómica. **A.** Sullivan *et al.* (2006). **B.** De Pinna *et al.* (2026). Note la posición/importancia de Diplomystidae y Nematogenyidae en ambas hipótesis.

pectorales, la que solamente está representada por un hueso y no por dos como ocurre en otros teleósteos. (11) La presencia de una espina en la aleta dorsal y una espina en la aleta pectoral (ver más abajo) portando diferentes tipos de sierras o ‘dentición’ (ej., Arratia 2003b, Kubicek *et al.* 2019, Ballen y de Pinna 2021); y (12) terminando en una estructura especial llamada rayo “spurius” (Arratia 2003b, figure 4.4; ver más abajo) es otro carácter de siluriformes, aunque estas espinas no están presentes en todos los grupos (ej., tricomictéridos). Es necesario hacer notar la importancia de caracteres osteológicos en interpretaciones filogenéticas de Ostariophysi, especialmente Siluriformes, las que se basan fuertemente en este tipo de caracteres. Por ejemplo, de un total de 127 caracteres usados por Fink y Fink (1981), el 36% corresponde a caracteres craneanos.

Posición filogenética de Diplomystidae y Nematogenyidae

Tradicionalmente, *Diplomystes* ha sido interpretado como un pez primitivo, el más primitivo dentro de Siluriformes (ej., Alexander 1965, Howes 1983, Arratia 1987, 1992, Grande 1987, Mo 1991, de Pinna 1992, 1996, 1998, He *et al.* 1999, Diogo 2005). Sin embargo, tal interpretación fue drásticamente cambiada cuando estudios moleculares propusieron una hipótesis diferente: Nematogenyidae más el resto de loricarioideos como el grupo más primitivo y hermano de Diplomystidae más el resto de Siluriformes (Sullivan *et al.* 2006) (Figura 4A). Esta hipótesis dominó las interpretaciones de Siluriformes por 20 años. Sin embargo, nuevos estudios moleculares (de Pinna *et*

al. 2026; Figura 4B) han mostrado otra alternativa y retornamos a la idea original que interpreta a Diplomystidae (= Diplomystoidei) como el grupo más primitivo filogenéticamente dentro de Siluriformes. Sin embargo, el clado [Nematogenyidae + [el resto de Loricarioidei]] también son filogenéticamente importantes porque son interpretados como el grupo hermano del resto de los Siluriformes. En resumen, las aguas continentales de Chile contienen dos familias que tienen una posición basal, una como la más primitiva dentro del orden Siluriformes y la segunda, dentro del resto del orden Siluriformes.

Breve historia sobre el inicio del conocimiento de los bagres en Chile

El conocimiento sobre bagres chilenos tiene una historia larga e interesante que se remonta a más de 200 años. Al parecer, las primeras menciones se encontrarían en Alonso de Ovalle (1646) y las primeras descripciones se encontrarían en el libro “*Historia general del Reyno de Chile: Flandes Indiano*” de Diego de Rosales y que fueron publicadas 203 años después en 1877 por Vicuña Mackenna. La descripción que se presenta sobre los bagres, en cuanto al tamaño de los ojos y de la pupila correspondería a la de los diplomístidos o “tollos de agua dulce”, sin embargo, los hábitos que se describen (bagre viviendo en cuevas en la arena y lodo) no corresponden a los diplomístidos, sino que posiblemente correspondan al “bagre grande” o *Nematogenys*. Curiosamente, los hábitos detallados, describiendo que los bagres se emboscarían en cuevas, “saltean cualquiera pece, aunque les exceda en grandeza, y se le comen” tampoco

correspondería a diplomístidos ni a *Nematogenys*, sino que probablemente correspondan al bagre europeo *Silurus glanis*, el que puede alcanzar, aproximadamente, seis metros de longitud máxima y es un voraz carnívoro. Por otras referencias antiguas ver Dyer y Donoso (2026).

Posteriormente, en 1782 el abate Juan Ignacio Molina (sacerdote jesuita que realizó la mayor parte de su labor científica en Bolonia, Italia, como consecuencia de la expulsión de los jesuitas del territorio chileno durante el siglo XVIII), en su “*Ensayo sobre la Historia Natural de Chile*” reportó la presencia de un bagre que denominó *Silurus chilensis* (siguiendo posiblemente la asignación genérica del bagre europeo *Silurus glanis*). Aunque posteriormente esta determinación fue corregida y reemplazada por *Diplomystes*, la asignación específica a chilensis es válida hasta la actualidad (*Diplomystes chilensis* (Molina 1782)).

La especie †*Diplomystes chilensis* fue mencionada en la literatura desde comienzos del siglo 19 habitando las regiones de Valparaíso (cuenca del río Aconcagua) y Santiago (cuenca del río Maipo) siguiendo a La Cépède (1803), Leybold (1859) y Eigenmann (1928, este último no hizo referencia al río Aconcagua). Sin embargo, no existe ningún ejemplar de esta especie en ningún museo en el mundo que confirme su presencia en la cuenca del río Aconcagua, por lo que esta información no se considera actualmente (Arratia y Quezada-Romegialli 2017). Solo existe una descripción de un ejemplar vivo de †*D. chilensis*, incluyendo el aspecto de su piel y coloración y que corresponde a un individuo colectado en 1859 por Federico Leybold en el río Seco de Colina (parte norte de la cuenca del río Maipo). En su descripción, Leybold llama la atención sobre la piel aterciopelada y cubierta de largas papilas (prolongaciones o ‘vellos’ en la piel), las que constituyen un carácter diagnóstico para esta especie (ver más abajo, p. 133-134). Posteriormente, en 1866, Rudolph A. Philippi, siendo director del Museo Nacional de Historia Natural, en Santiago, describió cuatro especies de diplomístidos provenientes de la cuenca del río Maipo (*Arius squalus*, *Arius carcharias*, *Arius villosus* y *Arius micropterus*) las que se consideran sinónimos de †*D. chilensis*. R. A. Philippi donó esos especímenes al Museo de Historia Natural en Berlín, Alemania y al

Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard, en Estados Unidos. Los últimos especímenes que se atribuyen a †*D. chilensis* en la cuenca del río Maipo serían los especímenes adquiridos por Carl H. Eigenmann en el mercado central de Santiago y que actualmente están depositados en la Academia de Ciencias de California, en Estados Unidos. Estos especímenes fueron descritos por C. H. Eigenmann en 1928 y posteriormente por G. Arratia en 1987.

En cuanto a los tricomictéridos, su historia taxonómica en Chile comenzó con las descripciones de Valenciennes (1846), quien describió dos especies recolectadas por Claudio Gay: *Trichomycterus areolatus* del “río de Santiago”, *T. maculatus* de “Santiago du Chili”. En este mismo volumen, Valenciennes describió *T. rivulatus* procedente de los arroyos que desembocan al Lago Titicaca y en los afluentes del río Apurímac, descripción que, si bien no correspondía originalmente a fauna colectada en Chile, resultó relevante como marco de referencia taxonómico para las colectas andinas posteriores, que efectivamente la detectaron en Chile. Estas descripciones iniciales fueron algo vagas, basándose principalmente en comparaciones morfológicas generales. A finales del siglo XIX, R. A. Philippi (1866) describió tres especies adicionales del río Santiago (*T. marmoratus*, *T. pallens*, y *T. tigrinus*), aunque los especímenes tipo nunca fueron encontrados. La taxonomía del grupo se complicó cuando diferentes autores utilizaron distintas combinaciones genéricas: Eigenmann y Eigenmann (1889, 1890) las incluyeron en el género *Pygidium*, Eigenmann (1909) las transfirió al género *Hatcheria*, y finalmente Tchernavin (1944) clarificó la situación reconociendo que estas especies pertenecían al género *Trichomycterus*. Aunque los tricomictéridos son comunes en la mayor parte de los sistemas acuáticos continentales del país, ellos no fueron mencionados más extensamente por los pioneros ictiólogos, posiblemente porque debido a su tamaño y aspecto, y aparentemente no existen registros arqueológicos ni son parte de la dieta pasada o presente en el país. Después de un silencio de aproximadamente casi 50 años, los tricomictéridos volvieron a ser objeto de estudio y la primera descripción osteológica sobre ellos fue publicada en 1975 (Arratia y Chang 1975a).

Diversidad de bagres en Chile y su clasificación

Actualmente hay descritas formalmente 16 especies de bagres contemporáneos y dos especies extintas desde el norte hacia el extremo sur de Chile (sin considerar a Ictaluridae, familia introducida en Chile; ver Quezada-Romegialli 2026); entre ellas, solo tres se comparten con países limítrofes (un diplomístido y un tricomictérico con Argentina y un tricomictérico con Bolivia y Perú). Todas las especies han sido descritas o diagnosticadas fundamentalmente en base a caracteres morfométricos (por ejemplo, las veces en que la cabeza está contenida en la longitud estándar), merísticos (por ejemplo, número de rayos de las aletas, número de hileras de dientes) y ocasionalmente morfológicos (en base a huesos, canales sensoriales y piel). Parte de esta diversidad no ha sido estudiada en detalle por lo que se espera que el número de especies aumente, especialmente en la región andina en el norte, pero también en la zona centro y sur, y el extremo sur de Chile. En general, las regiones más extremas han sido escasamente investigadas por sus dificultades de acceso, características climáticas y también, porque no decirlo, debido a la escasez de ictiólogos e ictiólogas y especialistas en estudios abarcando diversas áreas del conocimiento de peces.

Investigaciones recientes en aspectos genéticos y moleculares (ver por referencias más abajo) están demostrando que detrás de una similar morfología externa se esconde una diversidad críptica, que debe ser clarificada usando una combinación de técnicas y caracteres propios de los peces incluyendo aspectos integrativos que utilizan técnicas anatómicas, morfométricas y moleculares, entre otras. Esto es especialmente notable en los representantes de las familias Diplomystidae y Trichomycteridae. Es decir, tras un fenotipo o aspecto externo aparentemente similar, puede haber más de una especie, e incluso más de un género. Estas serían las llamadas especies crípticas y los diplomístidos y tricomictéricos (ver más abajo) son un buen ejemplo de este fenómeno en Chile.

La clasificación más reciente de los peces óseos u osteíctios (peces con elementos osificados o huesos,

ver Arratia 2026a), incluyendo a los teleósteos, ubica a los bagres en el Orden Siluriformes (Betancur-R. *et al.* 2017) específicamente en Otomorpha (Figura 1; Arratia 2018). Las especies de bagres chilenos se clasifican en las siguientes jerarquías dentro del orden:

Orden Siluriformes

Suborden Diplomystoidei

Familia Diplomystidae

Género *Diplomystes*

†*D. chilensis* (Molina 1782);
D. nahuelbutaensis
Arratia 1987;
D. camposensis Arratia 1987;
D. incognitus Arratia y
Quezada-Romegialli 2017;
D. arratiae Muñoz-Ramírez
et al. 2023;

Género *Olivaichthys*

[*O. sp.* – río Baker]
n. gen.? *O. habitae* Muñoz-
Ramírez *et al.* 2023

Suborden Loricarioidei

Familia Nematogenyidae

Género *Nematogenys*

[*N. inermis* Guichenot 1848;
†*N. cuivi* Azpelicueta y Rubilar
1998]

Familia Trichomycteridae

Género *Trichomycterus*

T. areolatus (Valenciennes
1846);
T. maculatus (Valenciennes
1846);
T. chiltoni (Eigenmann 1919);
T. chungaraensis (Arratia 1983);
T. laucaensis (Arratia 1983) y
T. rivulatus (Valenciennes 1846)

Género *Bullockia*

B. maldonadoi (Eigenmann
1919)

Género *Hatcheria*

H. macraei Girard 1855 y
Hatcheria sp.

Materiales y Métodos

La mayor parte de los peces en los que se basa esta contribución están depositados en colecciones de Museos e incluyen los especímenes tipos cuando estos tienen una procedencia conocida y son identificados en las correspondientes leyendas de figuras o publicaciones respectivas. Parte de los especímenes estudiados están preparados como diafanizados y teñidos con ‘Alcian blue’ y alizarina roja S para estudios osteológicos; otros especímenes han sido estudiados bajo radiografías de alta calidad y otros, incluyendo especímenes tipos, han sido escaneados vía tomografía computarizada (CT). Los especímenes históricos incluyen aquellos depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de París, Francia (MNHN), los que están en pobre estado de preservación; especímenes depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Harvard, Massachusetts, USA (MCZ); en la Academia de Ciencias de California, División de Ictiología, San Francisco, California (CAS); Museo de Historia Natural de Berlín, Alemania (MB), que tiene bajo su resguardo parte del material colectado por R. A. Philippi. Además, el Smithsonian Museo Nacional de Historia Natural o Institución Smithsonian, Washington D.C., USA (NMNH) posee parte de las colecciones de C. Eigenmann, los que también han sido estudiados. Los especímenes “*in vivo*” no tienen números de catálogo porque fueron colectados y fotografiados bajo permisos aprobados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile (Resoluciones Exentas No. 3283 del 22/11/2013, No. 3434 del 17/12/2015 y No. 4298 del 10/12/2018, SUBPESCA). Después que las fotografías fueron tomadas, los ejemplares fueron devueltos vivos a su medio ambiente natural siguiendo las condiciones establecidas por SUBPESCA.

El escaneo bajo Tomografía Computarizada (CT) se realizó en un equipo Bruker modelo Skyscan 1173, y fue utilizado para producir imágenes tri-dimensionales de especímenes de especies de *Diplomystes* (*D. incognitus*, *D. nahuelbutaensis*, *D. camposensis* y *Olivaichthys* sp. [río Baker]), *Nematogenys* y tricomictéridos (*Hatcheria macraei*, *Trichomycterus chiltoni*, *T. areolatus* y *T. maculatus*). Las imágenes fueron tomadas y procesadas por CQ-R en Friday Harbour Labs., Universidad de

Washington, Friday Harbor, WA, USA siguiendo los protocolos establecidos por dicha institución. El análisis de los modelos 3D se realizó en el software Avizo 2019.1.

Análisis sistemático de Diplomystidae Eigenmann 1890

El suborden Diplomystoidei incluye una sola familia, Diplomystidae, y por lo tanto la diagnosis o conjunto de caracteres que los identifican es la misma en ambos niveles taxonómicos. Los diplomístidos se caracterizan por un cuerpo alargado y ligeramente comprimido con una aleta dorsal alta y ubicada en la mitad anterior de la longitud corporal o estándar, lo que les otorga un aspecto similar al de un tiburón. Por esta razón se les conoce comúnmente como “tollos de agua dulce” (Figura 5). Posterior a la aleta dorsal ellos presentan una aleta adiposa, siendo los únicos bagres chilenos con tal estructura. Son peces de tamaño moderado, pero dentro de los peces chilenos de aguas estrictamente continentales, alcanzan tamaños importantes (aproximadamente 30 cm de longitud total). Tienen un solo par de barbillas (Figura 5), que dada su posición en ambos lados de la boca y su relación con los huesos maxilares que son parte de la mandíbula superior, se denominan barbillas maxilares.

Caracteres diagnósticos

La monofilia de Diplomystidae está soportada por numerosos caracteres osteológicos y un número reducido que no son osteológicos (por caracteres adicionales ver Arratia (1987). Por ejemplo:

- 1) un solo par de barbillas presente, las barbillas maxilares (Figura 5);
- 2) el hueso pteroesfenoides no está suturado con el paraesfenoides;
- 3) el extraescapular está presente en diplomístidos, en contraste a otros siluriformes que muestran la tendencia a la pérdida de este hueso (ej., Arratia 1987: figuras 4, 13, 22);

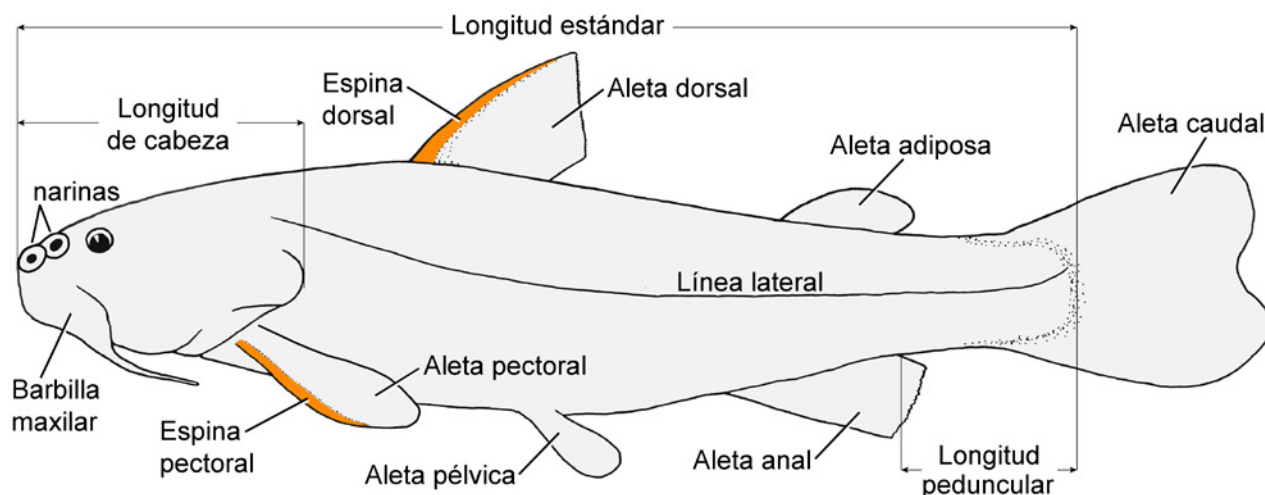


Figura 5. Vista lateral semi-diagramática del cuerpo de un diplomistido identificando algunos elementos importantes y ciertas estructuras externas. El color anaranjado hace notar la presencia de espinas.

- 4) entre los otolitos, sagita es el otolito más grande;
- 5) el vómer es grande y ancho y posee dos placas con dientes las que están fusionadas en algunas especies (Arratia 1987: figuras 5A, 14, 23);
- 6) el autopalatino tiene dos cóndilos articulando con dos caras articulares en el hueso maxilar (Arratia 1987: figura 24, Arratia 1992: figuras 16-18);
- 7) el hueso maxilar, reducido en tamaño, tiene más de una hilera de dientes funcionales; los diplomistidos son los únicos bagres extantes o vivientes que poseen dientes maxilares;
- 8) las aletas pectorales (Figura 5) y la aleta dorsal están precedidas de un rayo espinoso o espina que, a diferencia de los demás rayos, es impar, inflexible y con el borde posterior dentado o denticulado o aserrado y con una estructura especial (no ósea) o “spurius ray” en posición distal (Arratia 2003: figuras 4.4, 4.18);
- 9) por detrás de la aleta dorsal hay una pequeña aleta carente de rayos, denominada aleta adiposa (Figura 5), y que dentro de los bagres chilenos únicamente se encuentra presente en los diplomistidos;
- 10) El esqueleto caudal presenta seis hypurales, carácter que representa el estado primitivo en Siluriformes (Lundberg y Baskin 1969, Arratia 1982, Arratia 1987: figura 10A, B, 1997, 2003b) los que además no están fusionados entre ellos;
- 11) la aleta caudal presenta nueve rayos principales dorsales y nueve rayos principales ventrales, una condición única presente en Diplomystidae dentro de Siluriformes; además, el número de rayos caudales varía entre 47 y 53, incluyendo 14-19 procurentes dorsales y ventrales, lo que le da un aspecto simétrico a ambos lóbulos caudales;
- 12) la piel de todo el cuerpo se caracteriza por la presencia de papilas (protuberancias o “verrugas” en la piel) de diferentes longitudes, aspectos y densidades en las diferentes especies, lo que le otorga a la piel una superficie “verrugosa” o “papilosa” (Arratia y Huaquín 1995: figuras 20-27, Arratia y Quezada-Romegialli 2017: figuras 11-13), la que además posee numerosos receptores gustativos (Arratia y Huaquín 1995, Arratia 2003, Arratia y Quezada-Romegialli 2017);
- 13) glándulas axilares presente.

Problemática taxonómica y filogenética de Diplomystidae y su contenido

Desde los tiempos históricos del abate Molina hasta 1987, la familia Diplomystidae en Chile fue interpretada

con una sola especie—*Diplomystes chilensis*. Y considerando el aspecto similar externo de estos bagres, esta interpretación es entendible y fue seguida por autores posteriores como Eigenmann (1928) y Mann (1954) en sus contribuciones mayores sobre peces de Chile, a diferencia de Philippi (1866) quien fue el único que interpretó para la cuenca del río Maipo la presencia de más de una especie las que fueron rápidamente pasadas a sinonimia por Eigenmann y autores posteriores (por sinonimias ver Arratia 1987). En 1987 hubo una reinterpretación de la taxonomía de *Diplomystes* cuando Arratia propuso dos géneros dentro de la familia: *Diplomystes* en Chile centro sur y *Olivaichthys* en la Patagonia Argentina (con la especie *Diplomystes viedmensis* MacDonagh 1931 y dos subespecies *Diplomystes viedmensis cuyanus* Ringuelet 1965 y *Diplomystes viedmensis mesembrinus* Ringuelet 1982). Posteriormente Azpelicueta (1994) elevó las dos subespecies a categoría de especie, pero reconociendo solo un género, *Diplomystes*. A diferencia de contribuciones anteriores, los estudios de Arratia (1987) se basaron en una combinación de caracteres merísticos, morfométricos, anatomía externa y caracteres osteológicos. Como resultado de esos

estudios Arratia propuso la presencia de tres especies en Chile continental: *D. chilensis*, *D. nahuelbutaensis* y *D. camposensis*. Más recientemente, en otro estudio incluyendo una variedad de caracteres, esta vez notando la variación intraespecífica ontogenética en *Diplomystes*, Arratia y Quezada-Romegialli (2017) describieron otra nueva especie, *Diplomystes incognitus*, y propusieron a *D. chilensis* como extinguido dado que su presencia no ha sido confirmada en los últimos 100 años en la cuenca del río Maipo, localidad tipo (y tampoco en la cuenca del río Aconcagua).

Posteriormente a Arratia (1987) otros autores investigaron otros campos de estudio en diplomistidos. Campos *et al.* (1997) estudiando los cariotipos de *Diplomystes nahuelbutaensis* y *D. camposensis* no encontraron diferencias en el número diploide de ambas especies (ver Tabla 1) pero encontraron diferencias significativas en el bandeo C cromosómico. Al parecer, no ha habido estudios posteriores sobre este tema en diplomistidos, al igual que otros aspectos morfológicos incluyendo anatomía comparada de músculos y otros sistemas como nervioso, digestivo, circulatorio, y otros.

Tabla 1. Cariotipos de peces Siluriformes (diplomistidos, nematogénidos y tricomictéridos) de Chile continental. Met, cromosomas metacéntricos; subm, cromosomas submetacéntricos; tel, cromosomas telocéntricos.

Taxones	Número diploide (2n)	Referencias bibliográficas
Diplomystidae		
<i>Diplomystes</i>		
<i>nahuelbutaensis</i> ¹	56 (subm/met)	Campos <i>et al.</i> (1997)
<i>camposensis</i> ²	56(subm/met)	Campos <i>et al.</i> (1997)
Nematogenyidae		
<i>Nematogenys inermis</i> ³	94 (93–95)(tel)	Arratia y Veloso (1980)
Trichomycteridae		
<i>Bullockia maldonadoi</i> ⁴	60 (58–61)(met/subm)	Arratia y Veloso (1980)
<i>Trichomycterus areolatus</i> ⁵	56 (54–56)(met/subm)	Arratia y Veloso (1980)
<i>Trichomycterus laucaensis</i> ⁶	62 (56–62)(met/subm)	Arratia y Veloso (1980); Arratia (1982)
<i>Hatcheria macraei</i> *	52 (50–53)met(subm)	Arratia y Veloso (1980)

1. Lago Galletué y río Queuco; 2. río San Pedro y lagos Colico y Riñihue; 3. río Copequén, cuenca del río Cachapoal; 4. canales de regadío, Angol; 5. río Angostura, cuenca del río Maipo; 6. río Lauca, Parinacota; * río Mendoza (cuenca del río Colorado, Argentina).

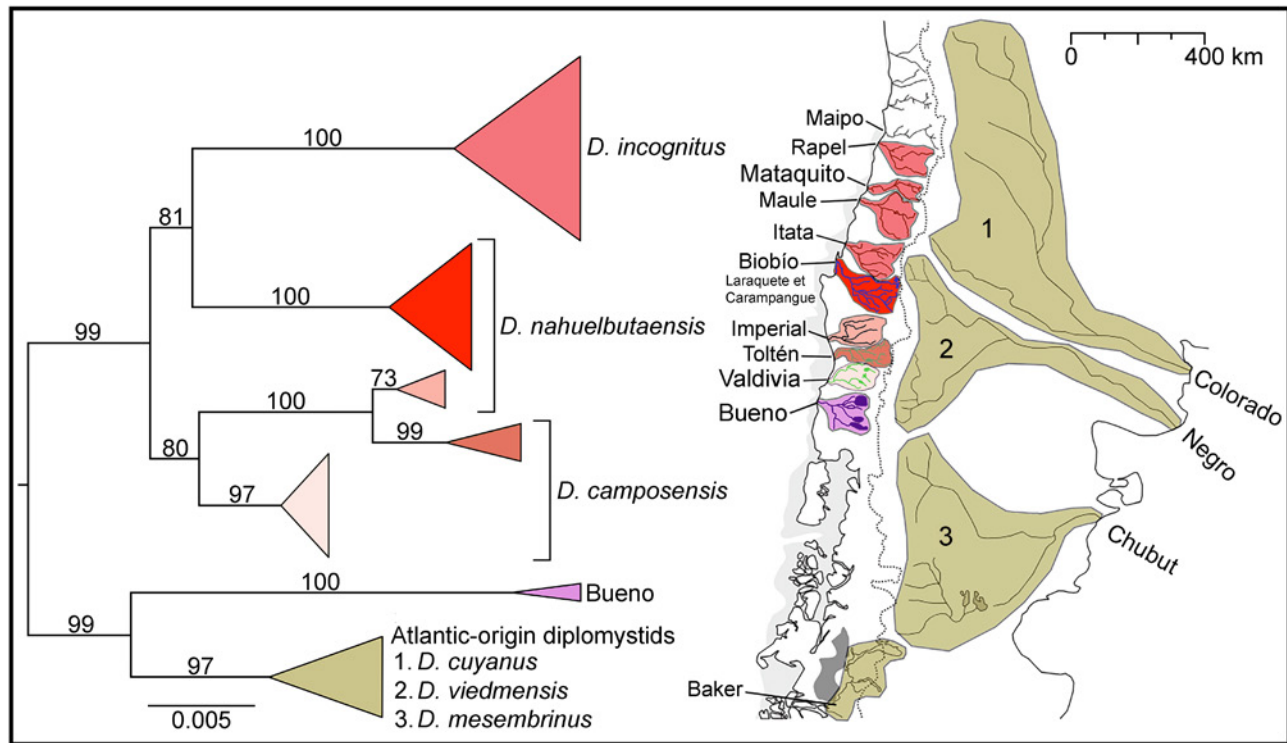


Figura 6. Distribución de especies de diplomistidos en diferentes cuencas hidrográficas basado en un locus simple (mtDNA cytB + CR) mid-point rooted Maximum Likelihood Analysis. Los colores en las clades colapsadas en el árbol filogenético corresponden con aquellos representando las diferentes cuencas hidrográficas. Colores ligeramente modificados de Muñoz-Ramírez *et al.* (2023).

Recientemente Muñoz-Ramírez y colaboradores han dedicado esfuerzos mayores en entender la distribución geográfica de las especies chilenas (Muñoz-Ramírez *et al.* 2010, 2014, 2015, 2020) y especialmente la biología molecular de diplomistidos (Muñoz-Ramírez *et al.* 2023). En esta última publicación, los autores proponen dos nuevas especies, *Diplomystes arratiae* y *D. habitae*, asociadas a cuencas hidrográficas específicas (Figura 6) pero generando un problema de identificación de ambas especies para las cuales los autores no propusieron caracteres diagnósticos. Por lo tanto, dentro de este nuevo esquema, poblaciones de *D. arratiae* and *D. nahuelbutaensis* habitando la cuenca del río Biobío deben ser re-estudiadas y diagnosticadas.

Dentro de este esquema, la nueva especie *Diplomystes habitae* ocupa una posición única (geográfica y filogenéticamente; ver Figuras 6 y 7A) donde la especie aparece como el grupo hermano de un clado incluyendo diplomistidos de Argentina más diplomistidos habitando el río Baker en Chile. Desafortunadamente, y siguiendo la presentación de *D. arratiae*, Muñoz-Ramírez *et al.* (2023) no presentan ningún carácter que sea diagnóstico de *Diplomystes*

habitae y tampoco alguno que soporte la relación de grupo hermano con las especies argentinas. Independiente de esta ausencia de caracteres diagnósticos de las nuevas especies, y de la importancia que las diferentes cuencas hidrológicas juegan en la especiación de Diplomystidae en Chile, el esquema filogenético presentado abre una serie de dudas sobre las interpretaciones taxonómicas y filogenéticas implicadas en la presentación de los datos (ver por ejemplo Muñoz-Ramírez *et al.* 2023: figuras 2 y 3) y que son resumidas en la Figura 7A.

Muñoz-Ramírez *et al.* 2023 (y en otras publicaciones sobre el tema) reconocen en la familia Diplomystidae un solo género, *Diplomystes* (ver Figuras 6 y 7A). Sin embargo y siguiendo principios taxonómicos y de sistemática filogenética, tal definición tiene claramente una interpretación diferente: que la familia Diplomystidae presenta dos taxones mayores (compare nodes A y B Figuras 7A y 7B) los que siguiendo principios básicos de taxonomía podrían ser interpretados como dos subfamilias nuevas o bien como dos géneros, que fue la aproximación seguida por Arratia (1987: *Diplomystes* y *Olivaichthys*) y que los resultados de Muñoz-Ramírez

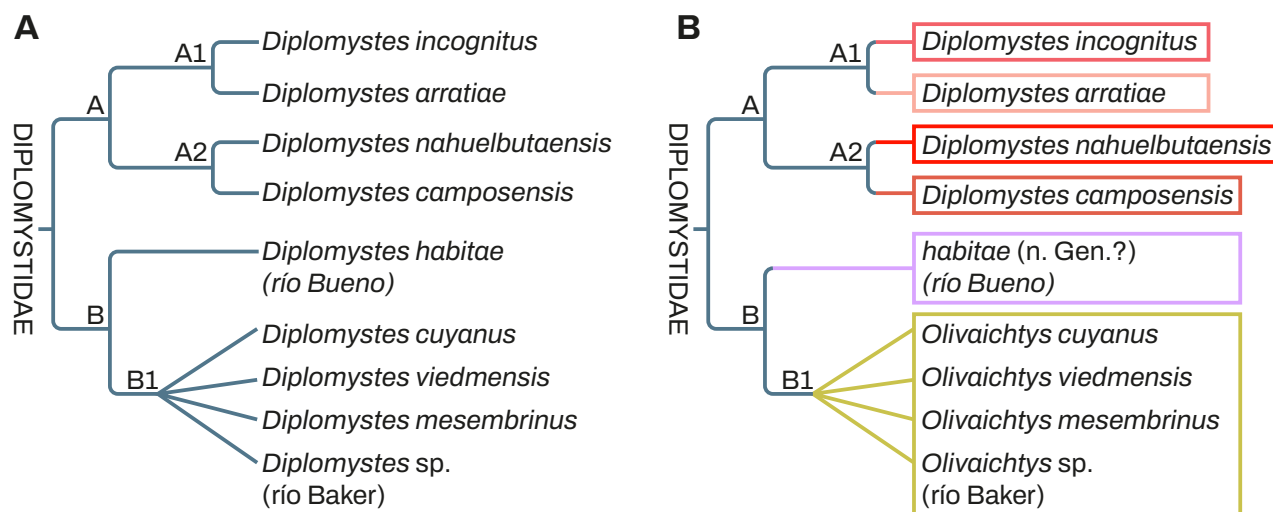


Figura 7. A, B. Hipótesis interpretativas de los clados de Diplomystidae basadas estrictamente en los resultados de Muñoz-Ramírez *et al.* (2023: figuras 3 y 8). **A.** Hipótesis abreviada de Diplomystidae donde los dos clados que lo conforman (nodos A y B) son identificados como un solo género, *Diplomystes*. **B.** Hipótesis interpretativa de los autores de este trabajo, donde los dos clados de Diplomystidae, y siguiendo los principios de parsimonia, son interpretados como géneros diferentes, *Diplomystes* y *Olivaichthys*. Considerando la topología de la hipótesis filogenética, se propone a *habitae* como un nuevo género, que es el grupo hermano del clado conteniendo fundamentalmente formas transandinas, *Olivaichthys*.

et al. 2023 también muestran pero que no son aceptados por los autores que curiosamente interpretan clados diferentes bajo un mismo nombre. Más aún, los resultados de Muñoz-Ramírez *et al.* (2023) revelan que *D. habitae* es el grupo hermano de las especies argentinas más la especie chilena presente en río Baker (ver Figuras 6 y 7B) y todos ellos son interpretados como pertenecientes al género *Diplomystes*. Sin embargo, nuestra interpretación de esos resultados es diferente: nosotros proponemos que *habitae* representa un género nuevo el que es el grupo hermano de *Olivaichthys* (incluyendo los diplomístidos del río Baker los que son identificados aquí como *Olivaichthys sp.*) (Figura 7B) y ese es el esquema taxonómico que estamos siguiendo en esta publicación y que se basa en principios de sistemática filogenética (ej., Hennig 1966, Ax 1987, Wiley 1981, Wiley y Lieberman 2022).

Independientemente de las diferencias de interpretación mencionadas, los resultados de Muñoz-Ramírez *et al.* (2023) son importantísimos porque revelan que Diplomystidae está experimentando un proceso de especiación local, relacionado a diferentes cuencas a lo largo de la región centro-sur continental del país y que el fenómeno puede ser tan complejo que más de una especie de diplomístido puede encontrarse en determinadas cuencas. Y esto trae la pregunta si otros peces, como los caraciformes del género *Cheirodon*

(Malabarba y Dyer 2026) podrán estar experimentando un proceso similar.

Contenido:

Diplomístidos están representados en Chile por tres géneros (*Diplomystes*, *Olivaichthys* y gen. nov. (Río Bueno) y siete especies: †*Diplomystes chilensis*, *D. incognitus*, *D. arratae*, *D. nahuelbutaensis*, *D. camposensis*, gen. nov. *habitae* y *Olivaichthys sp.*

La diferenciación entre estos taxones y la búsqueda de caracteres diagnósticos se complica por los fuertes cambios que experimentan a través de la ontogenia, sumado a la variación intraespecífica que las especies exhiben (ver Arratia 1987, 1992, Azpelicueta 1998, Arratia y Quezada-Romegialli 2017). Además, podemos mencionar que los estudios morfológicos dedicados a diplomístidos se han basado fundamentalmente en algunos caracteres merísticos y morfométricos, pero especialmente en caracteres óseos observados en especímenes diafanizados y teñidos para la observación de huesos y cartílagos. Estudios en curso, y basados en CT scans (Figuras 8 y 9) muestran que hay diferencias tridimensionales espaciales en la forma de la cabeza, siendo en algunos marcadamente más ancha que en otros, o bien más aplanada que alta lateralmente (compare Figuras 8A, B y 9A, B) y la posición, formas y tamaño de los huesos, los que siendo los mismos,

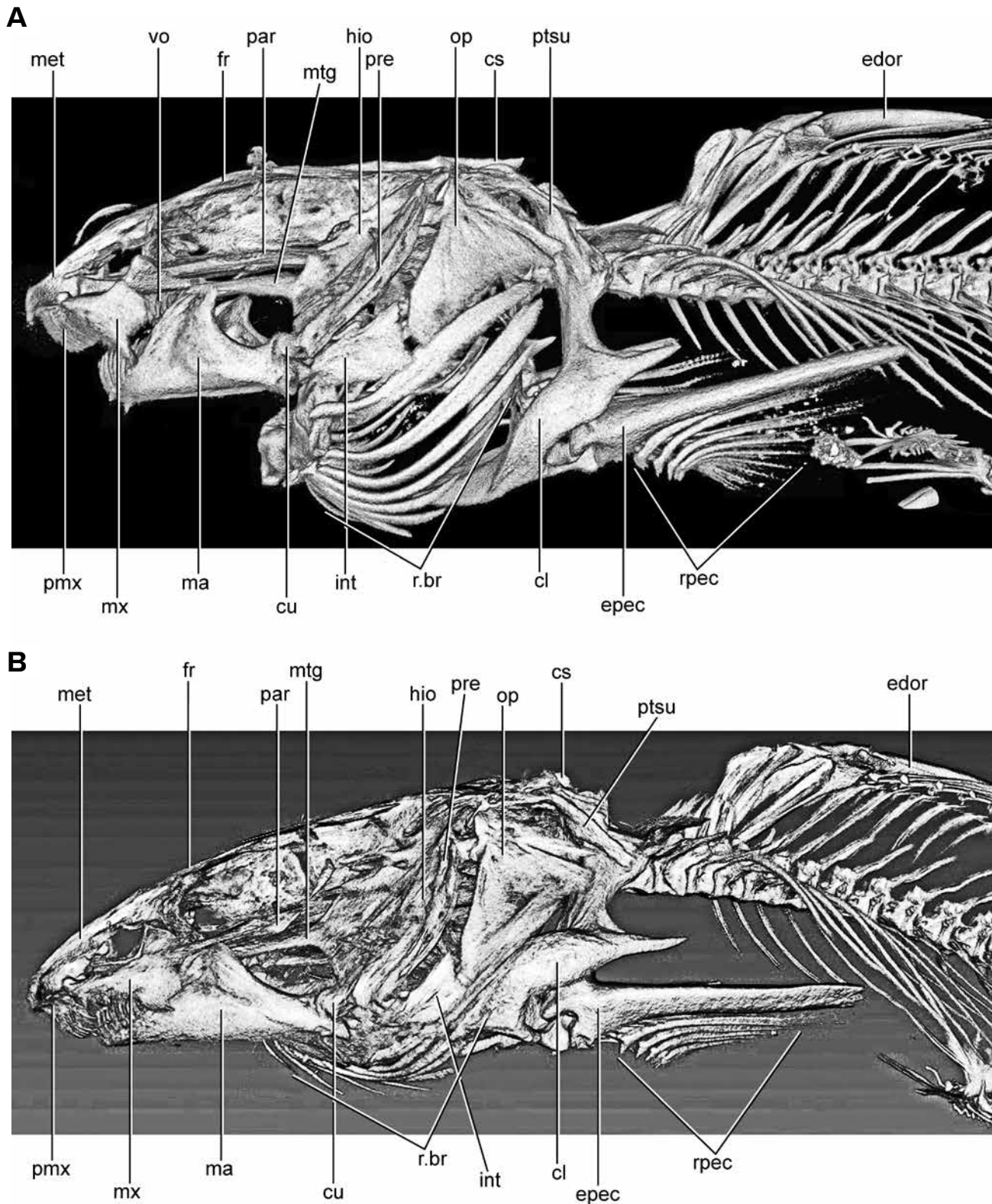


Figura 8. CT scan del cráneo y parte anterior del esqueleto post-caudal en vista lateral. **A.** *Diplomystes incognitus* (cuenca del río Maule). **B.** *Olivaichthys* sp. (río Baker). El aparato de Weber está casi totalmente cubierto por el posttemporo-supracleitro y la parte dorsal del cleitro. Note el desarrollo y forma de la espina cleitral. Abreviaturas: cl, cleitro; cs, cresta supraoccipital; cu, cuadrado; edor, espina dorsal; epec, espina pectoral; fr, hueso frontal; hio, hiomandíbula; int, interopérculo; ma, mandíbula inferior; met, mesetmoides; mtg, metapterigoides; mx, maxilla; op, opérculo; par, paraesfenoides; pmx, premaxila; pre, preopérculo; ptsu, posttemporo-supracleitro; r.br, radios branquiales; rpec, radios pectorales; vo, dientes vomerianos.

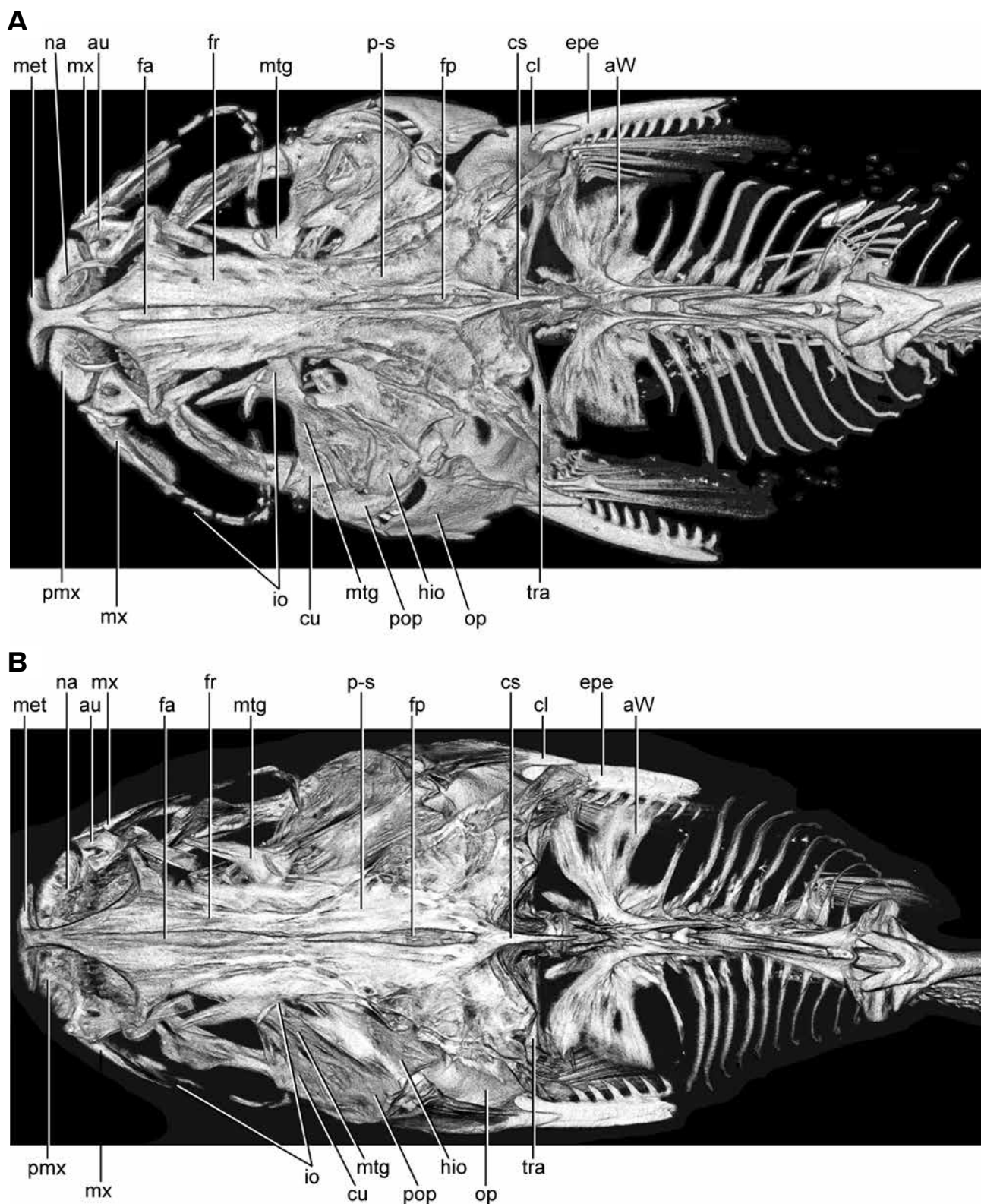


Figura 9. CT scan del cráneo y parte anterior del esqueleto post-caudal en vista dorsal. **A.** *Diplomystes incognitus* (cuenca del río Maule). **B.** *Olivaichthys* sp. (río Baker). Abreviaturas: au, autopalatino; aW, aparato de Weber; cl, cleitro; cs, cresta supraoccipital; cu, cuadrado; epe, espina pectoral; fa, fontanela anterior; fp, fontanela posterior; fr, hueso frontal; hio, hiomandíbula; io, huesos infraorbitales; ma, mandíbula inferior; met, mesetmoides; mtg, metapterigoides; mx, maxilla; na, hueso nasal; op, opérculo; p-s, parieto-supraoccipital; par, paraesfenoides; pmx, premaxila; pre, preopérculo; ptsu, posttemporo-supracleitro; r.br, radios branquiostegales; rpec, radios pectorales; tra, transcapular osificado; vo, dientes vomerianos.

muestran marcadas diferencias. Por ejemplo, esta nueva información revela que los dientes premaxilares están por delante de los dientes mandibulares lo que significa que los dientes mandibulares junto con los dientes vomerianos son los que trituran el alimento (Figura 8A, B) y que los premaxilares, siendo el mismo hueso en especies diferentes tiene diferencias importantes en forma y tamaño (Figura 9A y B); además, estas ilustraciones muestran que ambas especies tienen una serie infraorbital completa, pero independiente del número de osículos infraorbitales que la componen, la posición de la serie cambia en los dos taxones (Figuras 9A y 9B); la mandíbula inferior está formada por los mismos huesos pero hay diferencias mayores en la región ángulo-articular y en el ángulo que forman en relación al borde inferior de la mandíbula; el proceso postcleitral tiene formas y longitudes diferentes al igual que la espina pectoral y sus sierras o denticulaciones (compare Figuras 8 y 9). Un estudio de la osteología comparada basada en CT scan de diplomistidos de diferentes cuencas y especies está en realización en estos momentos por los autores de esta contribución.

Distribución:

Diplomystidae actualmente habita las aguas continentales de Chile extendiéndose desde la cuenca del río Rapel hasta el río Baker y parte del lago General Carrera en Aysén (Figura 6).

A continuación, se presenta una descripción abreviada de las especies chilenas para las cuales existe una diagnosis.

Género *Diplomystes* Dumeril 1856

Los peces incluidos en *Diplomystes* se caracterizan por poseer una maxila con una o dos hileras de dientes en la región anterior del hueso y una hilera de dientes en la región posterior la que se expande en una forma peculiar (ver Figura 9A); escaso número de dientes, menos de 20 dientes maxilares. Un hueso esfenótico con un largo proceso anterodorsal.

Especie tipo: *Diplomystes chilensis* (Molina 1782).

†*Diplomystes chilensis* – “tollo de agua dulce”, “bagre aterciopelado”

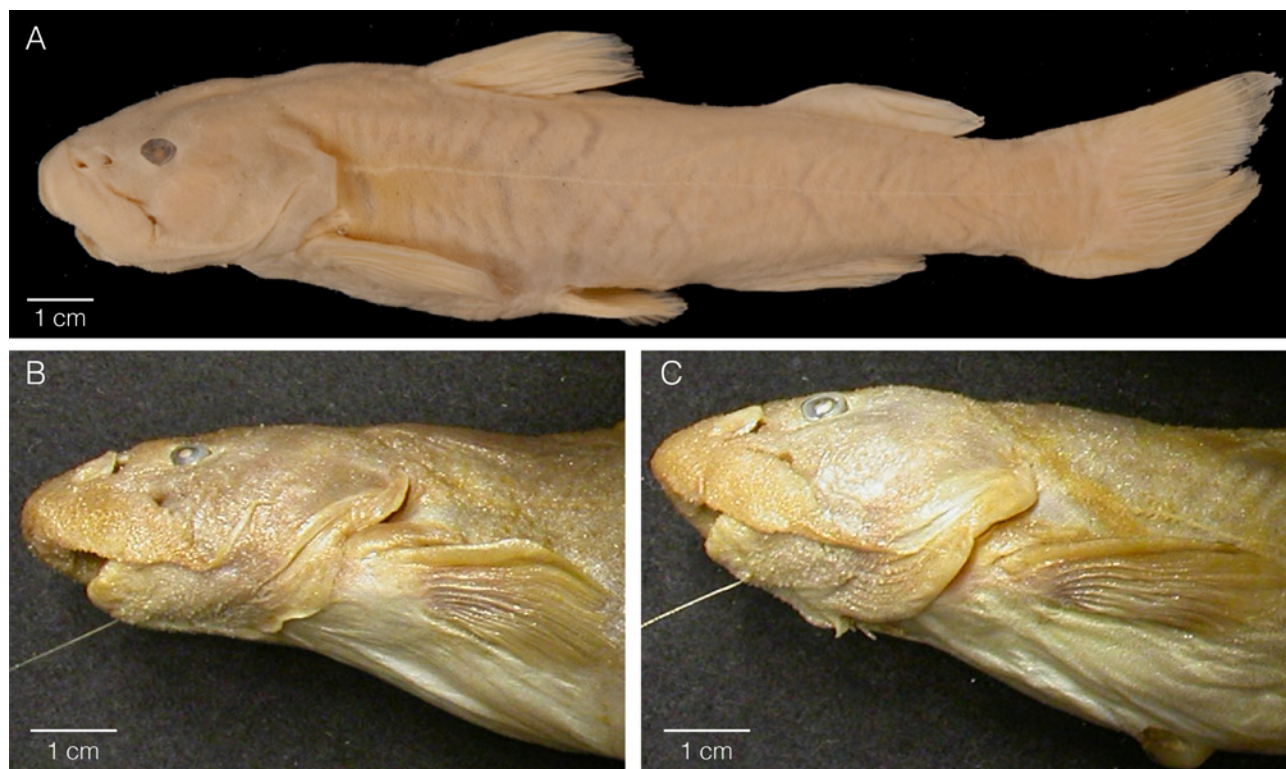


Figura 10. †*Diplomystes chilensis* en vistas laterales. **A.** MCZ 36195 (Cortesía de MCZ; todos los derechos de autor reservados). **B, C.** Cabezas de ZMB 6007 (fotografías cortesía de Peter Bartsch). Ejemplares colectados en la cuenca del río Maipo por R. A. Philippi.

Se distingue de otros diplomístidos por la presencia de una piel aterciopelada cubierta de ‘vellos’ o ‘pelos’ y que está cubierta por papilas las que pueden ser simples o lobuladas; aletas pectorales más o menos triangular en forma ‘acuminada’; procesos anteriores del autopalatino fusionados; con escasos dientes maxilares (8-13, comúnmente 9); y línea lateral encerrada en osículos osificados a lo largo de la línea lateral (por más caracteres ver Arratia 1987 y Arratia y Quezada-Romegialli 2017).

Coloración:

Todos los especímenes resguardados en diferentes colecciones han perdido el color.

Distribución:

Considerando crónicas pasadas e interpretaciones actuales, *Diplomystes chilensis* habría habitado en el pasado las cuencas de los ríos Aconcagua y Maipo (Figura 6).

Estado de conservación:

Extinta; esta categoría fue propuesta debido a la ausencia de registros de la especie al menos en los últimos 100 años (Arratia y Quezada Romegialli 2017).

Diplomystes incognitus – “tollo de agua dulce”, “bagre aterciopelado”



Figura 11. †*Diplomystes incognitus* (MNHCL ICT 753A) en vista lateral colectado en la cuenca del río Maule y fotografiado por C. Quezada-Romegialli.

Esta especie se caracteriza por presentar una combinación de caracteres incluyendo la piel de la cabeza, cuerpo y aletas cubierta densamente de papilas que son redondeadas y cortas otorgándole un aspecto verrugoso; la cabeza es más corta y ligeramente cuadrangular en comparación a otros diplomístidos (comparar Figura 8A y B); la maxila de una forma característica (Figura 8A), presenta siete a diez dientes, que corresponde al número más escaso de dientes en comparación a otros diplomístidos conocidos; la serie infraorbital incluye aproximadamente diez osículos o huesos infraorbitales los que se disponen en un ángulo característico (Figura 8A); la aleta dorsal es alta y de forma triangular (Figura 11); el ano y papila urogenital están colocados entre las aletas pélvicas o ligeramente posterior. Por otros caracteres y descripción ver Arratia y Quezada-Romegialli (2017).

Coloración:

El pez se caracteriza por una coloración uniforme, café –con visos verdosos (Figura 11)– siendo ligeramente más obscura en el dorso de la cabeza y aletas pectorales.

Distribución:

Esta especie tiene una distribución geográfica restringida a las cuencas de los ríos Rapel, Mataquito, Maule e Itata (ver Figura 6).

Estado de conservación:

No evaluado, pero posiblemente debería ser considerado como “vulnerable” o en “peligro de extinción” debido a su hábitat restringido y la contaminación ambiental existente.

***Diplomystes nahuelbutaensis* – “tollo de agua dulce”, “bagre aterciopelado”**



Figura 12. †*Diplomystes nahuelbutaensis* (holotipo CAS 55423) en vista lateral colectado en Lautaro por C.H. Eigenmann (cortesía de Jon Fong, CAS).

La descripción original de esta especie se basa en el holotipo colectado por Eigenmann en la cuenca del río Imperial y en especímenes provenientes de los Altos del río Biobío (Arratia 1987) y estudios posteriores basados en series ontogenéticas y especímenes adultos de grandes dimensiones colectados en la cuenca del

río Biobío (Arratia y Quezada-Romegialli 2017). Esta especie debe ser re-estudiada siguiendo los resultados de Muñoz-Ramírez *et al.* (2023) quienes la limitan a las cuencas del río Biobío e Imperial, pero con una superposición con *Diplomystes arratiae* en la cuenca del río Biobío.

***Diplomystes arratiae* – “tollo de agua dulce”, “bagre aterciopelado”**

Esta especie carece de diagnosis e ilustración de especímenes adultos y se basa exclusivamente en datos

moleculares (Muñoz-Ramírez *et al.* 2023).

***Diplomystes habitae* – “tollo de agua dulce”, “bagre aterciopelado”**

Este taxon corresponde a otro grupo de diplomístidos que carece de diagnosis e ilustración de especímenes adultos y se basa exclusivamente en datos moleculares (Muñoz-Ramírez *et al.* 2023). Paralelamente y

considerando la filogenia propuesta por Muñoz-Ramírez *et al.* (2023), nosotros proponemos que esta especie debe ser asignada a un nuevo género (ver Figura 7B) el que sería el grupo hermano de *Olivaichthys*.

***Diplomystes camposensis* – “tollo de agua dulce”, “bagre aterciopelado”**

Diplomystes camposensis se diferencia de otros congéneres por la presencia de una piel densamente cubierta de papilas redondas y cortas; maxila con 12 a 19 dientes, comúnmente 15; hueso nasal corto y pequeño; más una serie de otros caracteres craneanos que están en revisión actualmente por parte de

los autores. Por ejemplo: los huesos premaxilares están colocados anteriormente al mesetmoides, sin una superposición de estos dos huesos como en otros diplomístidos y marcadas diferencias entre las fontanelas craneanas anterior y posterior en comparación a otras especies.



Figura 13. *Diplomystes camposensis* en vista lateral proveniente del río San Pedro, Valdivia. (Fotografía cortesía de Iván Valdebenito Isler).

Coloración:

El pez presenta una coloración similar a *D. incognitus*, café – con visos verdosos o diferentes tonos de color café, siendo ligeramente más oscura en el dorso de la cabeza.

Distribución:

Esta especie tiene una distribución geográfica restringida a las cuencas de los ríos Toltén y Valdivia (ver Figura 6).

Estado de conservación:

Considerado como “**Vulnerable**” en la Lista Roja de IUCN, pero como especie en **Peligro de Extinción** en Chile debido a su distribución restringida y baja diversidad genética.

***Olivaichthys* sp. (río Baker; Figura 6) – “tollo de agua dulce”, “bagre aterciopelado”**

Esta especie está actualmente bajo estudio por los autores de esta contribución pero podemos mencionar entre algunos de sus caracteres diagnósticos la presencia de una cabeza de forma más triangular y aplanada lateralmente (Figuras 8B, 9B) en comparación con las otras especies mencionadas más arriba; fontanelas frontales angostas y ambas, la anterior y posterior, en continuidad, sin una sutura evidente entre ambas y extendiéndose anteriormente

en el mesetmoides (Figura 9B); procesos articulares anteriores del autopalatino separados; con más de dos hileras de dientes maxilares tanto en la región anterior como la posterior del hueso maxilar; más de 20 dientes maxilares; borde dorsal del anguloarticular + retroarticular formando la región posterior de la mandíbula inferior el que es rectilíneo en *Olivaichthys* n. sp. (compare Figura 8B con 8A) pero con una marcada curvatura en otras especies chilenas.

Clave de identificación para especies de la Familia Diplomystidae

- 1a. Hueso maxilar carente de dientes Otros siluriformes
- 1b. Hueso maxilar dentado Diplomystidae (2)
- 2a. Región anterior e interna del maxilar con dos hileras de dientes, y una hilera en la región posterior-externa; con ocho a 19 dientes maxilares; *Diplomystes* (3)
- 2b. Región anterior-interna del hueso maxilar con más de dos hileras de dientes; dos o más hileras de dientes maxilares en posición postero-lateral; con más de 20 dientes maxilares *Olivaichthys* sp. (R. Baker)
- 3a. Piel de la cabeza, cuerpo y aletas densamente cubiertas con papilas largas y finas; aleta pectoral con borde posterior escotado †*Diplomystes chilensis*
- 3b. Piel con aspecto granular, cubierta con papilas redondeadas; aleta pectoral con borde posterior redondeado (4)
- 4a. Papilas cortas y redondeadas distribuidas densamente sobre todo el cuerpo; aletas pélvicas con margen posterior recto; extremo posterior de las aletas pélvicas cerca del origen de la aleta anal; poro urogenital y ano ubicado entre las aletas pélvicas (en individuos de 15 cm o más de longitud estándar) *Diplomystes camposensis*
- 4b. Papilas cortas y redondeadas escasamente distribuidas en la piel cubriendo cabeza, cuerpo y aletas; margen posterior de las aletas pélvicas redondeado; extremo posterior de las aletas pélvicas ampliamente separado del comienzo de la aleta anal; poro urogenital y ano colocado entre el extremo posterior de las aletas pélvicas y comienzo de aleta anal (en individuos de 15 cm o más de longitud estándar) *Diplomystes nahuelbutaensis*

- 4c. Papilas grandes y redondeadas otorgándole a la piel un aspecto verrugoso o parecido a las moras; aleta dorsal alta (ocupando aproximadamente el 20% de la longitud estándar; rango 17-25%) y con forma triangular; poro urogenital y ano colocado entre los extremos posteriores de las aletas pélvicas *Diplomystes incognitus*

Nota:

Las nuevas especies recientemente descritas (*Diplomystes arratiae* Muñoz-Ramírez *et al.* 2023 y *n. gen. habitae* (río Bueno) Muñoz-Ramírez *et al.* 2023) no son incluidas en la clave porque su identificación se basa en estudios genéticos realizados en especímenes juveniles de pequeño tamaño y no existen especímenes adultos que hayan sido identificados, estudiados y descritos respecto a sus posibles caracteres diagnósticos.

Diplomystidae, registro fósil y su mensaje

Fragmentos de secciones proximales de espinas pectorales atribuidas a diplomístidos han sido recuperados en estratos de edad Campaniano - Maastrianiano inferior de la Formación Los Alamitos en la Provincia de Río Negro, en el norte de la Patagonia argentina (Cione 1996). Fragmentos de espinas pectorales provenientes de estratos de edad Campaniana de Hotel Cordillera (Bolivia; Gayet y Meunier 1998, 2003) han sido cuestionados por Arratia y Cione (1996), Lundberg (1998) y Arratia (2026) porque espinas similares se encuentran en ciertos pimelódidos. Restos fósiles de diplomístidos no han sido recuperados en Chile. Esto limita el registro fósil identificado como perteneciente a diplomístidos a la Patagonia Argentina. Es interesante notar que estudios moleculares y genómicos han mostrado que los siluriformes habrían tenido un origen Pangeano, con una edad estimada en 131 Ma (Kappas *et al.* 2016). Sin embargo, otros autores también han propuesto el origen de siluriformes en el Cretácico temprano, pero dando una edad más joven (Near *et al.* 2012, aprox. 100 Ma); mientras que Chen *et al.* (2013) propusieron una edad aún más joven (aprox. 97 Ma). Aunque todas esas publicaciones mencionan un “origen Pangeano” de

Siluriformes, durante el Cretácico el supercontinente Pangea se había separado en otros supercontinentes incluyendo el Gondwana, del cual América del Sur forma parte.

¿Cuál es la señal que el registro fósil de Siluriformes nos da? Que ambos clados mayores de Siluriformes – Diplomystidae y Loricarioidei – tuvieron su origen y diversificación temprana en la Región Austral de América del Sur, probablemente durante el Cretácico tardío/Paleoceno temprano, con una mayor diversificación de loricarioídeos durante el Mioceno (Arratia 2026).

Suborden Loricarioidei

El suborden Loricarioidei incluye a las familias Nematogenyidae y Trichomycteridae, y además, otras familias de bagres con aspecto muy diverso como Astroblepidae, Callichthyidae, Loricaridae, y Scoloplacidae, las que no están presentes en aguas continentales chilenas pero que son elementos importantes de la Región Neotropical de América del Sur y con unos pocos representantes en América Central.

Nematogenyidae Bleeker 1862

Desde 1966, y siguiendo a Greenwood *et al.* (1966), *Nematogenys inermis* (Guichenot, 1848) fue incluido dentro de la familia Trichomycteridae, subfamilia Nematogenyinae. A comienzos de 1990 Arratia y Schultze (1990, 1991) y Arratia 1992 y otros citaron al género en su propia familia, Nematogenyidae, un cambio taxonómico que ha sido reconocido desde entonces (ej., Teugels 2003, Sullivan *et al.* 2006, Adriaens *et al.* 2010, Diogo *et al.* 2006, Davoto y Bockman 2010, y contribuciones en Arratia *et al.* 2003, Arratia y Reis 2026, de Pinna *et al.* 2026).

Nematogenyidae es un grupo monotípico representado actualmente por un solo género y dos especies — con una única especie extante, *Nematogenys inermis* (Guichenot 1848) y una especie fósil †*N. cuivi* Azpelicueta y Rubilar 1998. Considerando que la familia es mono-genérica,

los caracteres que diagnostican a la familia y al género son los mismos.

La familia Nematogenyidae se diferencia (dependiendo del autor) de otros bagres por un sólo carácter o autapomorfia: el enorme desarrollo del músculo *levator operculi* cubriendo la mayor parte de la superficie lateral del hueso opercular (Diogo 2005). Sin embargo, Datovo y Bockman (2010), considerando que la orientación de las fibras y del eje central del músculo están orientados levemente en dirección antero-dorsal codificaron este carácter en *Nematogenys inermis* con el estado primitivo “0”, lo que significa invalidar el único carácter propuesto para la familia recientemente. Anteriormente, Diogo *et al.* (2006) propusieron dos caracteres craneanos como autapomorfias de la familia: el margen anterior del vómer extendiéndose marcadamente en posición anterior, alcanzando casi la misma altura que el borde anterior del mesetmoides (un carácter que es variable en *Nematogenys* [ver Arratia y Chang 1975b: figura 2]) y el borde dorso-posterior del ceratohial posterior extendiéndose en un proceso aguzado y prominente, el que no ha sido confirmado en otros especímenes (Arratia y Schultze 1990: figura 8A). Sin embargo, Nematogenyidae se distingue de otros bagres por una combinación de caracteres que es única entre los siluriformes de Chile y del resto de los loricarioídeos sudamericanos.

Nematogenyidae y su único género, *Nematogenys*, se caracterizan por la presencia de los siguientes caracteres:

- 1) un cuerpo alargado en individuos juveniles y pre-adultos el que se modifica en los ejemplares más grandes, los que adquieren ontogenéticamente un repliegue que se extiende entre el borde posterior de la aleta dorsal y el borde anterior de la aleta caudal (Figura 14; Arratia, obser. pers.);
- 2) este repliegue cubre parte de la serie de rayos procurrentes caudales del lóbulo epaxial los que continúan apareciendo en dirección anterior durante el desarrollo ontogenético del pez (esta es una condición excepcional que solo ha sido observada, en menor escala, en la aleta caudal de especímenes de grandes dimensiones de *Trichomycterus rivulatus* los que también aumentan

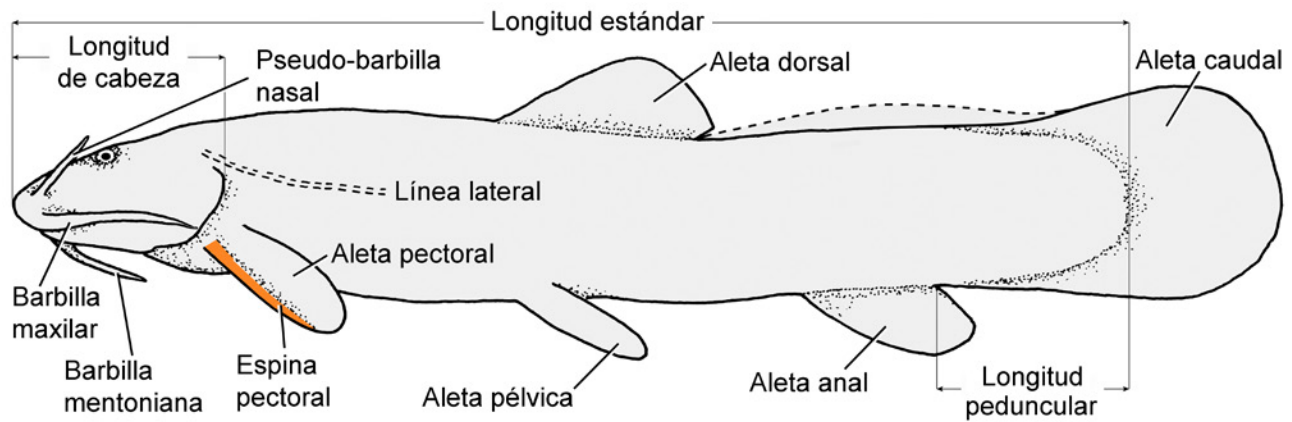


Figura 14. Vista lateral semi-diagramática del cuerpo de un *Nematogenys inermis* identificando algunas variables importantes y ciertas estructuras externas.

- 3) tres pares de barbillas presentes —nasales (dorsales, de tamaño reducido y asociadas a los orificios nasales), maxilares (laterales, asociadas al hueso maxilar) y mentonianas (ventrales, asociadas a la región gular (Figuras 3B y 14);
- 4) la cabeza es ancha, casi cuadrangular, y tiene los ojos ubicados en posición dorso-lateral (Figuras 3B y 15);
- 5) la forma cuadrangular está relacionada con la presencia de grandes huesos premaxilares (Figura 15), los que se extienden lateralmente y junto a los maxilares (Figura 15) de pequeño tamaño forman el borde antero-lateral de la cabeza;

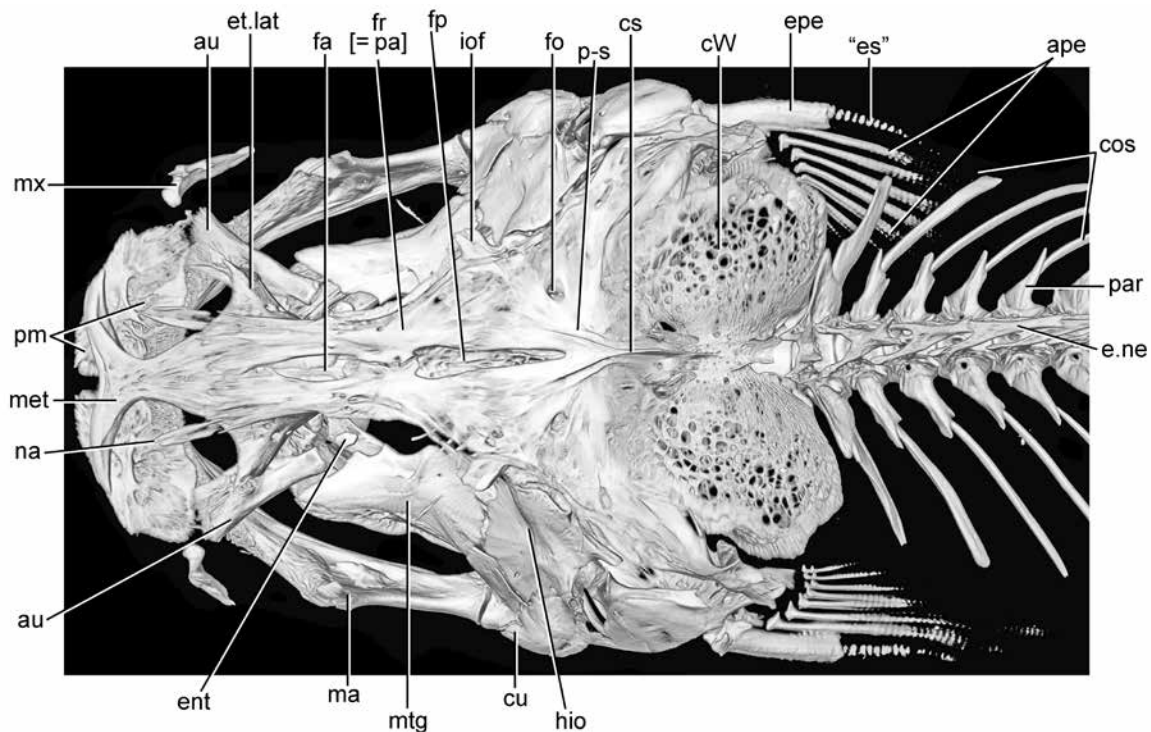


Figura 15. CT scan del cráneo de *Nematogenys inermis* (especimen proveniente del río Maipo) mostrando los huesos de la región dorso-lateral. Abreviaturas: au, autopalatino; cs, cresta supraoccipital; cW, cápsulas Weberianas rodeando a la vejiga natatoria; cu, cuadrado; e.ne, espina dorsal del arco neural; ent, entopterigoides; epe, espina pectoral; es, porción terminal de la espina o rayo "spurious"; et.lat, etmoides lateral; fa, fontanela craneana anterior; fo, fosa; fr [=pa], hueso frontal [= parietal]; hio, hiomandíbula; iof, último osículo infraorbital u orbital posterior; ma, mandíbula inferior; mtg, metapterigoides; met, mesetmoides; mx, maxila; na, hueso nasal; par, parapófisis; pm, premaxila; p-s, parieto-supraoccipital.

- 6) los ojos están cubiertos por la piel, la que se transparenta ligeramente frente a la pupila (Figura 16B);
- 7) por lo que estimamos que *N. inermis* es ciego o casi ciego (una condición no descrita en otros Siluriformes) (Arratia, pers. obs.) pero estudios fisiológicos sobre este tema no se han realizado;
- 8) el vómer, de forma ligeramente romboidal, carece de dentición;
- 9) serie de huesos circumorbitales reducida al antorbital o lacrimal o infraorbital 1 (homología está aún bajo discusión) y el último hueso infraorbital colocado ligeramente en posición lateral al autoesfenótico (Figura 15);
- 10) el aparato de Weber está modificado y se supone que es el resultado de la transformación de la cuarta vértebra formando las cápsulas Weberianas laterales (homología que no ha sido confirmada con estudios ontogenéticos) y que fue postulada primeramente por Eigenmann (1928). Esta vértebra está fusionada a la región posterior o pterótica-occipital del cráneo (Figura 15). Las cápsulas Weberianas se abren lateralmente a través de dos orificios alargados. La superficie ósea de las cápsulas está perforada en una forma característica (ver Figura 15);
- 11) las cápsulas Weberianas encierran a la vejiga natatoria, la que está dividida en dos porciones laterales (una condición compartida con tricomictéridos);
- 12) solo la aleta pectoral posee el primer rayo transformado en una espina, la que presenta algunas sierras o “dientes” cerca del extremo proximal de la sección osificada de la espina (Figura 15), la que es corta y se continúa en un rayo “espurio”; esta porción no-osificada de la espina probablemente está formada por un tipo de células cartilaginosas y que a diferencia de la espina de diplomistidos se osifica centralmente en pequeñas unidades que a través del crecimiento del pez van a permitir el crecimiento distal de la parte osificada de la espina;
- 13) la superficie ventral de la espina puede presentar un número variable de pequeñas espínulas óseas que aparecen en individuos más grandes y las pequeñas osificaciones de la porción terminal de la espina también están asociadas a un número variable de espínulas o “dentículos” (Arratia 1987);
- 14) la aleta dorsal carece de espina (Figura 14) y presenta generalmente dos o tres rayos procurrentes y 13 rayos principales;
- 15) ausencia de aleta adiposa (Figura 14) pero en su reemplazo presentan el repliegue descrito en los caracteres 1 y 2;
- 16) aleta caudal redondeada (Figura 14). La aleta caudal truncada dibujada en Datovo y Bockmann (2010: figura 31) no es la aleta típica de un nematogénido y este error podría ser el resultado de la pérdida o destrucción de los extremos distales de los rayos principales que son muy finos y frágiles;
- 17) el endoesqueleto caudal está constituido por un centro compuesto que porta el arco hemal del parahipural, el que no está fusionado con el hipural uno + dos (Arratia 1983b);
- 18) el epural es un hueso largo y delgado extendiéndose dorsalmente al arco neural del llamado centro compuesto, entre la espina dorsal de la vértebra preural 2 y el margen anterior del pleurourostilo;
- 19) las hipurapófisis están ausentes, lo que no es sorprendente considerando los hábitos sedentarios del pez que se diferencia de los *Trichomycterus* chilenos que prefieren hábitats torrentosos (Arratia 1976);
- 20) el esqueleto caudal presenta ocho + nueve rayos principales, el que es un número intermedio entre el número de rayos de Diplomystidae (nueve + nueve) y el de tricomictéridos (seis + siete); ocasionalmente se encuentran individuos con ocho + ocho rayos principales;

- 21) el número de rayos procurrentes dorsales incrementa con la edad;
- 22) la mayoría de los rayos procurrentes presentan segmentación en estado adulto la que es otra característica única dentro de loricarioideos (Arratia 1983a, b);
- 23) la piel de todo el cuerpo está cubierta por un número variable de papilas o “verrugas”, y al igual que los diplomistidos, tienen una cantidad enorme de receptores gustativos a lo largo del cuerpo, incluyendo la piel de las aletas;
- 24) la línea lateral es corta, extendiéndose ligeramente posterior a la altura de la aleta pectoral (Figura 14);
- 25) de una longitud intermedia entre la línea lateral abreviada presente en *Trichomycterus* y la que se encuentra en diplomistidos, que se extiende a lo largo del flanco y
- 26) el número diploide de cromosomas es sustancialmente diferente del de otros siluriformes chilenos (Tabla 1), y además, al igual que el tipo de cromosomas (principalmente telocéntricos).

Los peces actuales del género *Nematogenys*, según la evidencia más reciente, pueden alcanzar unos 50 cm de longitud total (Lamilla *et al.* 2026; Figura 16) y unos 35 cm en el río Biobío (Campos *et al.* 1993), sin embargo, el fósil *N. cuivi* habría alcanzado una longitud total mayor (aproximadamente de 70 cm; Lamilla *et al.* 2026).

Nematogenys inermis

Nombre común:

En redes sociales y páginas web, incluyendo FishBase, el nombre asignado a esta especie es “mountain catfish” = “bagre de montaña”, un nombre que *Nematogenys inermis* nunca ha tenido en español en Chile, empezando con las primeras descripciones de peces (ver Dyer y Donoso 2026). El nombre más comúnmente usado es “bagre grande”.

Descripción:

Pez que puede alcanzar unos 50 cm de longitud total y cuerpo con forma de torpedo en vista dorsal (Figura 16A). El cuerpo presenta una altura similar a toda su extensión en vista lateral, terminando en una aleta caudal con borde posterior ligeramente redondeado. La aleta dorsal está situada ligeramente por delante de mitad de la longitud total, aproximadamente al frente del origen de las pélvicas o ligeramente anterior. Aletas pectorales pequeñas, con borde posterior redondeado y precedidas de una espina corta armada de dientes en su borde antero-posterior. Las aletas pélvicas también son pequeñas y redondeadas y pueden tener 5-5, 6-6 o 7-7 rayos. Aletas dorsal y anal cortas y constituidas por dos o tres procurrentes + 13 rayos dorsales principales y dos o tres procurrentes más nueve rayos anales principales (fórmulas más comunes). Por otros caracteres ver más arriba la sección dedicada a caracteres de *Nematogenyidae*.

Coloración:

Cambia dependiendo de la edad/tamaño del individuo. La regiones dorsal y lateral de la cabeza y la región dorso-lateral del flanco están cubiertas de manchas negras de tamaños diversos; la región ventral es blanquecina o ligeramente amarillenta-anaranjada (descripción que corresponde a individuos jóvenes y adultos de hasta unos 25 cm de longitud). Sin embargo, en individuos de grandes dimensiones la coloración puede ser uniformemente café-negra u olivácea (ver Figura 16).

Distribución y hábitat:

Nematogenys inermis se extiende en forma discontinua desde la cuenca del río Aconcagua (Arratia obser. pers.; Lamilla *et al.* 2026) hasta el río Andalién y ríos y esteros en las vecindades de Angol y Los Ángeles incluyendo regiones intermedias como las cuencas de los ríos Maipo y Cachapoal. Eigenmann (1928) no cita a *Nematogenys* en la cuenca del Aconcagua y considera su presencia como probable en Lautaro (río Imperial). En relación a la presencia de esta especie, en el río Aconcagua, ver Lamilla *et al.* (2026, p. 1). Su distribución es discontinua no solo longitudinalmente, sino que también en un mismo río; actualmente no se encuentra en el cauce de los grandes ríos sino que en afluentes menores con aguas menos torrentosas, bien

A



B



Figura 16. *Nematogenys inermis* proveniente de un canal de regadío asociado al río Maipo (localidad tipo) en (A) vista dorsal y (B) región dorso-lateral de la cabeza. (Fotografías cortesía de Pablo Lamilla M.)

oxigenadas y transparentes, preferentemente secciones potamonales del río, en aguas de vertiente donde individuos de mayores dimensiones generalmente se protegen en las concavidades de las paredes de los ríos o canales de regadío (Arratia 1983) [*] y probablemente en el fondo pedregoso, entre las raíces de sauces que crecen en las orillas del río bajo la corriente y entre la vegetación en aquellos sistemas acuáticos de paredes laterales reducidas (ver Lamilla *et al.* 2026).

Importancia biológica:

Datos sobre biología de la reproducción son escasos (ej., Huaquín *et al.* 2002) y más bien local. Según Campos *et al.* (1993) *N. inermis* se reproduce en la cuenca del río Biobío una vez al año, desde septiembre a diciembre. La talla mínima de madurez sexual conocida para individuos habitando en el río Copequén (cuenca del río Cachapoal) fue de 180 a 210 mm TL (Manríquez *et al.*

1988) pero esta información puede variar dependiendo de condiciones climáticas anuales. La alimentación y otros aspectos generales de *Nematogenys* son escasos o bien no existentes. Por ejemplo, Arratia (1983) describió para individuos adultos una alimentación consistente preferentemente de *Aegla* (generalmente una sola presa en el contenido estomacal de individuos de grandes dimensiones viviendo en el río Copequén) e insectos acuáticos y larvas en individuos de pequeño tamaño; en cambio Campos *et al.* (1993) mencionan una dieta más variada incluyendo crustáceos, anélidos e insectos acuáticos para la cuenca del río Biobío.

Estado de conservación:

Críticamente en peligro (ver Gòrski 2024).

†*Nematogenys cuiui*

Un nematogénido fósil fue comunicado primeramente por Rubilar y Wall en 1990 pero su descripción solo fue publicada años más tarde por Azpelicueta y Rubilar (1998). Los restos fósiles representados por

[*] Diego de Rosales (1674) se refirió a un bagre el que por su descripción correspondería a *Nematogenys* “con aleta carnosa dorsal y ventral continuada con la aleta caudal redondeada y habitando cavernas en el fondo de los ríos” (por detalles adicionales consultar Dyer y Donoso 2026).

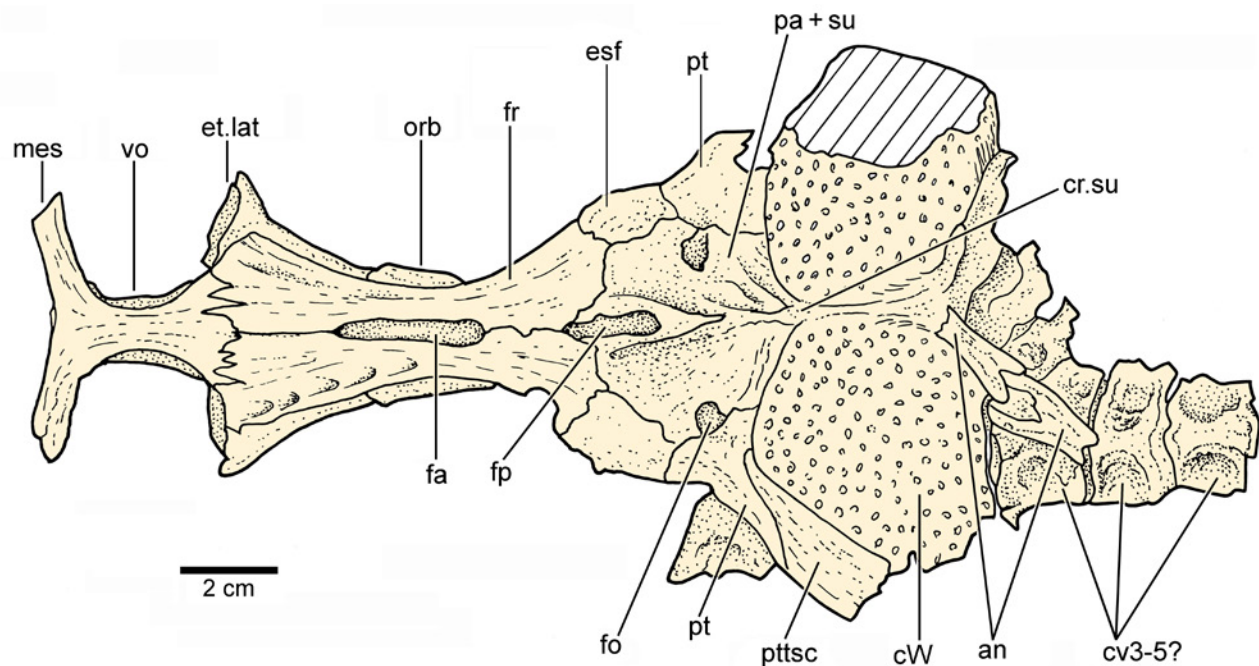


Figura 17. Cráneo y vértebras anteriores de †*Nematogenys cuiui* en vista dorsal (modificado ligeramente de Azpelicueta y Rubilar 1998). Abreviaturas: an, arcos vertebrales quebrados; cr.su, cresta supraoccipital; cv3-5, vértebras anteriores 3-5; cW, cápsulas Weberianas; esf, esfenótico; et.lat, etmoides lateral; fa, fontanela craneana anterior; fp, fontanela craneana posterior; fr, hueso frontal; mes, mesetmoides; orb, orbitoesfenoides; pa+su, parieto-supraoccipital; pt, pterótico; pttsu, posttemporo-supracleitro; vo, vómer.

un cráneo preservado tridimensionalmente (Figura 17), mandíbula inferior y cleitro pertenecen a un individuo de grandes dimensiones y con huesos fuertemente osificados que fueron asignados a una nueva especie de *Nematogenys*, *N. cuivi*, que se diferenciaría de *N. inermis* en las proporciones del aparato de Weber y de los huesos de la mandíbula inferior (Azpelicueta y Rubilar 1998, Arratia 2015, Arratia 2026: figura 5C) caracteres a los cuales podemos agregar que el techo craneano muestra que las dos fontanelas son considerablemente más pequeñas, especialmente la fontanela posterior que en †*N. cuivi* está limitada al parieto-supraoccipital (comparar Figuras 15 y 17). Los restos fósiles provienen de depósitos fluvio-lacustrinos de la Formación Río Pedregoso, Eoceno medio de Lonquimay (Pedrosa *et al.* 2017). La misma localidad de donde provienen restos fósiles de percíctidos (ver Arratia y Quezada-Romegialli 2026).

Trichomycteridae Bleeker 1858

La familia Trichomycteridae es la segunda familia más diversa del orden Siluriformes y sus miembros se distribuyen ampliamente en las aguas continentales de América Central y del Sur, desde Costa Rica hasta la Patagonia, en ambas vertientes de la cordillera de los Andes (Arratia *et al.* 1978, Arratia y Menu-Marque 1981, Arratia 1983b, Eigenmann 1928, Ochoa *et al.* 2017). Con aproximadamente 470 especies válidas actualmente reconocidas (Fricke *et al.* 2026), los tricomictéridos están divididos en nueve subfamilias (Copionodontinae, Trichogeninae, Trichomycterinae, Microcambevininae, Glanapteryginae, Sarcoglanidinae, Tridentinae, Stegophilinae y Vandelliinae) (Ochoa *et al.* 2017, 2020, Reis *et al.* 2026). Los peces de esta familia son considerados un grupo natural o monofilético, debido a que comparten una sinapomorfía destacada: un aparato opercular altamente modificado (Figura 18), en el que los huesos opercular e interopercular presentan regiones engrosadas y expandidas equipadas con odontodes —esto es, dientes integumentarios— denominados odontodóforos (Reis *et al.* 2026), que les permiten anclarse a rocas y gravas y subir a contracorriente pequeñas cascadas (Eigenmann 1928), o sujetarse a sus hospedadores en el caso de las subfamilias parasíticas.

Si bien la amplia mayoría de especies corresponde a depredadores generalistas, la familia incluye subfamilias con morfologías y estrategias ecológicas altamente divergentes. Entre ellas destacan los Vandelliinae (“candirúes”), conocidos por sus hábitos parasíticos; los Stegophilinae, que se alimentan de escamas y mucus de otros peces; y los Copionodontinae, una de las subfamilias basales, cuyos miembros presentan dientes espatulados utilizados tanto para raspar como para depredar invertebrados (Reis *et al.* 2026). En conjunto, las nueve subfamilias reconocidas comprenden aproximadamente 52 géneros (Fricke *et al.* 2026). En Chile, sin embargo, la diversidad de la familia se encuentra restringida exclusivamente a representantes de la subfamilia Trichomycterinae, a través de tres géneros—*Trichomycterus*, *Bullockia* y *Hatcheria*—que habitan sistemas dulceacuícolas desde unos pocos metros sobre el nivel del mar hasta más de 4500 m.s.n.m. (Arratia 1983b). Cabe destacar que, aunque el nombre común en español “bagrecito” es ampliamente utilizado a nivel local, no posee equivalentes consistentes en ningún otro país hispanoparlante con el término “pencil catfish”, el cual se utiliza únicamente en inglés para referirse a este grupo de peces.

Trichomycterinae Bleeker 1858

Los tricomictéridos nativos incluyen bagres de tamaño pequeño a moderado, típicamente entre diez y 12 cm de longitud máxima, con excepciones como *Trichomycterus chiltoni*, que puede alcanzar cerca de 20 cm y *Trichomycterus rivulatus* que alcanza casi 30 cm. Se caracterizan por tener cuerpos alargados, la presencia de odontodes interoperculares y operculares (Figura 18) con función defensiva y de anclaje, y tres pares de barbillas (nasales, maxilares y submaxilares; Figuras 19–20). Carecen de espinas en las aletas así como de aleta adiposa (Figura 20), y presentan receptores gustativos distribuidos a lo largo del cuerpo, con un número variable de papilas que confieren a la piel una textura lisa a granulosa dependiendo de la región corporal. Estas características de la piel, compartidas en términos generales con otros siluriformes basales presentes en Chile, contribuyen a su éxito en ambientes bentónicos y de baja visibilidad.

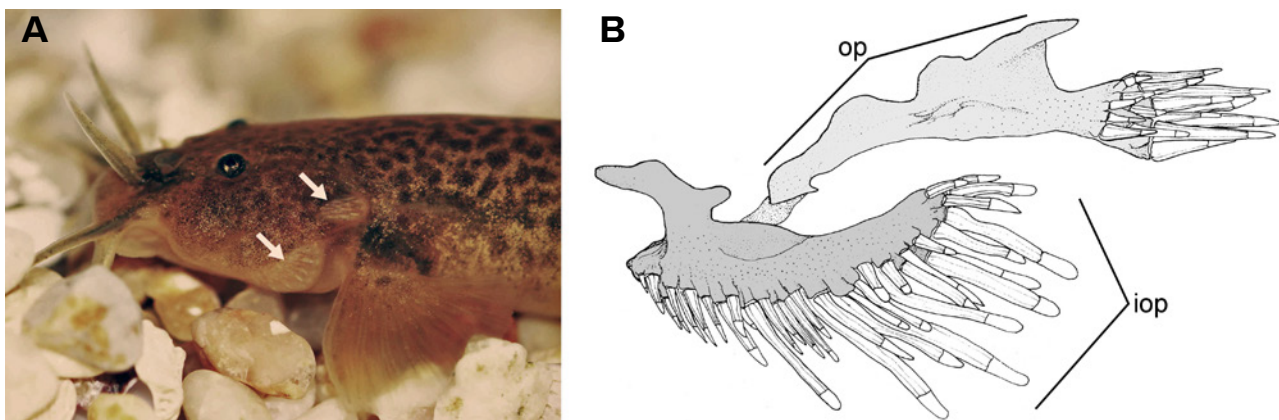


Figura 18. *Trichomycterus areolatus*. **A.** Cabeza en vista dorso-lateral ilustrando barbillas y dentición opercular. **B.** Huesos opercular (op) e interopercular (iop). Flechas blancas apuntan a la dentición interopercular y opercular.

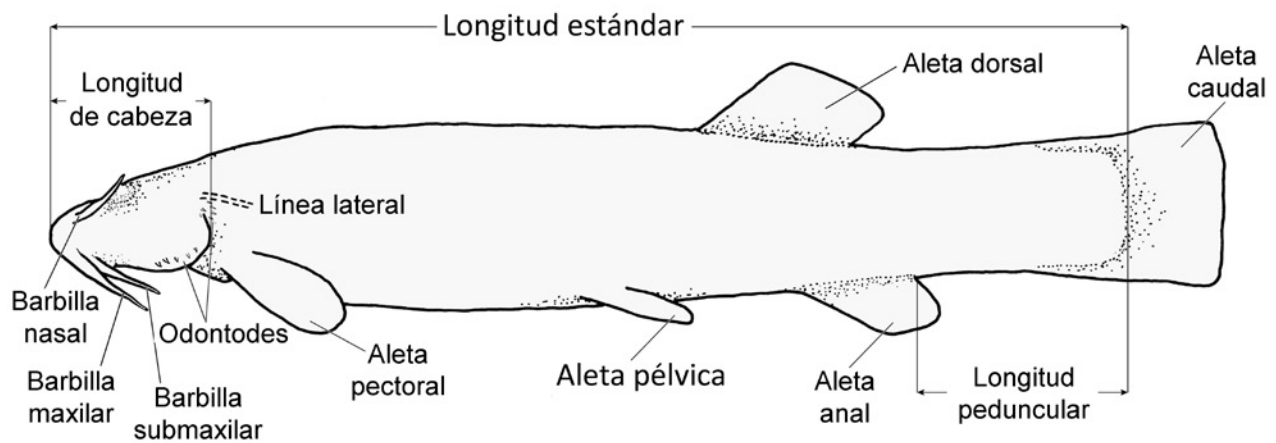


Figura 19. Vista semi-diagramática en vista lateral del cuerpo de un ejemplar de *Trichomycterus* identificando algunas variables importantes y ciertas estructuras externas.

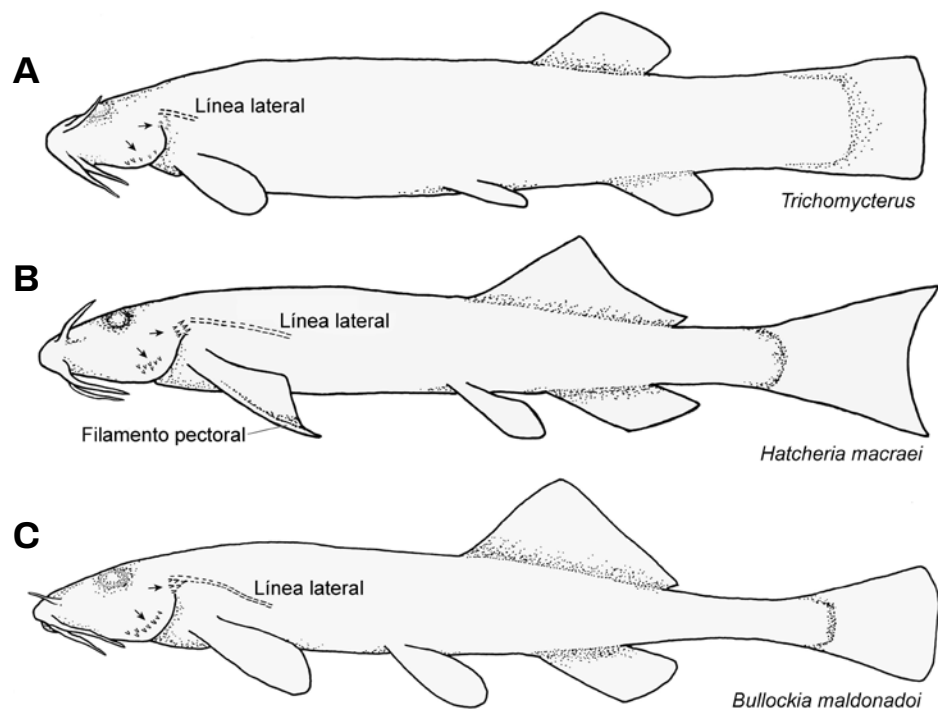


Figura 20. Vistas laterales externas (semi-diagramáticas) de bagrecitos pertenecientes a los géneros *Trichomycterus* (A), *Hatcheria* (B) y *Bullockia* (C), ilustrando las diferencias corporales y variación interespecífica en la posición y forma de las aletas, forma del pedúnculo caudal y longitud de la línea lateral.

La historia taxonómica de este grupo se inicia formalmente con Valenciennes (1846), quien describió dos especies recolectadas por Claudio Gay: *Trichomycterus areolatus* del “río de Santiago” y *T. maculatus* de “Santiago du Chili”. En ese mismo volumen, el autor incluyó también a *T. rivulatus*, originalmente descrito para sistemas altoandinos del altiplano peruano-boliviano, particularmente en tributarios del lago Titicaca y del río Apurímac. Si bien esta última especie no correspondía a material chileno en su origen, su inclusión resultó posteriormente significativa, ya que proporcionó un referente taxonómico clave para interpretar las poblaciones andinas del norte de Chile (Arratia 1982b, 1983c), donde efectivamente ha sido registrada en estudios posteriores (CQ-R obs. pers.).

Las descripciones iniciales, aunque fundamentales desde un punto de vista histórico, se caracterizaron por un enfoque comparativo general más que por incluir caracteres diagnósticos en sentido estricto, lo que dejó una base taxonómica relativamente imprecisa. Este escenario se complejizó con el trabajo de R. A. Philippi (1866), quien describió tres especies adicionales para la cuenca del río Santiago (*T. marmoratus*, *T. pallens* y *T. tigrinus*). Sin embargo, la ausencia de los especímenes tipo ha impedido validar estas entidades, generando un conjunto de nombres de estatus incierto que ha contribuido a la inestabilidad nomenclatural del grupo en Chile.

A lo largo de las décadas siguientes, la delimitación sistemática de estos taxones se vio afectada por cambios reiterados en su asignación genérica, reflejando tanto la escasez de caracteres diagnósticos robustos como la elevada variabilidad morfológica del grupo (Eigenmann y Eigenmann 1889, 1890, Eigenmann 1909, Tchernavin 1944). Más allá de los cambios específicos de nomenclatura, esta inestabilidad tuvo consecuencias prácticas importantes, retrasando la consolidación de un marco taxonómico coherente y dificultando comparaciones entre estudios, así como la interpretación biogeográfica de las especies a lo largo del país.

Paradójicamente, a pesar de su amplia distribución en sistemas acuáticos continentales—desde ambientes

patagónicos, templados y mediterráneos hasta ecosistemas altoandinos extremos—los tricomictérinos han recibido escasa atención en las primeras síntesis ictiológicas nacionales (1650–1850). Esta omisión probablemente responde a una combinación de factores, incluyendo su pequeño tamaño, hábitos crípticos y escaso interés económico o alimentario. En consecuencia, y sumado a las dificultades taxonómicas previamente descritas, los tricomictérinos permanecieron ampliamente subestudiados durante gran parte del siglo XX, a pesar de su alto potencial como modelo para investigar procesos evolutivos, biogeográficos y adaptativos en sistemas dulceacuícolas aislados. A partir de mediados de 1970, los tricomictérinos chilenos se han constituido como uno de los grupos mejores descritos desde el punto de vista morfológico, principalmente por G. Arratia (Arratia y Chang 1975a, Arratia 1976, Arratia *et al.* 1978, Arratia y Menu Marque 1981, Arratia 1982a, b, Arratia 1983a, b, c, Arratia y Menu-Marque 1984, Arratia 1990, Arratia 1992, Arratia y Huaquín 1995, Arratia 1998, entre otros).

Análisis filogenético y contenido taxonómico de Trichomycterinae

Dentro de Trichomycterinae, la delimitación taxonómica ha sido históricamente problemática debido a la escasez de sinapomorfías inequívocas y a la prevalencia de una morfología externa generalizada, lo que ha dificultado la identificación de linajes naturales (Arratia 1990, Arratia 1998). Esta condición afecta al conjunto de géneros actualmente reconocidos en la subfamilia—*Eremophilus* Humboldt 1805, *Trichomycterus* Valenciennes 1832, *Hatcheria* Eigenmann 1909, *Scleronema* Eigenmann 1909, *Rhizosomichthys* Miles 1943, *Bullockia* Arratia, Chang, Menu-Marque y Rojas 1978, *Ituglanis* Costa y Bockmann 1993, *Silvinichthys* Arratia 1998 y *Cambeva* Katz, Barbosa, Mattos y Costa 2018 (Reis *et al.* 2026)—en los cuales la identificación de caracteres diagnósticos consistentes ha sido limitada. Como consecuencia, las clasificaciones resultantes han sido inestables y su correspondencia con las relaciones filogenéticas del grupo permanece insuficientemente resuelta, con múltiples hipótesis que evidencian incongruencias entre clasificación y relaciones evolutivas (Ochoa *et*

al. 2017, Ochoa *et al.* 2020). Un caso ilustrativo de resolución taxonómica dentro de Trichomycterinae corresponde a la delimitación de los géneros *Hatcheria* y *Bullockia* y las especies originalmente descritas en ellos.

Hatcheria fue originalmente separada de *Trichomycterus* sobre la base de un conjunto de caracteres morfológicos externos, incluyendo un cuerpo alargado, pedúnculo caudal estrecho y fuertemente comprimido lateralmente, aleta caudal ligeramente emarginada, y la presencia de un filamento distal en la aleta pectoral, rasgos que en conjunto sugerían una diferenciación respecto de la morfología generalizada del grupo (Figura 21). Sin embargo, la ausencia de una diagnosis sustentada en sinapomorfias

inequívocas llevó posteriormente a su tratamiento como sinónimo o subgénero de *Trichomycterus*, reflejando la ambigüedad en la interpretación de estos caracteres. Esta situación fue reevaluada por Arratia *et al.* (1978), quienes demostraron que parte del material previamente asignado a *Hatcheria* correspondía a un linaje distinto, caracterizado, entre otros rasgos, por un pedúnculo caudal cilíndrico y relativamente robusto, diferencias en la configuración y extensión de las aletas dorsal y anal, y particularidades en la forma de la aleta caudal, proponiendo el género *Bullockia* y la nueva combinación *Bullockia maldonadoi* (Eigenmann 1919) para las especies *Hatcheria bullocki* y *Hatcheria maldonadoi*, presentes exclusivamente en Chile (Arratia *et al.* 1978). Este estudio no solo redefinió los límites de ambos géneros, sino que

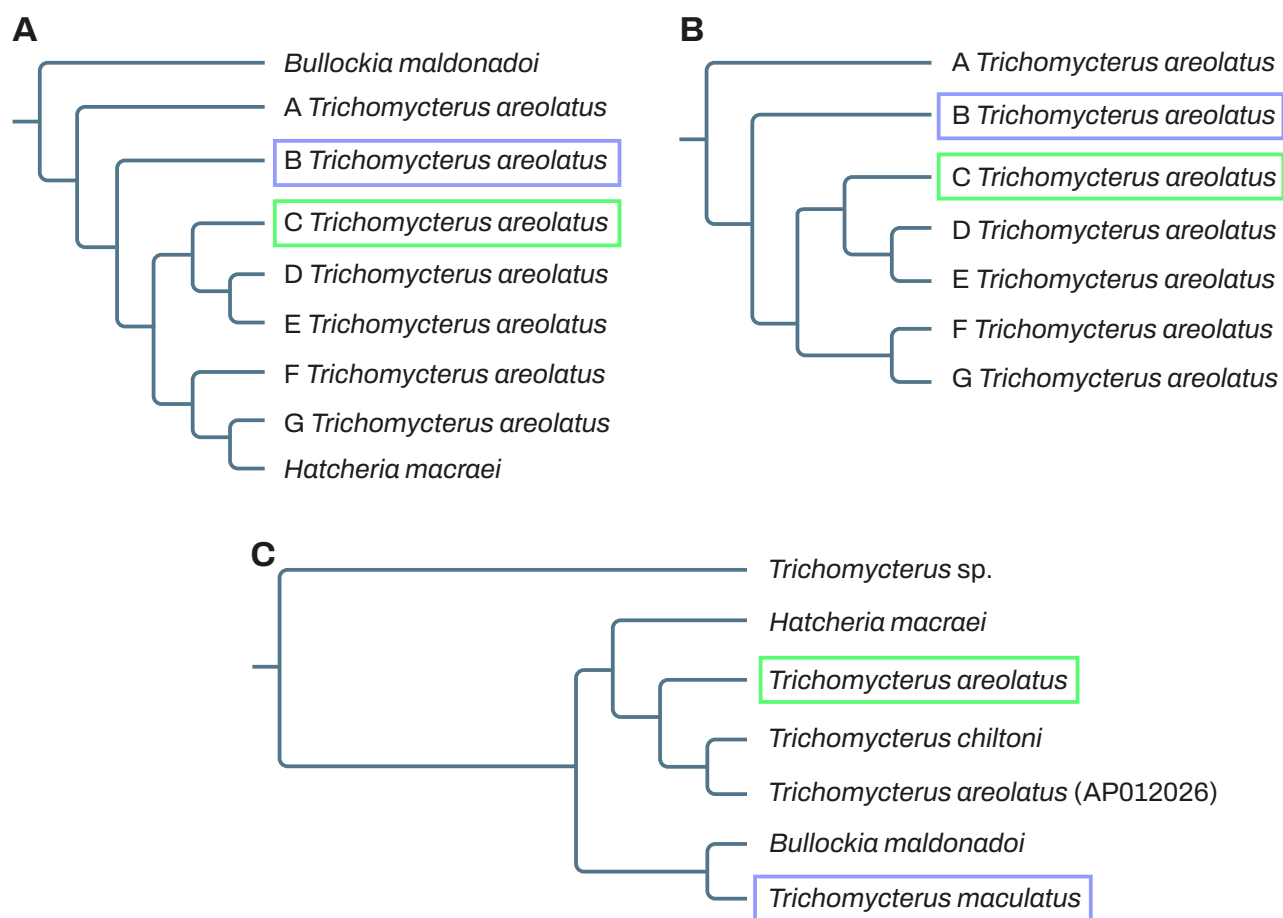


Figura 21. Interpretaciones filogenéticas alternativas de linajes chilenos de *Trichomycterus* previamente asignados a *Trichomycterus areolatus*. **A.** Siete grupos genéticos mitocondriales identificados por Unmack *et al.* (2009) utilizando secuencias de citocromo b. **B.** Grupos genéticos recuperados por Barber *et al.* (2011) mediante citocromo b y dos marcadores nucleares. **C.** Hipótesis filogenética de Quezada-Romegialli y Arratia (2026), basada en mitogenomas completos. Los recuadros de colores indican la correspondencia propuesta entre los grupos filogeográficos previamente reconocidos y la interpretación taxonómica actual: azul, *Trichomycterus maculatus*; verde, *Trichomycterus areolatus*. *Trichomycterus areolatus* (AP012026) corresponde a un mitogenoma publicado por Nakatani *et al.* (2011) colectado en una ubicación no especificada.

estableció criterios morfológicos más consistentes para su diagnóstico, evidenciando la existencia de linajes discretos dentro de un conjunto previamente tratado como morfológicamente homogéneo. Posteriormente, y en este contexto, Arratia y Menu Marque (1980) sinonimizaron bajo *Hatcheria macraei* un conjunto de formas nominales previamente descritas sobre la base de diferencias morfológicas sutiles, incluyendo *Hatcheria burmeisteri*, *H. patagoniensis*, *H. pique* y *H. titcombi* reconocidas en sistemas fluviales australes de Argentina. La revisión de más de 400 ejemplares demostró que los caracteres utilizados para distinguir estas especies—principalmente variaciones en proporciones corporales, grado de compresión del pedúnculo caudal y configuración de las aletas—se encuentran dentro del rango de variación intraespecífica de *H. macraei*. Como resultado, el género quedó restringido a una única especie ampliamente distribuida en sistemas dulceacuícolas del sur de Sudamérica, incluyendo cuencas patagónicas transcorderanas de Argentina y el sur de Chile (Zama y Cárdenas 1984), donde habita ambientes lóticos fríos como ríos de montaña y sistemas asociados a drenajes glaciares. Esta amplia distribución geográfica, junto con la continuidad morfológica observada a lo largo de su rango, refuerza la interpretación de *Hatcheria macraei* como una unidad taxonómica cohesiva dentro de Trichomycterinae.

La problemática en la delimitación taxonómica dentro de Trichomycterinae alcanza su máxima expresión en el género *Trichomycterus*, el cual ha sido tradicionalmente interpretado como un taxón “colector”, al que se asignan aquellas especies que no presentan las sinapomorfías diagnósticas que definen a los demás géneros de Trichomycterinae (Arratia 1990, Arratia 1998). En consecuencia, su delimitación se ha sustentado en una combinación de caracteres generalizados—incluyendo un cuerpo alargado, ausencia de rasgos derivados evidentes y morfología externa ampliamente compartida (Figuras 18–20)—que no permiten establecer diagnósticos positivos ni sustentar hipótesis de monofilia. Bajo este esquema, las especies que exhiben esta morfología generalizada y carecen de caracteres distintivos son asignadas provisionalmente a *Trichomycterus*, generando un ensamblaje taxonómico heterogéneo cuya cohesión evolutiva es cuestionable.

Esta condición problemática se manifiesta tempranamente en los sistemas altoandinos, donde el concepto de *Trichomycterus rivulatus* fue históricamente interpretado de manera amplia sobre la base de similitudes en proporciones corporales y rasgos externos generales. En este contexto, numerosos *Trichomycterus* spp. andinos fueron considerados sinónimos de esta especie, incluyendo formas posteriormente reconocidas como entidades distintas; Eigenmann (1918) y Tchernavin (1944) reunieron bajo *T. rivulatus* un conjunto diverso de taxones, llegando este último a reconocer hasta diez especies como sinónimos, basándose principalmente en variación de proporciones corporales (Arratia 1983c). Esta interpretación refleja las limitaciones del enfoque tipológico utilizado durante fines del siglo XIX y comienzos del XX, en el cual la variación morfológica continua dificultaba la delimitación de especies. La revisión de Arratia (1983c), basada en material proveniente de la vertiente Mal Paso en el lago Chungará y del río Lauca, permitió redefinir este complejo mediante la descripción de *T. chungaraensis* y *T. laucaeensis*, evidenciando la coexistencia de linajes morfológicamente distinguibles previamente incluidos bajo un mismo concepto específico. No obstante, la posición filogenética de estas especies dentro de Trichomycterinae permanece sin investigar, y por lo tanto, aún no resuelta.

Un escenario conceptualmente análogo se observa en Chile central, donde *Trichomycterus areolatus* ha sido tradicionalmente interpretado como una especie ampliamente distribuida y morfológicamente variable, coexistiendo con *T. chiltoni* en algunos sistemas fluviales (Vila *et al.* 1999). Sin embargo, esta visión ha sido crecientemente cuestionada por evidencia molecular y filogenética acumulada en la última década. Estudios filogeográficos tempranos basados en marcadores mitocondriales y nucleares ya identificaban la presencia de múltiples clados profundamente divergentes dentro de *T. areolatus*, con una estructuración geográfica marcada y escaso intercambio genético entre cuencas (Unmack *et al.* 2009, Barber *et al.* 2011). No obstante, como se ilustra en la Figura 21A–B, la interpretación taxonómica de estos resultados se encuentra condicionada por un problema metodológico crítico: el uso de grupos externos inapropiados. En ambos estudios, la inclusión

de *Hatcheria macraei* y *Bullockia maldonadoi*—taxones estrechamente relacionados entre sí como ingroup y outgroup, respectivamente— introduce un sesgo en la polarización de caracteres y en la delimitación de clados, dificultando la correcta interpretación de qué linajes corresponden efectivamente a *T. areolatus*. En contraste, análisis multilocus y filogenómicos posteriores han demostrado que los linajes atribuidos a *T. areolatus* no constituyen una unidad evolutiva cohesiva, sino un ensamblaje complejo en el cual este taxón resulta parafilético o directamente no monofilético en relación con otros tricomictérinos —formando parte del llamado ‘Clado areolatus’ junto con *Bullockia maldonadoi* y *T. chiltoni*— (por ejemplo, Ochoa *et al.* 2020), además de evidenciar afinidades con *Bullockia maldonadoi* tanto desde el punto de vista morfológico muscular (Datovo y Bockmann 2010: figura 31 donde *Bullockia*, *Hatcheria*, *T. areolatus* y *T. chiltoni* aparecen en una politomía con otros tricomictérinos) como molecular (Ochoa *et al.* 2017). En este contexto, la hipótesis filomitogenómica propuesta por Quezada-Romegialli y Arratia (2026) reconfigura sustancialmente este escenario, al incorporar un muestreo taxonómico más amplio y un marco filogenético adecuadamente enraizado. Como resultado, se redefine el contenido de *T. areolatus*, se evidencia su carácter no monofilético bajo concepciones tradicionales y se reconoce la necesidad de revalidar entidades taxonómicas previamente sinonimizadas, como *T. maculatus*—cuya divergencia mitocondrial respecto de *T. areolatus* oscila entre 3,2 y 3,7%, comparable a la observada entre especies reconocidas dentro de la subfamilia—junto con proponer un nuevo esquema de distribución para los linajes involucrados (ver Quezada-Romegialli y Arratia 2026). A esta evidencia se suma la variación genética a escala fina detectada mediante marcadores microsatélites, la cual revela una estructura poblacional significativa incluso a nivel intracuenca, incluyendo la diferenciación de la población del Parque Nacional Río Clarillo como reservorio genético dentro de las cuencas del Maipo y Rapel-Cachapoal, consistente con procesos de diferenciación histórica y diversificación no reconocidos previamente (Quezada-Romegialli y Arratia 2026).

En conjunto, la comparación explícita entre hipótesis filogeográficas y filogenéticas alternativas (Figura 21A–C) demuestra que la delimitación específica dentro del

complejo *T. areolatus* depende críticamente del marco analítico adoptado, particularmente de la correcta selección de grupos externos y del muestreo taxonómico considerado. Bajo este escenario, los antecedentes disponibles convergen en señalar que los límites específicos del complejo permanecen insuficientemente resueltos y que su delimitación requiere un enfoque de taxonomía integrativa más amplio que articule de manera explícita evidencia filogenómica, morfológica y poblacional, en un contexto comparativo que incorpore la diversidad de Trichomycterinae en Chile.

Contenido:

Tricomictérinos están representados en Chile por tres géneros (*Bullockia*, *Hatcheria* y *Trichomycterus*) y ocho especies (*Bullockia maldonadoi*, *Hatcheria macraei*, *Trichomycterus laucaensis*, *T. chungaraensis*, *T. rivulatus*, *T. areolatus*, *T. maculatus* y *T. chiltoni*).

Distribución:

Trichomycterinae actualmente habita las aguas continentales de Chile en dos áreas separadas por el desierto de Atacama: un grupo de especies en el área altiplánica del norte de Chile y el otro extendiéndose desde la cuenca del río Huasco hasta el río Baker en la Patagonia.

A continuación, se presenta una descripción abreviada de los géneros y especies chilenas.

Género *Bullockia* Arratia, Chang, Menu-Marque y Rojas 1978

Bullockia es un género monotípico (tiene una sola especie), por lo que la descripción y diagnosis para el género y para la especie *B. maldonadoi* es la misma.

Descripción:

Los peces incluidos en *Bullockia* se caracterizan por ser de pequeño tamaño, con longitud total máxima de 70 mm. La cabeza es deprimida, aproximadamente triangular, con el mayor ancho en la región opercular. Los ojos tienen posición dorsal, de color negro y forma ovalada. La boca subterminal y de ancho moderado tiene un labio superior prominente, con ambos labios gruesos y membranosos. Aunque la morfología de *Bullockia* es similar a otros tricomictérinos, se asemeja

más a aquella presente en *Hatcheria* en la configuración de la morfología craneana y el aspecto ligeramente redondeado de la caja craneana (aunque hay diferencias en las el tamaño de las fontanelas craneanas, las que son más grandes en *Bullockia* existiendo algunas diferencias en el alargamiento del vómer que aparece como una punta de flecha alargada con un largo proceso posterior en *Bullockia*); además existen diferencias en el sistema canal sensorial y con ramificaciones secundarias en *Bullockia* (Figura 22) y comparativamente más

ensanchado, características que no se presentan en otros tricomictérinos chilenos; Arratia 1998: figura 14c, d). En el esqueleto postcraneal, *Bullockia* es el único taxon con seis + seis rayos principales en el esqueleto caudal y 35 a 42 radios caudales (Arratia 1982a). *Bullockia maldonadoi* presenta un cariotipo de $2n=60$ (ver Tabla 1) que lo diferencia de otros tricomictérinos chilenos.

Especie tipo: *Bullockia maldonadoi* (Eigenmann 1919)

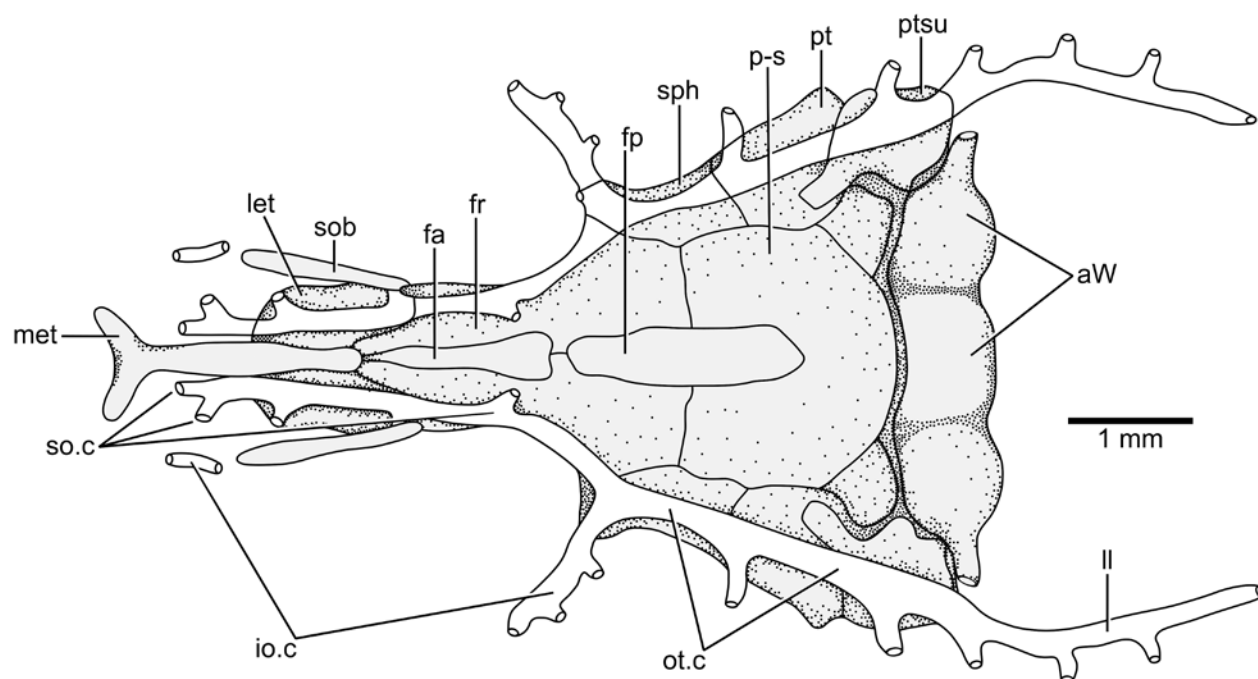


Figura 22. Vista semi-diagramática del techo craneano y canales sensoriales de *Bullockia maldonadoi*. Abreviaturas: aW, aparato de Weber; fa, fontanela anterior; fp, fontanela posterior; fr, hueso frontal; io.c, canal infraorbital; let, etmoides lateral; ll, línea lateral; met, mesetmoides; ot.c, canal ótico; p-s, parieto-supraoccipital; ptsu, posttemporo-supracleithro; sob, 'supraorbital'; so.c, canal supraorbital; sph, esfenótico.

Bullockia maldonadoi – “bagre”

Descripción:

Se distingue de otros tricomictérinos de Chile por su coloración característica (Figura 23), forma triangular de la cabeza, pedúnculo caudal estrecho en su porción media y de sección transversal casi cilíndrica, y por presentar aletas pectorales, pélvicas, dorsal y caudal semi-transparentes. Las aletas pélvicas exhiben una notoria coloración blanquecina en los radios. La aleta dorsal es relativamente alta y alargada con el borde dorsal escotado; aleta caudal tiene forma de abanico,

con bordes redondeados y margen posterior recto o ligeramente truncado. Posee de siete a diez radios pectorales, comúnmente nueve, sin filamento en el primer radio, y de 14 a 16 radios dorsales. La posición del ano y papila urogenital se ubica entre las aletas pélvicas (para más detalles, ver Arratia *et al.* 1978).

Coloración:

Bullockia maldonadoi tiene una coloración críptica, estrechamente asociada a fondos de grava o arena



Figura 23. *Bullockia maldonadoi* en vista lateral. Fotografía cortesía de Chris Lukhaup.

con piedras. Presenta un patrón general con una serie longitudinal de manchas redondeadas de color café-negrusco a lo largo de la línea media lateral, acompañada de otra segunda serie de manchas de tonalidad similar ubicadas dorsalmente sobre el margen lateral del cuerpo. La cabeza se encuentra densamente pigmentada con pequeñas manchas irregulares. Las aletas pectorales, pélvicas, dorsal, anal y caudal exhiben bandas irregulares formadas por manchas negras y amarillentas distribuidas principalmente sobre los radios, mientras que las membranas interradales permanecen hialinas o semi-transparentes.

Distribución y hábitat:

Especie endémica del centro-sur de Chile, con una distribución geográfica marcadamente restringida (Figura 24) y de carácter relictico. De acuerdo con numerosos autores (Eigenmann 1928, Mann 1954, Arratia *et al.* 1978), *B. maldonadoi* se distribuye de forma disyunta entre los 36° y 38° de Latitud Sur, confinada a algunos ríos de la Cordillera de la Costa de Chile. Esta distribución disyunta es interpretada como el resultado de un aislamiento histórico de poblaciones relictas que habrían estado

conectadas en el pasado a través del sistema de drenaje del río Biobío. La distribución de *Bullockia* está determinada fundamentalmente por el tipo de sustrato del lecho fluvial, ya que la especie requiere condiciones de fondo particulares que son poco frecuentes en Chile, a pesar de que ocasionalmente se ha observado sobre sustrato de bolones y piedras (obs. pers. CQR). Dentro de los propios ríos que habita, los individuos se distribuyen de manera irregular según la edad del pez y la velocidad de la corriente. *Bullockia maldonadoi* habita preferentemente en el intersticio entre la grava y la arena del fondo del río. La grava del sustrato es generalmente de coloración amarillenta, blanca o gris y semitransparente, condición que guarda una estrecha relación con la notable transparencia de la piel y musculatura del pez, lo que le confiere una eficaz coloración críptica que le permite camuflarse casi perfectamente con el sustrato. Este mimetismo representa una adaptación ecológica singular dentro de los tricomictérinos chilenos (Arratia *et al.* 1978).

Estado de conservación:

En peligro de extinción (DS 51 2008).

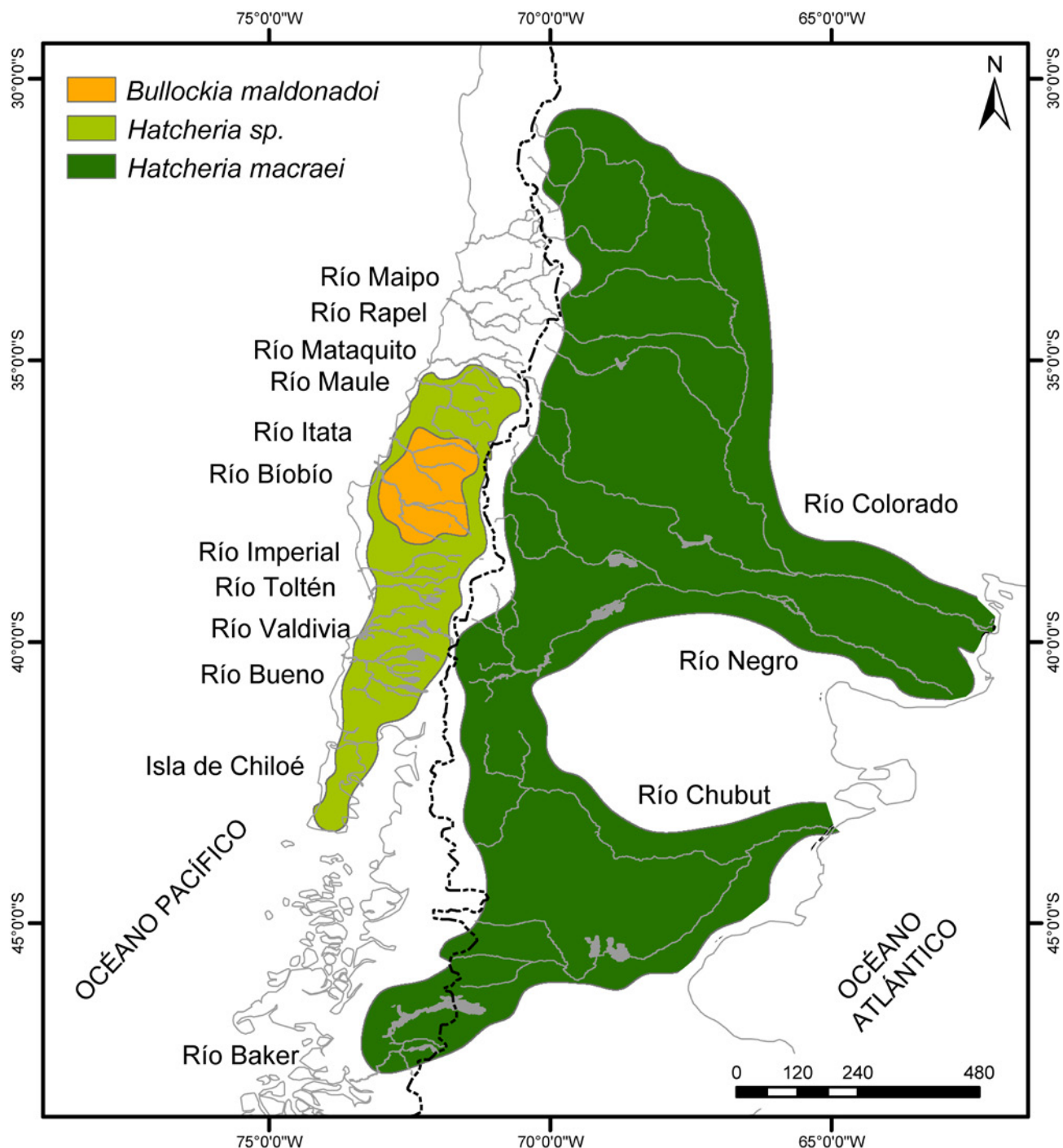


Figura 24. Mapa ilustrando la distribución geográfica de *Bullockia maldonadoi* y *Hatcheria* en el extremo austral de América del Sur.

Género *Hatcheria* Eigenmann 1909

Al igual que *Bullockia*, *Hatcheria* es un género monotípico que incluye una sola especie (*H. macraei*), por lo que la diagnosis y descripción en ambos casos es la misma.

Los peces incluidos en *Hatcheria* se caracterizan por ser peces alargados, pudiendo alcanzar más de 20 cm de longitud total (Arratia y Menu-Marque 1981). El pedúnculo caudal es estrecho y fuertemente comprimido lateralmente. Las aletas pectorales tienen el primer radio transformado en un filamento que

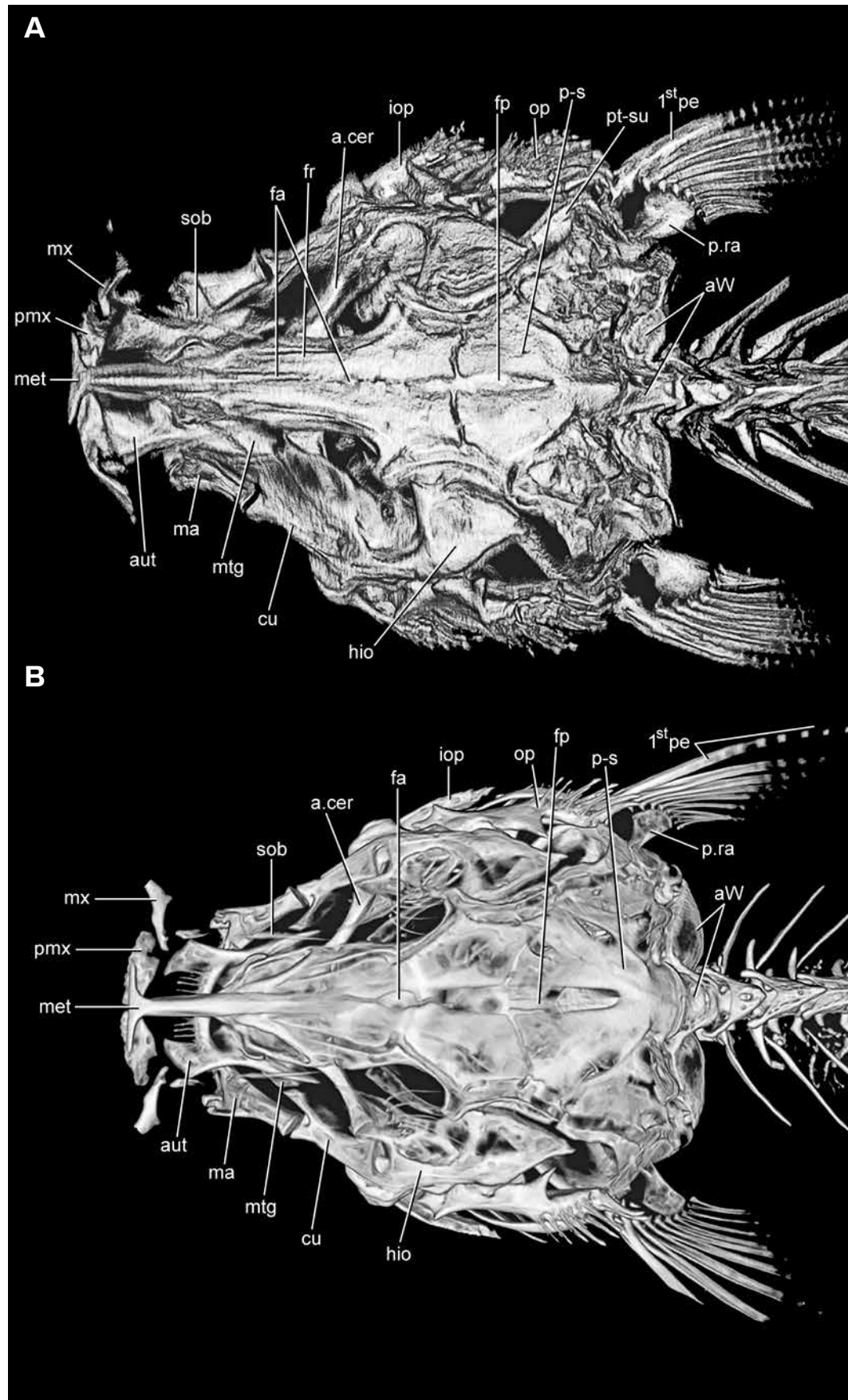


Figura 25. CT scan del cráneo de *Trichomycterus chiltoni* (A) y *Hatcheria macraei* (B) mostrando los huesos de la región dorso-lateral del cráneo. Puntas de flecha indican pequeñas fosas. Abreviaturas: aut, autopalatino; c, cápsulas Weberianas rodeando a la vejiga natatoria; cu, cuadrado; fa, fontanela craneana anterior; fr, hueso frontal; hio, hiomandíbula; iop, interopérculo; fp, fontanela posterior; ma, mandíbula inferior; mtg, metapterigoides; met, mesetmoides; mx, maxila; na, hueso nasal; op, opérculo; pmx, premaxila; p-s, parieto-supraoccipital; pt-su, posttemporo-supraclei-ro; sob, supraorbital; 1st pe, primer radio pectoral.

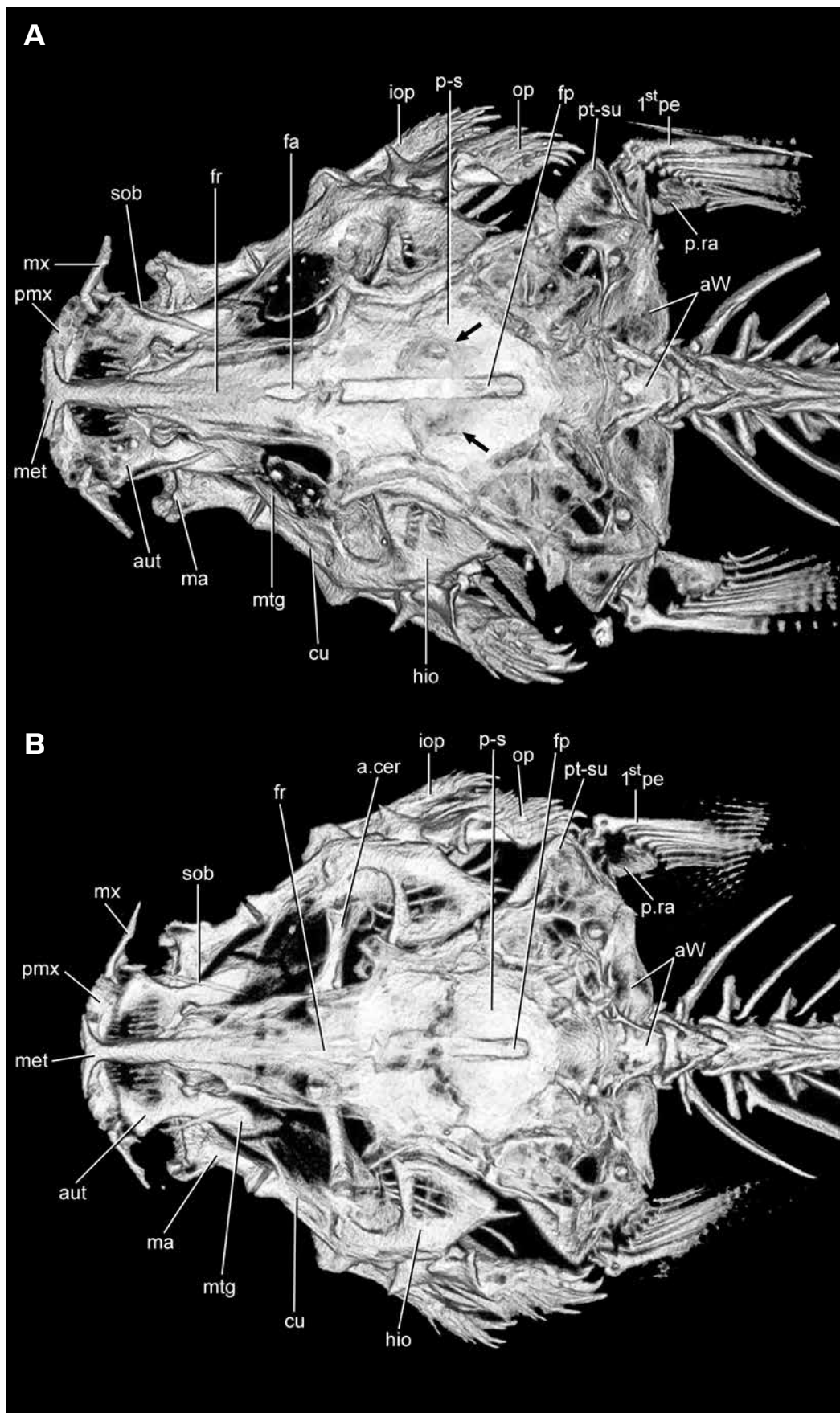


Figura 26. CT scan del cráneo de *Trichomycterus areolatus* (A) y *Trichomycterus maculatus* (B) mostrando los huesos de la región dorso-lateral del cráneo. Puntas de flecha indican pequeñas fosas.

Abreviaturas:
 aut, autopalatino;
 cW, cápsulas Weberianas rodeando a la vejiga natatoria;
 cu, cuadrado;
 fa, fontanela craneana anterior;
 fr, hueso frontal;
 iop, interopérculo;
 hio, hiomandíbula;
 fp, fontanela posterior;
 ma, mandíbula inferior;
 mtg, metapterigoides;
 met, mesetmoides;
 mx, maxila; na, hueso nasal;
 op, opérculo;
 pmx, premaxila;
 p-s, parieto-supraoccipital;
 pt-su, posttemporo-supracleitro;
 sob, supraorbital;
 1st pe, primer radio pectoral.

se extiende más allá del borde posterior acuminado de la aleta. La aleta dorsal es alargada con dos rayos procurrentes más 17 rayos principales aproximadamente y el borde dorsal constituyendo uno de los caracteres más diagnósticos del género. La cabeza es aplanada, de forma aproximadamente triangular en vista dorsal o ventral, con su máxima anchura a la altura de la región opercular; los ojos son de posición dorsal y de tamaño pequeño. La boca es subterminal, moderadamente ancha, con labios gruesos y membranosos cubiertos de numerosas papilas. De los tres pares de barbillas presentes—nasales, maxilares y submaxilares—las maxilares son las más largas, sin sobrepasar el aparato opercular, mientras que las nasales alcanzan el borde posterior del ojo. La piel está cubierta por numerosas papilas translúcidas pequeñas, distribuidas sobre el cuerpo, la cabeza y la base de las aletas. El esqueleto caudal presenta seis + siete radios principales y 33 a 41 rayos caudales. Entre los tricomictérinos chilenos, *Hatcheria macraei* presenta la fórmula cromosómica $2n=52$, que corresponde al número más reducido de cromosomas no solo entre los tricomictérinos sino que también en comparación a otros bagres (Tabla 1).

La morfología craneana de los tricomictérinos chilenos es similar y difícil de interpretar en el sentido que siendo

los huesos los mismos, espacialmente hay diferencias, lo que es muy difícil traducir en palabras (comparar Figuras 22, 25 y 26) y esta no es una excepción entre *Hatcheria* y *Bullockia*, o *Hatcheria* versus *T. areolatus* y *T. maculatus* o entre estos últimos (Figura 26A, B). Por ejemplo, la distancia entre el borde anterior dentado de la mandíbula inferior en comparación con la superficie portando dientes en el premaxilar muestra que existe un espacio amplio entre ellos lo que significa que las dos mandíbulas ejercen presiones diferentes sobre la presa y son usadas probablemente para capturar y triturar alimentos diferentes en comparación a las especies de *Trichomycterus* chilenos. El parieto-supraoccipital es más redondeado en una vista lateral en *Hatcheria* y *Bullockia* en relación a otros tricomictérinos y además el desarrollo de las fontanelas craneanas es mayor en *Hatcheria*. En comparación a *Trichomycterus* el número de odontodes interoperculares y operculares es reducido y el opercular es comparativamente más largo. Las cápsulas Weberianas son más alargadas y puntiagudas lateralmente que en *Trichomycterus* (ver más abajo) y aparentemente solo una vértebra está participando en su formación a diferencia de los *Trichomycterus* chilenos que aparentemente tienen más que una.

Especie tipo: *Hatcheria macraei* (Girard 1855)

***Hatcheria macraei* – “bagre de torrente”**

Se distingue de otros tricomictérinos de Chile por tener un cuerpo alargado, con un pedúnculo caudal estrecho y fuertemente comprimido lateralmente (Figura 27). El origen de la aleta dorsal está por detrás de la mitad de la longitud total y la anal se ubica bajo la parte posterior de la aleta dorsal. Posee generalmente un filamento pequeño en el primer radio de la aleta pectoral. Aleta dorsal larga, con borde superior cóncavo, con más de 17 rayos dorsales. El ano se ubica generalmente entre los extremos distales de ambas aletas pélvicas. Aleta caudal ligeramente emarginada, con más de 32 rayos caudales; 6+7 rayos caudales principales y dos rayos segmentados no ramificados en cada lóbulo.

Coloración:

La coloración de *Hatcheria macraei* es altamente variable entre individuos (Arratia y Menu Marque

1981). El color de fondo puede ser gris-blanquecino, amarillo pálido, anaranjado pálido, rojo pálido, gris o café. Sobre este fondo se dispone, característicamente, una hilera de manchas negras redondeadas a lo largo de cada flanco, mientras que la superficie ventral del cuerpo es blanquecina o blanco-amarillenta. Existen, al menos, tres patrones reconocibles: (1) Fondo gris-blanquecino a café claro con una hilera de manchas negras en el flanco y vientre blanquecino; (2) fondo gris con manchas oscuras pequeñas cubriendo el dorso, complementadas con una hilera de manchas en los flancos y (3) manchas negras uniformes cubriendo dorso y flancos, con color dorsal café y vientre blanquecino (Arratia y Menu Marque 1981). A pesar de que los patrones individuales varían significativamente entre individuos, permanecen estables a lo largo del tiempo en un mismo ejemplar (Barriga *et al.* 2014). Esta

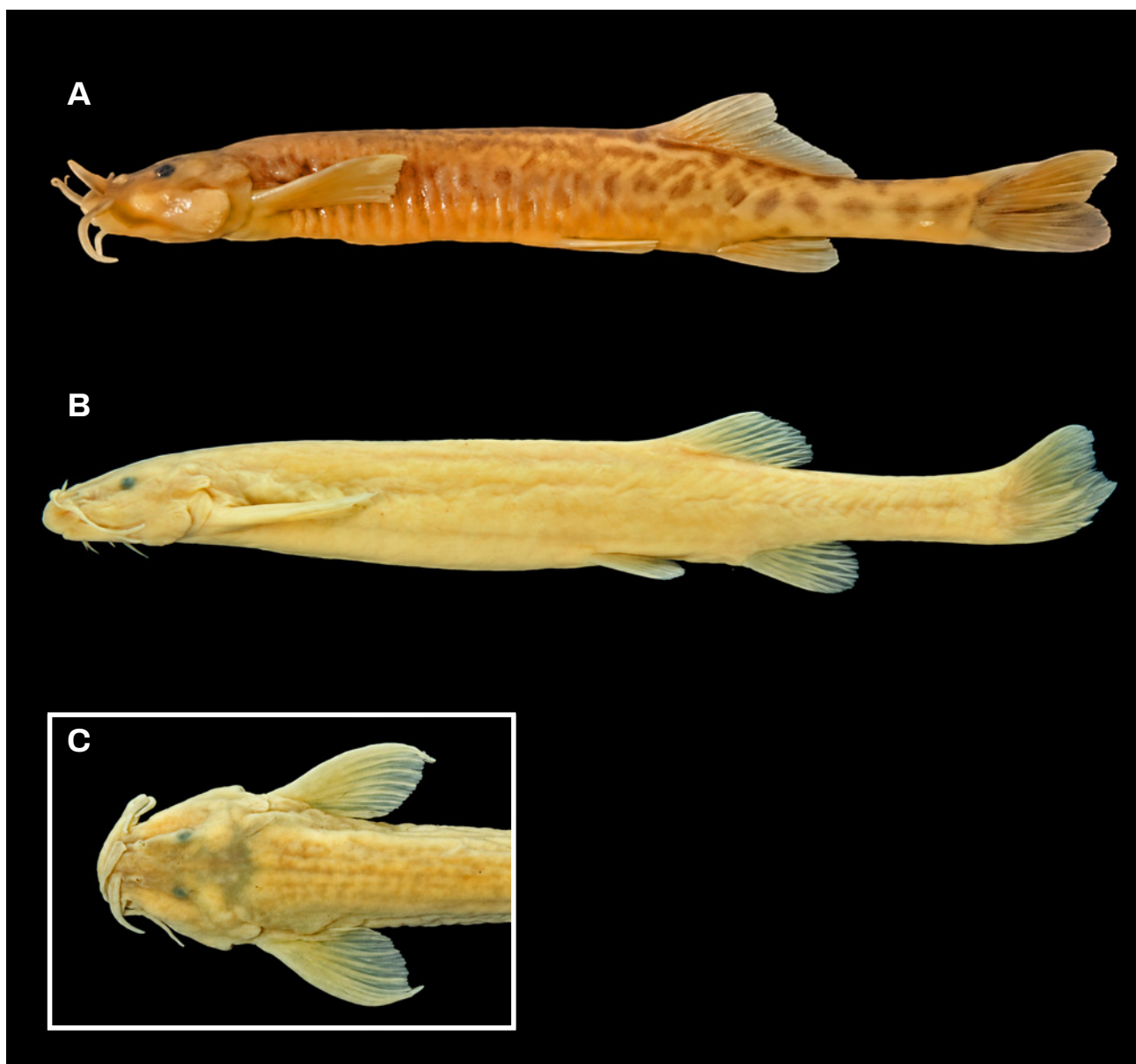


Figura 27. *Hatcheria macraei* proveniente del río San Juan, Argentina. **A.** Vista lateral (fotografía cortesía de María Ivana García). **B, C.** Vis-tas lateral y dorsal de *Hatcheria* sp. (fotografía cortesía de Claudio Quezada-Romegialli).

estabilidad del patrón pigmentario permitió a Barriga *et al.* desarrollar y validar exitosamente una metodología de foto-identificación individual, basada exclusivamente en el reconocimiento de los patrones naturales de manchas, como una herramienta no invasiva para el seguimiento de individuos en estudios de historia de vida, comportamiento y ecología poblacional (Barriga *et al.* 2014).

Distribución:

Si bien en Argentina *Hatcheria macraei* es un representante dominante y característico desde La Rioja

hasta Chubut, en Chile su distribución está actualmente en estudio (Quezada-Romegialli y Arratia 2026). Peces identificados por G. Arratia han sido confirmados en el sistema del río Baker (~47°35' S 73°04' O) (en Zama y Cárdenas 1984), sin embargo, todos los registros en Chiloé continental y en la Provincia Chilena (Unmack *et al.* 2009, 2012) requieren confirmación e identificación apropiada y son interpretados como *Hatcheria* sp. (Figura 24).

Estado de conservación:

Insuficientemente conocida y rara (DS 51 2008).

Género *Trichomycterus* Valenciennes 1832

Cómo se mencionó más arriba, el género *Trichomycterus*, a diferencia de los demás géneros reconocidos en Trichomycterinae, constituye un caso singular y taxonómicamente problemático en la sistemática de los siluriformes neotropicales y australes. Desde los inicios de las descripciones de estos peces por Valenciennes (1832, 1846, por ejemplo), ningún estudio ha logrado identificar un carácter derivado y único –es decir, una sinapomorfia– que caracterice a todas las especies del género de forma inequívoca, y por lo tanto, *Trichomycterus* ha funcionado como un género colector, ya que se asignan a él todas las especies de Trichomycterinae que carecen los caracteres derivados de los demás géneros. Desde el punto de vista morfológico, las especies asignadas al género presentan un patrón corporal generalizado: cuerpo elongado (Figuras 20, 21A), piel con papilas variables en forma y densidad, tres pares de barbillas (Figuras 19A, 20), línea lateral corta (Figura 21A) y reducida en número de poros y aletas sin filamento extendido en el primer rayo. A pesar de esta morfología generalizada (compare *Bullockia* y *Hatcheria* versus las especies de *Trichomycterus*: Figura 21), internamente las especies presentan una variación continua considerable abarcando la forma y tamaño de maxila, premaxila y otras estructuras de la cabeza y neurocráneo (Figuras 25A, 26), número, forma y largo de los odontodes u odontodóforos, número de vértebras abdominales y de radios caudales, hasta la presencia, continuidad y número de poros de canales

latero-sensoriales en la cabeza y cuerpo. Dentro de esta variación también se encuentra el número diploide de cromosomas (ver Tabla 1).

Descripción:

Bagres de tamaño pequeño a moderado, con longitud total que en la mayoría de las especies no supera los 150 mm, aunque algunas especies altoandinas como *T. rivulatus* puede superar los 300 mm. El cuerpo es alargado, subcilíndrico en la región anterior y progresivamente comprimido hacia la región caudal. La cabeza es deprimida, de forma trapezoidal a triangular en vista dorsal, con el mayor ancho en la zona opercular. Las aletas pectorales carecen de espinas o filamento en el primer rayo, y las pélvicas en general tienen su origen por detrás de la mitad de la longitud estándar, cubriendo la papila urogenital, siendo *T. chiltoni* una excepción. La aleta dorsal es corta y se origina igualmente por detrás del punto medio de la longitud estándar; la aleta anal se ubica parcialmente bajo la dorsal o inmediatamente posterior a ella. La aleta caudal es truncada a ligeramente redondeada, ocasionalmente en forma de abanico. El número de rayos caudales principales es seis + siete mientras que el de los procurrentes dorsales y ventrales es altamente variable (Arratia 1982a), siendo únicamente detectados en ejemplares diafanizados y teñidos, lo que dificulta su descripción e identificación apropiada.

Especie tipo: *Trichomycterus nigricans* Valenciennes 1932.

Trichomycterus chungaraensis – “bagre”



Figura 28. *Trichomycterus chungaraensis* en vista lateral. Fotografía cortesía de Chris Lukhaup.

Diagnosís:

Peces alargados de tamaño pequeño, con longitud total máxima que no excede los 120 mm. Pedúnculo caudal moderadamente estrecho y fuertemente comprimido lateralmente. Aletas pectorales, pélvicas, dorsal y anal con margen posterior redondeado, aleta caudal en forma de abanico. Aleta pectoral con ocho o nueve radios, generalmente el primer radio pectoral no extendido como filamento. Parche interopercular con 34 a 60 dentículos; opercular con siete a 17 dentículos. Para más detalles ver Arratia (1983).

Coloración:

Variable, dependiendo principalmente del tipo de sustrato. El color de fondo es amarillo-pardo a ocre, sobre el cual presenta manchas reticuladas oscuras, de color café oscuro a negro, de forma irregular, generalmente presentando manchas grandes a lo largo del margen lateral del cuerpo. Las manchas cubren profusamente la región dorsal de la cabeza, el dorso del tronco y los flancos, formando un patrón reticulado

continuo característico. Las aletas pectorales y pélvicas son translúcidas a amarillo pálido, con pigmentación oscura escasa, mientras que las aletas dorsal, anal y caudal presentan una pigmentación café-amarillenta con pequeñas manchas oscuras distribuidas irregularmente.

Distribución y hábitat:

Especie endémica de la vertiente Mal Paso, afluente del Lago Chungará en el Parque Nacional Lauca, ubicado a más de 4.500 m de altura, en el extremo Norte de Chile (Figura 29). Los peces habitan un pequeño canal de fondo pedregoso, angosto y poco profundo (10 a 30 cm), con escasa vegetación acuática. La Vertiente Mal Paso es un ambiente extremadamente reducido, con un canal de no más de 300 metros lineales (observación personal CQR), atravesado por la Ruta 11-CH (corredor vial internacional Arica-La Paz), en las inmediaciones del complejo fronterizo Tambo Quemado/Chungará.

Estado de conservación:

En peligro y rara (DS 51 2008), condición que se ha

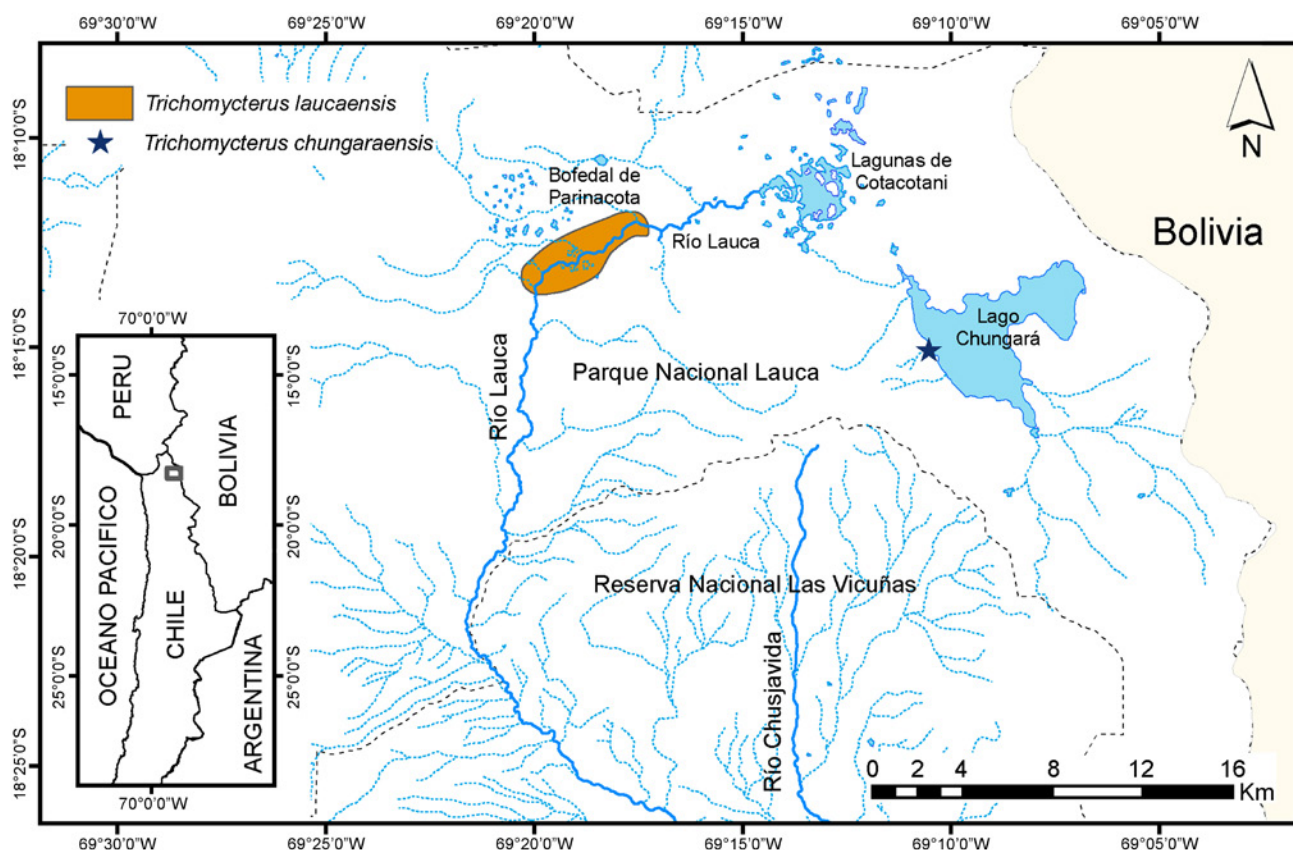


Figura 29. Mapa ilustrando la distribución geográfica de especies de *Trichomycterus* en el Altiplano de Chile.

visto agravada de manera crítica por un evento antrópico reciente. En noviembre de 2025, el volcamiento de un camión boliviano en el kilómetro 179 de la Ruta 11-CH provocó el derrame de aproximadamente 25.000 litros de aceite de soya a granel, que alcanzó la Vertiente Mal Paso y los bofedales que la conforman. Dado

que la Vertiente Mal Paso constituye el único hábitat conocido de la especie (Arratia 1983), y considerando el extremadamente reducido tamaño de su área de ocupación, este derrame representa una amenaza crítica para la ya pequeña población de *T. chungaraensis*, cuyo impacto sobre la viabilidad poblacional aún está siendo evaluado.

***Trichomycterus laucaensis* – “bagre”**



Figura 30. *Trichomycterus laucaensis* en vista lateral. Fotografía cortesía de Chris Lukhaup.

Diagnosís:

Peces alargados de tamaño pequeño, con longitud total máxima que no excede los 141 mm. Pedúnculo caudal notoriamente más profundo que en *T. chungaraensis*, y fuertemente comprimido lateralmente. Aletas pectorales, dorsal, anal y caudal con margen posterior truncado. Aleta pectoral con ocho o nueve radios, generalmente el primer radio no extendido como filamento. Parche interopercular con 45 a 55 dentículos; opercular con 14 a 20 dentículos. Para más detalles ver Arratia (1983).

Coloración:

Variable, dependiendo principalmente del tipo de sustrato. El color de fondo es café a café-pardo, sobre el cual se distribuyen numerosas manchas oscuras de diferente tamaño y forma en la cabeza, la región dorsal y los flancos. Otros especímenes presentan un color de fondo amarillo muy pálido con numerosas manchas

café de diferentes tamaños y formas en la cabeza, la región dorsal y los flancos. Las aletas son de color amarillo pálido a café con pequeñas manchas oscuras distribuidas irregularmente sobre los radios. La región ventral del cuerpo es amarillo pálido a blanquecina (Arratia 1983).

Distribución y hábitat:

Especie endémica del sistema del río Lauca, descrita originalmente en base a especímenes colectados en el Bofedal de Parinacota a 4.390 m s.n.m (Arratia 1983; Figura 29). Ocasionalmente se encuentra a lo largo del canal principal del río Lauca, pero se observa principalmente en el sistema de bofedales de Parinacota (obs. CQR).

Estado de conservación:

En peligro (DS 51 2008).

Trichomycterus rivulatus – “bagre”



Figura 31. *Trichomycterus rivulatus* en vista lateral. Fotografía de C. Quezada-Romegialli.

Diagnosis:

Peces de cuerpo elongado de talla moderada a grande, alcanzando hasta aproximadamente 350 mm de longitud total; pedúnculo caudal profundo y fuertemente comprimido lateralmente; aleta caudal con margen posterior redondeado; primer rayo de la aleta pectoral generalmente no prolongado en filamento, aunque con variación intraespecífica; aleta pectoral con ocho o nueve rayos; aleta pélvica con cinco rayos; aletas dorsal y anal con margen posterior redondeado; aleta dorsal con 11 a 13 rayos totales (de los cuales siete a nueve son rayos blandos); aleta anal con nueve a 11 rayos totales (de los cuales seis o siete son blandos); aleta caudal con 62 a 68 rayos totales; opérculo armado con diez a 14 odontodes cónicos, algunos incisiformes en ciertos especímenes; interopérculo con 31 a 40 odontodes; siete u ocho rayos branquiostegales; 37 a 39 vértebras totales, con diez a 11 precaudales y 26 a 28 caudales; 13 a 18 pares de costillas; premaxilar y dentario con más de cuatro hileras de dientes cónicos; supraoccipital con cresta lateral prominente para la inserción de músculos, con extremo posterior del supraorbital aguzado (Arratia 1983).

Coloración:

La coloración de *T. rivulatus* en ejemplares vivos permanece insuficientemente documentada en la literatura disponible. En material preservado, el patrón más frecuentemente reportado consiste en un fondo pardo oscuro a rojizo con manchas o puntos irregulares distribuidos por todo el cuerpo; en algunos individuos las manchas son conspicuas y de tamaño variable, mientras que en otros la pigmentación puede ser más uniforme. En especímenes de talla grande (superiores a 100 mm), el patrón manchado tiende a ser más evidente, aunque en ciertos individuos de esta talla se observa una coloración dorsolateral relativamente uniforme con una banda o franja longitudinal oscura a lo largo del flanco (Tchernavin 1944). Se requieren registros fotográficos estandarizados de poblaciones actuales del altiplano peruano-boliviano para caracterizar adecuadamente la coloración en vida (obs. CQR).

Distribución y hábitat:

El único espécimen colectado en Chile y atribuido a *T. rivulatus* por los autores fue colectado en un ambiente altoandino de aguas claras, torrentosas, con un canal

estrecho de aproximadamente 50-100 cm de ancho, 60-80 cm de profundidad y sustrato dominado por piedras y bolones, donde fue registrado en simpatria con trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*). Dado el carácter históricamente amplio y taxonómicamente complejo aplicado a *T. rivulatus*, así como la posterior descripción de especies altoandinas chilenas próximas,

todas las referencias a esta especie en el Altiplano de Chile (Figura 29) deben ser revisadas críticamente mediante material voucher, caracteres morfológicos diagnósticos y, cuando sea posible, evidencia molecular.

Estado de conservación:

En peligro y rara.

Trichomycterus areolatus – “bagre”



Figura 32. *Trichomycterus areolatus* en vista lateral. Ejemplar proveniente de la cuenca del río Maipo. Fotografía de C. Quezada-Romegialli.

Diagnosís:

Bagre tricomictérino de tamaño pequeño a mediano (individuos sexualmente maduros 55–117 mm LT, Manríquez *et al.* 1988), de cuerpo robusto y alargado, subcilíndrico en la región anterior y media, con cabeza deprimida y pedúnculo caudal moderadamente comprimido. La base de la aleta dorsal se ubica en la mitad posterior del cuerpo, siempre por detrás del origen de las aletas pélvicas y por lo general, sobre o levemente por delante del ano; la base del primer radio desarrollado de la aleta anal queda bajo la mitad posterior de la dorsal, de modo que el último radio anal se inserta claramente por detrás del último radio dorsal

(Tchernavin 1944). La aleta pectoral es redondeada, sin filamento extendido en el primer radio. La aleta caudal presenta un margen posterior truncado a ligeramente redondeado. El número de vértebras varía entre 35 y 40; las aletas pares e impares presentan ocho-diez radios pectorales, cinco pélvicos, diez–15 dorsales y nueve–11 anales (Arratia y Chang 1975). La aleta caudal posee 32–43 radios totales, con 11 radios principales segmentados-ramificados (cinco en el lóbulo superior y seis en el inferior) y fórmula típica de radios principales 6+7 (Arratia y Chang 1975, Arratia 1982). El parche interopercular presenta odontodes dispuestos en tres hileras irregulares, con 11–16

odontodes en la fila externa; relativamente largos, ligeramente curvados y de ápice en cincel; los que pueden recambiarse a lo largo de la vida (Tchernavin 1944, Arratia *et al.* 1978). Canal supraorbital del sistema de la línea lateral discontinuo, incluyendo la porción nasal hasta el frontal con los poros s1, s2, s3 y s6 (*sensu* Arratia y Huaquín 1995).

Coloración:

Coloración extremadamente variable intraespecíficamente: en material preservado y vivo se observan desde individuos con bandas longitudinales poco marcadas hasta ejemplares con un patrón densamente manchado o reticulado a lo largo del dorso y los flancos (Lamilla *et al.* pers. com., Tchernavin 1944).

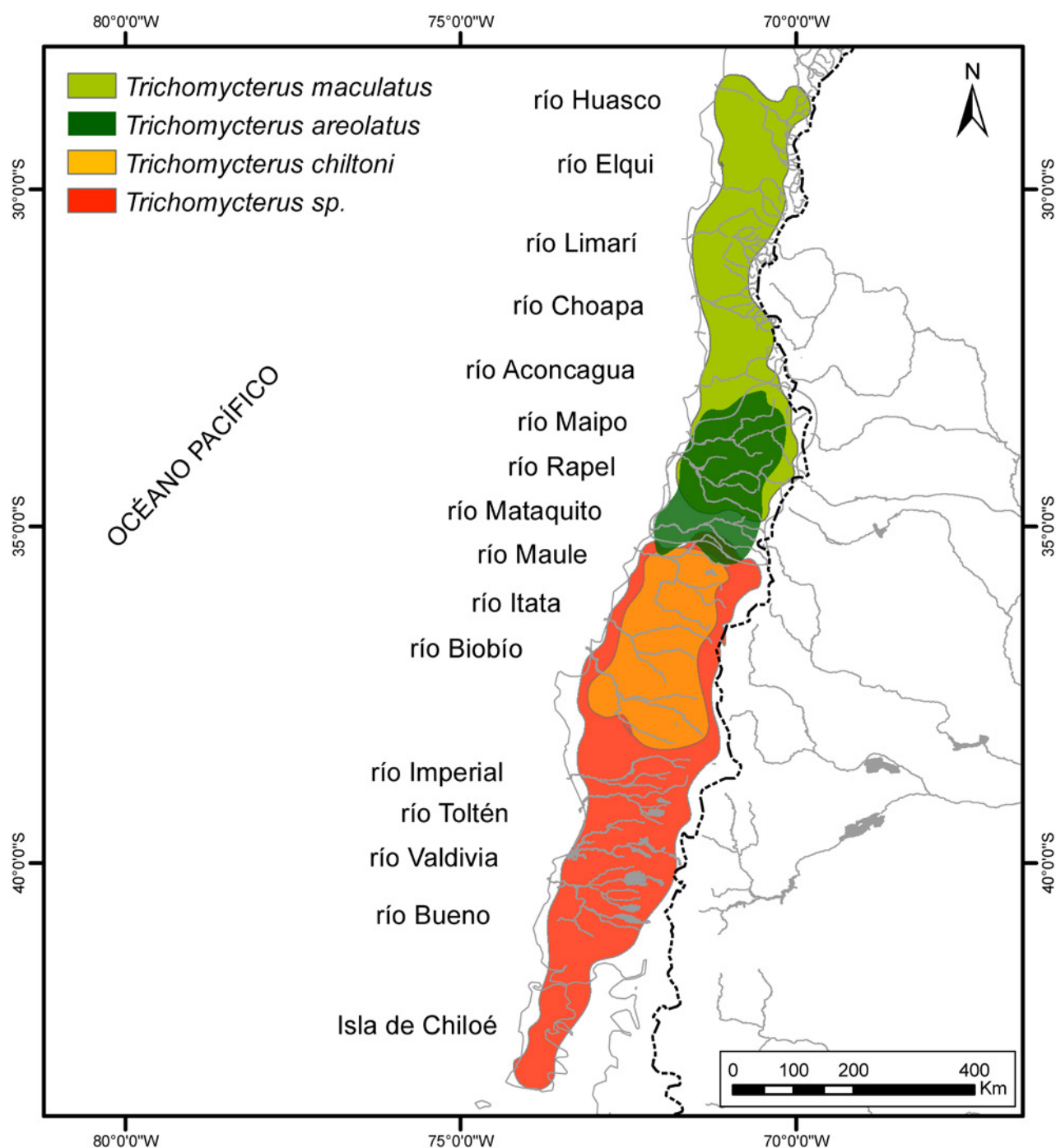


Figura 33. Mapa ilustrando la distribución geográfica de especies de *Trichomycterus* en el centro-sur de Chile.

Tienen la capacidad de modificar el contraste y la intensidad de la pigmentación en función del tipo de sustrato, lo que fue documentado experimentalmente para esta especie de *Trichomycterus* (Arratia 1983, Arratia 1998).

Distribución y hábitat:

De acuerdo a la nueva interpretación de los autores (Quezada-Romegialli y Arratia 2026), *Trichomycterus areolatus* se distribuye exclusivamente entre las cuencas del río Maipo y el río Mataquito, y las cuencas entre los ríos Maule y la Isla de Chiloé están pendientes de estudio (Figura 34). La especie habita principalmente sectores de montaña (ritrón), con juveniles muy pequeños en orillas someras de aguas lentas y fondos barrosos, y adultos de 70–130 mm

concentrados en zonas muertas de torrentes con fondo pedregoso y velocidades superficiales entre 0,10 y 3,30 m/s, migrando durante la reproducción a aguas ribereñas someras con vegetación acuática (Arratia 1983).

Estado de conservación:

Según el DS 51 (2008), *Trichomycterus areolatus* es catalogado como **Vulnerable**. Sin embargo, debido a que su distribución se interpretaba como continua desde el río Huasco hasta la Isla de Chiloé, debe realizarse una nueva categorización que considere los tamaños reducidos de su población, la distribución acotada y las fuertes presiones antrópicas a las que está expuesto en la zona central de Chile que concentra la mayor densidad de población del país.

***Trichomycterus maculatus* – “bagre”**



Figura 34. *Trichomycterus maculatus* en vista lateral. Ejemplar proveniente de la cuenca del río Maipo. Fotografía de C. Quezada-Romegialli.

Diagnosís:

Bagre tricomictérico de aspecto similar a *T. areolatus*, cuya diferencia morfológica fundamental constituye la continuidad del canal supraorbital del sistema de la línea lateral, incluyendo los poros s1, s3 y s6 (*sensu* Arratia y Huaquín 1995).

Coloración:

Bagre que presenta generalmente una coloración de fondo amarillo-ocre a pardo claro, ligeramente más oscura en la región dorsal. Cabeza y dorso cubiertos por numerosas manchas irregulares café oscuro a casi negras, que se fusionan formando un patrón reticulado denso; las manchas se hacen algo más espaciadas hacia la mitad inferior de los flancos y casi desaparecen en la región ventral, que es más clara. Aletas pectorales, dorsal, anal y caudal de

tono amarillento translúcido, con pigmentación tenue y pequeñas máculas difusas, de modo que el pez se camufla bien sobre sustratos de grava clara. Sin embargo, esta coloración se refiere al patrón característico, siendo confundido comúnmente con *T. areolatus* (Lamilla *et al.* com. pers.).

Distribución y hábitat:

Considerando la información recopilada por los autores, *Trichomycterus maculatus* se distribuye entre los ríos Choapa y Rapel (Quezada-Romegialli y Arratia 2026; Figura 34). Sin otra información ni estudios específicos que analicen por separado a *T. maculatus* de *T. areolatus*, el uso de hábitat parece ser el mismo.

Estado de conservación:

Sin categoría de conservación oficial.

Trichomycterus chiltoni – “bagre”



Figura 35. *Trichomycterus chiltoni* en vista lateral. Ejemplar proveniente de la cuenca del río Biobío. Fotografía de C. Quezada-Romegialli.

Diagnóstico:

Peces de cuerpo marcadamente anguiforme ("eel-like"), siendo la especie más elongada entre los tricomictérinos chilenos, alcanzando hasta aproximadamente 170 mm de longitud total (Arratia 1983). Pedúnculo caudal muy comprimido lateralmente, siendo la profundidad de este pedúnculo contenida 1.66–2 veces en la longitud de la cabeza (Eigenmann 1919). Cabeza contenida 6–7 veces en la longitud total; profundidad corporal 7.5–9 veces. Dientes cónicos, dispuestos en bandas angostas. Barbilla maxilar externa extendiéndose muy levemente más allá de las primeras espinas interoperculares; barbilla nasal alcanzando ligeramente más allá del ojo. Aleta caudal levemente emarginada. Origen de la aleta dorsal equidistante entre la punta de la aleta caudal y un punto sobre la mitad anterior de la cabeza. Esqueleto caudal constituido por seis o siete vértebras; sin epural en la mayoría de los especímenes; hipurapófisis secundaria pobremente desarrollada. Número total de rayos caudales entre 35 y 42, con fórmula de rayos principales constante de 6+7 (Arratia 1982). Vértebras totales: 40–43 (Eigenmann 1928)

Coloración:

La coloración de *Trichomycterus chiltoni* se caracteriza por un fondo café-amarillento a ocre, sobre el cual se distribuyen numerosas manchas negras de tamaño variable —algunas de diámetro superior al del ojo, otras

más pequeñas— que en conjunto forman un patrón reticulado o vermiculado denso que cubre el dorso y los flancos de manera prácticamente uniforme. Entre las manchas oscuras se observan vermiculaciones de tono más claro o amarillento que configuran la red característica de la especie. La superficie ventral es marcadamente más pálida o blanquecina, sin pigmentación oscura definida. Las aletas son semi-transparentes a levemente pigmentadas sobre los radios, sin bandas ni barras conspicuas. El patrón es especialmente nítido y contrastado en adultos, siendo menos definido en juveniles (Eigenmann 1928).

Distribución y hábitat:

Trichomycterus chiltoni es una especie endémica de Chile central, con distribución restringida a los sistemas fluviales de la porción centro-sur del país (Figura 34). La localidad tipo corresponde al estero Nongué (Eigenmann 1919). Eigenmann (1928) amplía esta distribución incluyendo la localidad de San Javier. Estudios posteriores confirman su presencia en ríos y esteros del sector de ritrón de la zona centro-sur de Chile (Andalién, Angol) (Arratia 1983). Dyer (2000) menciona que se distribuye en ambientes muy particulares asociados con sustratos específicos, y por lo tanto, una distribución parchosa entre las cuencas de los ríos Maule e Imperial. Este bagre es un habitante exclusivo del sector de ritrón, es decir, tramos de aguas frías, bien oxigenadas y de corriente rápida de

los ríos (Arratia 1983). Exhibe una marcada preferencia ontogenética por microhábitats específicos: los juveniles de menor talla (hasta 25 mm) ocupan charcas ribereñas someras de fondo barroso, con aguas quietas o lentas y profundidades de apenas uno a cinco cm, mientras que los individuos de tallas intermedias (25–60 mm) se distribuyen entre la vegetación acuática próxima a las riberas y en la zona muerta de sectores de torrente, con fondos pedregosos y velocidades de corriente superficial que oscilan entre 0,08 y 0,71 m/seg. Los adultos, por su parte, son habitantes característicos de la zona muerta de torrentes —sectores de baja velocidad de corriente local ubicados entre las piedras del fondo— donde se agrupan de manera característica en conjuntos de tres a cinco individuos bajo las piedras, comportamiento gregario ausente en estadios juveniles (Arratia 1983).

Estado de conservación:

En peligro y rara (DS 51 2008).

Clave de identificación de los loricarioideos chilenos

- 1a. Hueso maxilar dentado; aleta adiposa presente ..
.....Diplomystidae
- 1b. Hueso maxilar sin dientes; aleta adiposa ausente
..... Loricarioidei (2)
- 2a. Primer rayo de aleta pectoral transformado en una espina con borde posterior aserrado; tres pares de barbillas: nasales, maxilares y mentonianas
.....Nematogenyidae
- 2b. Espinas o sierras ausentes en aleta pectoral; tres pares de barbillas: nasales, maxilares y submaxilares; interopérculo y opérculo armados de denticulos
..... Trichomycteridae (3)
- 3a. Aleta dorsal alargada con 14 o más rayos y borde dorsal rectilíneo o escotado (4)
- 3b. Primer rayo pectoral generalmente no prolongado en un filamento; aleta dorsal corta, con 13 o menos rayos dorsales; pedúnculo caudal alto y lateralmente comprimido.....*Trichomycterus* (5)

- 4a. Primer rayo de la aleta pectoral generalmente prolongado en un pequeño filamento; aleta dorsal larga, con borde dorsal cóncavo; aleta anal ubicada completamente bajo la parte posterior de la aleta dorsal; pedúnculo caudal estrecho y fuertemente comprimido lateralmente; aleta caudal ligeramente emarginada *Hatcheria macraei*
- 4b. Primer rayo de la aleta pectoral no prolongado en filamento; aletas pectorales y pélvicas con bordes redondeados; aleta dorsal relativamente alta y alargada, con borde dorsal escotado y márgenes redondeados; pedúnculo caudal estrecho en su porción media y casi cilíndrico en sección transversal; aleta caudal en forma de abanico, con bordes redondeados y margen posterior recto o ligeramente truncado; aletas con membranas interradales hialinas o semi-transparentes *Bullockia maldonadoi*
- 5a. Aleta caudal con alto número de rayos, 62–68; aleta caudal de margen posterior redondeado; premaxilar y dentario con más de cuatro hileras de dientes cónicos; opérculo con 10–14 odontodes e interopérculo con 31–40 odontodes
..... *Trichomycterus rivulatus*
- 5b. Aleta caudal usualmente con menos de 60 rayos; margen posterior de la aleta caudal ligeramente redondeado o truncado; odontodes interoperculares usualmente más numerosos (6)
- 6a. Pedúnculo caudal bajo, estrecho y progresivamente atenuado hacia la base de la aleta caudal; aleta caudal con 38–46 rayos; aletas pectoral, pélvica, dorsal y anal con márgenes redondeados; aleta caudal con margen posterior ligeramente redondeado y en forma de abanico; aleta dorsal con 10–12 rayos; aleta anal con 10–12 rayos; opérculo con 7–16 odontodes e interopérculo con 34–60 odontodes*Trichomycterus chungaraensis*
- 6b. Pedúnculo caudal más alto y robusto, de contorno rectilíneo; aleta caudal con margen posterior truncado y 44–59 rayos; aleta dorsal con 11–15 rayos; aleta anal con 9–11 rayos; opérculo con 14–20 odontodes e interopérculo con 45–55 odontodes *Trichomycterus laucaensis*

- 6c. Cuerpo muy alargado, subcilíndrico, de aspecto anguiliforme; aleta caudal truncada o levemente emarginada; vértebras totales 40–43; número total de rayos caudales 35–42 *Trichomycterus chiltoni*
- 6d. Cuerpo robusto y alargado, pero no marcadamente anguiliforme; aleta caudal truncada con bordes redondeados a ligeramente emarginada; vértebras totales usualmente 35–40; aleta pectoral redondeada, sin filamento extendido en el primer radio; aleta anal ubicada bajo la mitad posterior de la aleta dorsal (7)
- 7a. Canal supraorbital del sistema laterosensorial discontinuo, incluyendo la porción nasal hasta el frontal, con poros s1, s2, s3 y s6 *Trichomycterus areolatus*
- 7b. Canal supraorbital del sistema laterosensorial continuo, incluyendo los poros s1, s3 y s6 *Trichomycterus maculatus*

Comentarios finales

Los siluriformes nativos de aguas continentales chilenas constituyen uno de los componentes más singulares de la ictiofauna del país. Representan, además, el grupo más diversificado, y existe la gran expectativa de que el número de especies actuales (16) aumente en los próximos años como resultado de las últimas investigaciones morfológicas y moleculares que sugieren la existencia de especies crípticas. Más aún, el escenario está mostrando que hay procesos de especiación, aún no entendidos completamente debido a su elevada complejidad, lo que parece estar asociado a evolución local a través de cuencas que tienen historias geológicas, ecológicas y biológicas particulares, no entendidas de manera integral y que abren nuevas líneas de investigación relacionadas a peces continentales. Los estudios moleculares y resultados de Muñoz-Ramírez *et al.* (2023), presentados y discutidos en páginas 130-131, abren nuevos escenarios interpretativos sobre la sistemática de Diplomystidae en Chile y su evolución, y en paralelo, los estudios moleculares de Quezada-Romegialli en

tricomictérinos están mostrando la necesidad de una reevaluación de todo el grupo, tanto en la región altiplánica, como en la región central y sur del país. Simultáneamente estudios en *Nematogenys* por los autores del presente trabajo revelan una especiación críptica mayor que la actualmente conocida.

Desafortunadamente, y tal como la revisión histórica del grupo nos indica, el futuro de los siluriformes en Chile se ve oscurecido por la desaparición de diplomístidos y nematogénidos en cuencas donde antes eran una presencia importante del ecosistema. Las características especiales de estos peces—como una piel altamente sensible y cubierta de receptores de diversos tipos—los sitúa en una posición precaria frente a un medio alterado por una serie de contaminantes químicos, biológicos y modificaciones de hábitat y caudal, en que la experiencia nos indica, fuertemente, que los peces no son capaces de resistir. Los tricomictéridos, que también tienen una piel altamente sensible, al parecer están mejores adaptados para resistir la contaminación ambiental, pero el estado vulnerable o en peligro en que se encuentran actualmente son un llamado de atención que es cuestión de tiempo que pasen de una condición “vulnerable” o “amenazado” a definitivamente “extinto”. Además, la mayoría de estas especies son especialmente vulnerables a la depredación y competencia por parte de especies introducidas, muchas de los cuales se han establecido en ambientes naturales como resultado de introducciones realizadas sin una evaluación suficiente de sus consecuencias ecológicas. Este escenario se agrava aún más bajo los efectos del cambio global, en la medida de que el CAMBIO CLIMÁTICO, la degradación de hábitats, alteración de caudales y expansión de especies introducidas pueden actuar sinérgicamente, acelerando los procesos de extinción de las especies nativas de forma dramática.

Además de ser elementos importantes en las comunidades de peces chilenas, y por consiguiente, de los medios acuáticos naturales, diplomístidos y nematogénidos ocupan posiciones filogenéticas basales en las dos ramas principales del “Tree of Life” de Siluriformes (Figura 4) y eso les otorga una importancia mayor, resultando la generación de su conocimiento irremplazable en la sistemática

del orden que va más allá del ambiente local y que influencia a más de 4.000 especies a nivel mundial. Esto sitúa a la comunidad científica nacional, al igual que a las autoridades nacionales respectivas, en una posición de responsabilidad sobre el futuro de estos grupos y de otros más. Estos puntos también afectan a los tricomictéridos chilenos, los que al igual que los diplomístidos y nematógenidos, son en su mayoría nativos (excepto dos) e irremplazables dentro de los sistemas acuáticos continentales de Chile.

Agradecimientos

Agradecimientos especiales a Adam Summers (Friday Harbour Labs., University of Washington, Friday Harbor, WA, USA) por las facilidades otorgadas en la obtención de los CT Scan de los siluriformes chilenos; a Peter Bartsch (Museum für Naturkunde, Berlin, Alemania) y Andrew Williston (Harvard University, Cambridge, Massachusetts, USA) por su ayuda con fotografías de *Diplomystes chilensis*. GA agradece a T. Meehan (Eugene, Oregon, USA) por su asistencia en la preparación (etiquetado) final de las figuras. CQ-R agradece al Centro de Investigación y Desarrollo de Excelencia de Interés Nacional ANID IRIS CIN250047.

Referencias bibliográficas

- ADRIAENS, D., J.N. BASKIN & H. COPPENS (2010)** Evolutionary morphology of trichomycterid catfishes: about hanging on and digging in. En: Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts. S. Nelson, H.-P. Schultze y M.V.H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 337-362.
- ALEXANDER, R. McN. (1965)** Structure and function in the catfish. *Journal of Zoology* 148:88-152.
- ARCE H., M. & A.P. SUMMERS (2025)** X-Ray Computed Tomography and the Study of Catfish Morphology. En: Catfishes, a Highly Diversified Group. Vol. 1: Their Outstanding Biology. G. Arratia & R.E. Reis (eds.) CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. p. 184-200.
- ARRATIA, G. (1976)** Variaciones de las hipurapófisis en algunos peces siluriformes (Familia Trichomycteridae). *Anales del Museo de Historia Natural, Valparaíso, Chile*, 9:105-114.
www.mhmv.gob.cl/sites/www.mhmv.gob.cl/files/2021-04/MHNV-009.pdf
- ARRATIA, G. (1982a)** El esqueleto caudal de Peces Siluriformes y sus tendencias evolutivas (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile*, 39:49-61.
https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/articles-64182_archivo_01.pdf
- ARRATIA, G. (1982b)** Peces del Altiplano de Chile. En: El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile (Arica 18°28'S). A. Veloso y E. Bustos-Obregon (Eds.) UNESCO, MAB 6, vol. 1, Santiago. p. 93-144.
- ARRATIA, G. (1983b)** The caudal skeleton of ostariophysan fishes (Teleostei): Intraspecific variation in Trichomycteridae (Siluriformes). *Journal of Morphology* 177:213-229.
<https://doi.org/10.1002/jmor.1051770208>
- ARRATIA, G. (1983c)** *Trichomycterus chungaraensis* n. sp. and *Trichomycterus laucaensis* n. sp. from the High Andes Range. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 18:65-87.
<https://doi.org/10.1080/01650528309360621>
- ARRATIA, G. (1983d)** Preferencias de habitat de peces siluriformes de aguas continentales de Chile (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 18:217-237.
DOI: [10.1080/01650528309360637](https://doi.org/10.1080/01650528309360637)
- ARRATIA, G. (1987)** Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): morphology, taxonomy, and phylogenetic implications. *Bonner Zoologische Monographien* 24:1-107.
https://www.zobodat.at/pdf/Bonner-Zoologische-Monographien_24_0001-0120.pdf

ARRATIA, G. (1990) Development and diversity of the suspensorium of trichomycterids and comparison with loricarioids (Teleostei: Siluriformes). *Journal of Morphology* 203:193-218.

DOI: [10.1002/jmor.1052050208](https://doi.org/10.1002/jmor.1052050208)

ARRATIA, G. (1992) Development and variation of the suspensorium of primitive catfishes (Teleostei: Ostariophysi) and their phylogenetic relationships. *Bonner Zoologische Monographien* 32:1-140.

ARRATIA, G. (1997) Basal teleost and teleostean phylogeny. *Palaeo Ichthyologica* 7:1-168.

ARRATIA, G. (1998) *Silvinichthys*, a new genus of trichomycterid catfishes from the Argentinian Andes, with redescription of *Trichomycterus nigricans*. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 9:347-370.
DOI: <https://doi.org/10.1111/jfb.12291>

ARRATIA, G. (1999) The monophyly of Teleostei and stem-group teleosts. Consensus and disagreements. En: *Mesozoic Fishes 2 - Systematics and the Fossil Record*. G. Arratia y H.-P. Schultze (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. p. 265-334.

https://www.pfeil-verlag.de/wp-content/uploads/2015/05/2_48d15.pdf

ARRATIA, G. (2003a) Catfish Head Skeleton. An Overview. En: *Catfishes*, Vol. 1. G. Arratia, B.G. Kapoor, M. Chardon, R. Diogo (eds.) Science Publishers, Inc., Enfield, NH. p. 3-46.

ARRATIA, G. (2003b) The Siluriform Postcranial Skeleton. An Overview. En: *Catfishes*, Vol. 1. G. Arratia, B.G. Kapoor, M. Chardon, R. Diogo (eds.). Science Publishers, Inc., Enfield, NH. p. 121-127.

ARRATIA, G. (2003c) The Skin of Catfishes. A Review. En: *Catfishes*, Vol. 1. G. Arratia, B.G. Kapoor, M. Chardon, R. Diogo (eds.). Science Publishers, Inc., Enfield, NH. p. 177-199.

ARRATIA, G. (2010) The Clupeocephala re-visited: Analysis of characters and homologies. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 45(51):635-657.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572010000400009>

ARRATIA, G. (2015) Complexities of Early Teleostei and the Evolution of Particular Morphological Structures through Time. *Copeia* 103:999-1025.

DOI: [10.1643/CG-14-184](https://doi.org/10.1643/CG-14-184)

ARRATIA, G. (2018) Otomorphs (= otocephalans or ostarioclupeomorphs) revisited. *Neotropical Ichthyology*, 16(3): e180079, 2018.

DOI: [10.1590/1982-0224-2018007](https://doi.org/10.1590/1982-0224-2018007)

ARRATIA, G. (2026a) Osteichthyes —especialmente Actinopterygii— caracterización y distribución en aguas continentales de Chile. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). p. 75-95.

ARRATIA, G. (2026b) Siluriformes and the South American Fossil Record: Their Significance and the Origin and Evolutionary Radiation of the Group. En: *Catfishes, a Highly Diversified Group. Vol. 2: Evolution and Phylogeny*. G. Arratia & R.E. Reis (eds.) CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. p.184-200.

DOI: [10.1201/9781003374312-7](https://doi.org/10.1201/9781003374312-7)

ARRATIA, G. & A. CHANG (1975a) Osteología de *Pygidium areolatus* (Peces, Siluriformes, Trichomycteridae). *Museo Nacional de Historia Natural, Chile, Publicación Ocasional* 18:3-12.

https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/articles-71073_archivo_01.pdf

ARRATIA, G. & A. CHANG (1975b) Osteología de *Nematogenys inermis* y algunas consideraciones sobre la primitividad del género. *Museo Nacional de Historia Natural, Chile, Publicación Ocasional* 19:3-7.

https://www.mnhn.gob.cl/sites/www.mnhn.gob.cl/files/images/articles-5279_archivo_01.pdf

ARRATIA, G. & A. L. CIONE (1996) The record of fossil fishes of southern South America. En: *Contributions of Southern South America to Vertebrate Paleontology*. G. Arratia [ed.]. Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen Reihe A. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 9-72.

ARRATIA, G. & L. HUAQUÍN (1995) Morphology of the lateral line system and of the skin of diplomystid and certain primitive loricarioid catfishes and systematics and ecological considerations. *Bonner zoologische Monographien* 36:1-110.

ARRATIA, G. & S. MENU MARQUE (1981) Revision of the freshwater catfishes of the genus *Hatcheria* (Siluriformes, Trichomycteridae) with commentaries on ecology and biogeography. *Zool Anz* 207:88-111

ARRATIA, G. & S. MENU-MARQUE (1984) New catfishes of the genus *Trichomycterus* from the high Andes of South America (Pisces, Siluriformes) with remarks on distribution and ecology. *Zoologischer Jahrbucher* (111):493-520.

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2017) Understanding morphological variability in a taxonomic context in Chilean diplomystids (Teleostei: Siluriformes), including the description of a new species. *PeerJ* 5:e2991.
DOI: [10.7717/peerj.2991](https://doi.org/10.7717/peerj.2991)

ARRATIA, G. & R.E. REIS (2025) An Introduction to Catfishes: A Tale of Evolutionary Success. En: *Catfishes, a Highly Diversified Group*. Vol. 1: Their Outstanding Biology. G. Arratia & R.E. Reis (eds.) CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. p. 3-17.

ARRATIA, G., G. ROJAS & A. CHANG (1981) Géneros de peces de aguas continentales de Chile. *Publicación Ocasional* 34, Museo Nacional de Historia Natural (Chile), Santiago.

ARRATIA, G. & H.-P. SCHULTZE (1990) The urohyal: Development and homology within osteichthyans. – *Journal of Morphology* 203:247-282.
DOI: [10.1002/jmor.1052030302](https://doi.org/10.1002/jmor.1052030302)

ARRATIA, G. & A. VELOSO (1980) Cariotipos de peces Tricomictéridos (Siluriformes). [Karyotypes of trichomycterid fishes (Siluriformes)] *Archivos de Biología y Medicina Experimental* 13(1):137.

ARRATIA F. G., A. CHANG G. A., S. MENU-MARQUE & M.G. ROJAS (1978) About *Bullockia* gen.

nov., *Trichomycterus mendozensis* n. sp. and revision of the family Trichomycteridae (Pisces, Siluriformes). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 13:157-194.
DOI: [10.1080/01650527809360539](https://doi.org/10.1080/01650527809360539)

AX, P. (1987) The Phylogenetic System. The Systematization of Organisms on the Basis of their Phylogenesis. John Wiley and Sons: Chichester, New York, brisbane, Toronto, Singapore.

AZPELICUETA, M.M. (1994) Three East-Andean species of *Diplomystes* (Siluriformes: Diplomystidae). *Ichthyological Exploration Freshwaters*, 5(3): 223-240.

AZPELICUETA, M.M. & A. RUBILAR (1998) A Miocene *Nematogenys* (Teleostei: Siluriformes: Nematogenyidae) from South-Central Chile. *Journal of Vertebrate Paleontology* 18(3):475-483.

BALLEN, G.A. & M. de PINNA (2021) A standardized terminology of spines in the order Siluriformes (Actinopterygii, Ostariophysi). *Zoological Journal of the Linnean Society* 194(2): 601-625.
DOI: [10.1093/zoolinnean/zlab008](https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlab008)

BARRIGA, J.P., J. M. CHIARELLO-SOSA, R. JUNCOS & M. A. BATTINI (2015) Photo-identification and the effects of tagging on the Patagonian catfish *Hatcheria macraei*. *Environmental Biology of Fishes* 98:1163–1171.
DOI: [10.1007/s10641-014-0349-1](https://doi.org/10.1007/s10641-014-0349-1)

BARBER, B.R., P.J. UNMACK, M. PÉREZ-LOSADA, J.B. JOHNSON & K.A. CRANDALL (2011) Different processes lead to similar patterns: a test of codivergence and the role of sea level and climate changes in shaping a southern temperate freshwater assemblage. *BMC Evolutionary Biology* 11: 343.
DOI: [10.1186/1471-2148-11-343](https://doi.org/10.1186/1471-2148-11-343)

BELTRÁN-CONCHA, M., C. MUÑOZ-RAMÍREZ, J. IBARRA & E. HABIT (2012) Análisis de la dieta de *Diplomystes* (Siluriformes: Diplomystidae) de Chile. *Gyana*, 76:102–111.

BETANCUR-R. R., R.E. BROUGHTON, E.O. WILEY, K. CARPENTER, J.A. LÓPEZ, *et al.* (2013) The Tree of Life and a New Classification of Bony Fishes. PLoS Curr. DOI: [10.1371/currents.tol.53ba26640df0ccae75bb165c8c26288](https://doi.org/10.1371/currents.tol.53ba26640df0ccae75bb165c8c26288)

BETANCUR, R.-R., E.O. WILEY, G. ARRATIA, A. ACERO, N. BAILLY, M. MIYA, G. LECOINTRE & G. ORTI (2017) Phylogenetic classification of bony fishes. BMC Evolutionary Biology 17:162. DOI: [10.1186/s12862-017-0958-3](https://doi.org/10.1186/s12862-017-0958-3)

CAMPOS, H., G. ARRATIA & C. CUEVAS (1997) Karyotypes of the most primitive catfishes (Teleostei: Siluriformes: Diplomystidae). Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research 35:113-119.

CAMPOS, H., V. RUIZ, N.J. GAVILAN & F. ALAY (1993) Peces del río Biobío. Universidad de Concepción. Serie EULA: Publicación de Divulgación, vol. 5:1-100.

CHARDON, M. (1968) Anatomie comparée de l'appareil de Weber et des structures connexes chez les Siluriformes. Annales du musée royal d'Afrique Centrale (8°), Sciences zoologiques 169:1-267.

CHIANG, G., K.R. MUNKITTRICK, M.F. SAAVEDRA, F. TUCCA, M.E. McMASTER *et al.* (2011) Seasonal changes in reproductive endpoints in *Trichomycterus areolatus* (Siluriformes: Trichomycteridae) and *Percilia gillissi* (Perciformes, Perciliidae), and the consequences for environmental monitoring. Stud Neotrop Fauna Environ 46:185-196. DOI: [10.1080/01650521.2011.598296](https://doi.org/10.1080/01650521.2011.598296)

CHEN W.-J., S. LAVOUÉ & R.L. MAYDEN (2013) Evolutionary origin and early biogeography of otophysan fishes (Ostariophysi: Teleostei). Evolution 67:2218-2239.

CIONE, A.L. (1987) The Late Cretaceous fauna of Los Alamitos, Patagonia. Part. II. The fishes. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (Paleontología) 3:111-120.

DARWIN, C. (1838) Voyage of the Beagle. Herausgeber: Verlag.

DATOVO, A. & F.A. BOCKMANN (2010) Dorsolateral head muscles of the catfish families Nematogenyidae and Trichomycteridae (Siluriformes: Loricarioidei): comparative anatomy and Phylogenetic analysis. Neotropical Ichthyology 8(2):193-246.

DIOGO, R. (2005) Morphological evolution, aptations, homoplasies, constrains and evolutionary trends: catfishes as a case study on general phylogeny and macroevolution. Enfield, Science Publishers, Inc. p. 1-502.

DIOGO, R., M. CHARDON, & P. VANDEWALLE (2006) On the osteology and myology of the cephalic region and pectoral girdle of *Nematogenys inermis* (Gichenot, 1848), with comments on the autapomorphies and phylogenetic relationships of the Nematogenyidae (Teleostei: Siluriformes). Belgian Journal of Zoology 136(1):15-24.

DUCLOS, K.K. & T. GRANDE (2025) Siluriform Weberian Apparatus: Modularity and Integration. En: Catfishes, a Highly Diversified Group. Vol. 1: Their Outstanding Biology. G. Arratia & R.E. Reis (eds.) CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. p. 83-104.

DUFOSSÉ, L. (1874) Recherches sur les bruits et les sons expressifs que font entendu les poissons d'Europe et sur les organes producteurs de ces phenomenes acoustiques ainsi que sur les appareils de l'audition de plusieurs de ces animaux. Deuxieme partie. Annales des Sciences Naturelles, Zoologie et Paléontologie 20:1-134.

DYER, B. S. & M. DONOSO (2026) Historia de la ictiofauna chilena en aguas continentales durante la época virreinal o colonial. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 13-47.

EIGENMANN, C.H. (1890) Evolution of catfishes. Zoe 1:10-15.

EIGENMANN, C.H. (1909) The fresh-water fishes of Patagonia and an examination of the Archiplata

Archhelenis theory. Report of the Princeton University Expedition to Patagonia, 1896-1899. 3(1): 225-374.

EIGENMANN, C.H. (1928) The fresh-water fishes of Chile. Memoirs of the National Academy of Sciences 22:1-63.

EIGENMANN, C.H. & R. S. EIGENMANN (1889) Preliminary notes on South American Nematognathi, II. Proceedings of the California Academy of Sciences 2d Ser 2:28-56.

EIGENMANN, C.H. & R. S. EIGENMANN (1890) A revision of the South American Nematognathi or cat-fishes. Ocas Pap Calif Acad Sci 1:1-508

FINE, M.L., P.J. FRIEL, D. MCELROY, C.B. KING, K.E. LOESSER & S. NEWTON (1997) Pectoral spine locking and sound production in the channel catfish, *Ictalurus punctatus*. Copeia 1997:777-790.

FINK, S. V. & W.L. FINK (1981) Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). Zoological Journal of the Linnean Society 72:297-353 .
DOI: [10.1111/j.1096-3642.1981.tb01575.x](https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1981.tb01575.x)

FINK, S. V. & W.L. FINK (1986) Interrelationships of ostariophysan fishes (Teleostei). En: Interrelationships of Fishes. M.L.J. Stiassny, L.R. Parenti, G.D. Johnson (eds.) Academic Press, San Diego. p. 405-426.

FRICKE, R., W.N. ESCHMEYER & J.D. FONG (2026) Eschmeyer's catalogue of fishes: genera/species by family/subfamily.

GAYET, M. & F.J. MEUNIER (1998) Maastrichtian to early late Paleocene freshwater *Osteichthyes* of Bolivia: additions and comments. En: Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M. Lucena, C.A.S. Lucena [eds.] EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil. p. 85-110.

GAYET, M. & F.J. MEUNIER (2003) Paleontology and Paleobiogeography of Catfishes. En: Catfishes, vol. 2. G. Arratia, B.G. Kapoor, M. Chardon, R. Diogo (eds.) Enfield, NH, USA. p. 491-519.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE, I. (1827) Poissons du Nil, de le mer Rouge et de la Méditerranée. En: Description de l' Egypte on recueil des oibservations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'Armée français, publié par les ordres de sa Majesté-L' Empereur Napoléon le Grand. imprimerie impériale, Paris

GREENWOOD, P. H., ROSEN, D. E., WEITZMAN, S. H., & MYERS, G. S. (1966) Phyletic Studies of Teleostean Fishes, with a Provisional Classification of Living Forms. Bulletin of the American Museum of Natural History 131:339-456.
DOI: [10.2307/1442263](https://doi.org/10.2307/1442263)

GORKI, K. (2024) *Nematogenys inermis*. The IUCN List of Threatened Species 2023: e.T14499A176561606.
DOI: [10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T14499A176561606.en](https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T14499A176561606.en)

GUICHENOT, A. (1848) Historia de Chile (En Gay), Zoología 2.

HABIT, E., P. VICTORIANO & H. CAMPO (2005) Ecología trófica y aspectos reproductivos de *Trichomycterus areolatus* (Pisces, Trichomycteridae) en ambientes lóticos artificiales. Revista de Biología Tropical 53:195-210.
DOI: [10.15517/rbt.v53i1-2.14416](https://doi.org/10.15517/rbt.v53i1-2.14416)

HENNIG, W. (1966) Phylogenetic Systematics. University of Illinois Press, Urbana.

HOWES, G.J. (1983) the cranial muscles of the loricarioid catfishes, their homologies and value as taxonomic characters (Teleostei: Siluroidei). Bulletin of the British Museum of Natural History, Zoology 45:309-345.

HUAQUÍN, L.G., D. VELIZ & G. ARRATIA (2002) Estudio comparativo de ovarios y cubiertas ovocitarias en peces siluriformes de aguas continentales de Chile. Gayana (Concepción) 66: 269-274.
DOI: [10.4067/S0717-65382002000200026](https://doi.org/10.4067/S0717-65382002000200026)

KAATZ, I.M., P.S. LOBEL & A.N. RICE (2025) sound Production and Communication in Catfishes. En: Catfishes, a Highly Diversified Group. Vol. 1: Their

Outstanding Biology. G. Arratia & R.E. Reis (eds.) CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. p. 301-322.

KAPPAS, I., S. VITTAS, C.N. PANTZARTZI, E. DROSOPOULOU & Z.G. SCOURAS. (2016) A Time-Calibrated Mitogenome Phylogeny of Catfish (Teleostei: Siluriformes). PLoS ONE 11 (12): e0166988.

KUBICEK, K.M., R. BRITZ, & C. CONWAY (2019) Ontogeny of the catfish pectoral-fin spine (Teleostei: Siluriformes). Journal of Morphology 280(3): 339-359.

DOI: [10.1002/jmor.20947](https://doi.org/10.1002/jmor.20947)

LA CÉPÈDE, B.G. (1803) Histoire Naturelle des Poissons, vol V. Paris.

LAMILLA-MAULÉN, P. (2024) Explorando los efectos de la contaminación con asimetría fluctuante y morfometría geométrica bajo un entramado ecológico-evolutivo complejo sobre dos especies putativas crípticas de *Trichomycterus* en la cuenca del Maipo [Tesis de Magíster, Universidad de Chile]. Repositorio Académico UChile.

<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/198544>

LAMILLA-MAULEN, P., J. CORTÉS-MIRANDA, B. TUBIN-ARENAS, C. QUEZADA-ROMEGIALLI & G. ARRATIA (2026) The largest *Nematogenys inermis* (Loricarioidei) from a small stream in the Maipo basin: Is body size an ancestral trait in South American catfishes? Austral Ecology 51(3).

DOI: [10.1111/aec.70202](https://doi.org/10.1111/aec.70202)

LECOINTRE, G. & G. NELSON (1996) Clupeomorpha, sister-group of Ostariophysi. En: Interrelationships of fishes. MLJ Stiassny, LR Parenti & G.D. Johnson (eds.) Academic Press, San Diego. p. 193-207.

LEYBOLD, F. (1859) Descripción de una nueva especie de pez, descubierto por don Federico Leybold en el Río Seco de los baños de Colina. Anales de la Universidad de Chile 16:1083-1085.

LUNDBERG, J.G. (1998) The temporal context of the diversification of Neotropical fishes. En:

Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M. Lucena, C.A.S. Lucena (eds.) EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil. p. 49-68.

LUNDBERG, J. & BASKIN, J. (1969) The caudal skeleton of catfishes, order Siluriformes. American Museum Novitates 2399:1-49.

MAC DONAGH, E. (1931) Notas zoológicas de una excursión entre Patagones y San Blas. Notas Preliminares del Museo de la Plata 1:63-86.

MALABARBA, L. & B. S. DYER (2026) Las pochas chilenas del género *Cheirodon* (Characiformes, Characidae). En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 96-115.

MANN, G. (1954) Vida de los Peces en Aguas Chilenas. Ministerio de Agricultura. Chile. Universidad de Chile. Imprenta Stanley, Santiago.

MANRIQUEZ, A., L. HUAQUÍN, M. ARELLANO & G. ARRATIA (1988) Aspectos reproductivos de *Trichomycterus areolatus* Valenciennes, 1846 (Pisces: Teleostei: Siluriformes) en Río Angostura, Chile. Studies on Neotropical Fauna and Environment 23:89-102.

DOI: [10.1080/01650528809360749](https://doi.org/10.1080/01650528809360749)

MO, T.P. (1991) Anatomy, relationships and systematics of the Bagridae (Teleostei: Siluroidei) and siluroid phylogeny. Theses Zoologicae 17:1-216.

MOLINA, G.I. (1782) Saggio sulla storia naturale del Chili. Tomasso d' Aquino, Bologna.

<https://bibdigital.rjb.csic.es/duurl/1/9635>

MUÑOZ-RAMÍREZ, C., A. JARA, M. BELTRÁN-CONCHA, A. ZÚÑIGA-REINOSO, P. VICTORIANO & E. HABIT (2010) Distribución de la familia Diplomystidae (Pisces: Siluriformes) en Chile: nuevos registros. Boletín de Biodiversidad de Chile, 4: 6-17.

MUÑOZ-RAMÍREZ, C.P., P.J. UNMACK, E. HABIT,

J.B. JOHNSON, V.E. CUSSACK & P. VICTORIANO (2014) Phylogeography of the ancient catfish family Diplomystidae: Biogeographic, systematic, and conservation implications. *Molecular, Phylogenetic, Evolution* 73:146-160.

MUÑOZ-RAMÍREZ, C.P., E. HABIT, P.J. UNMACK, J.B. JOHNSON & P. VICTORIANO (2016) Low genetic diversity in *Diplomystes camposensis*, an endemic and endangered catfish from South Chile. *Zoological Studies* 55.

DOI: [10.6620/78.2016.55-16](https://doi.org/10.6620/78.2016.55-16)

MUÑOZ-RAMÍREZ, C.P., R. BRIONES, N. COLIN, P. FIERRO, K. GÓRSKI, A. JARA & A. MANOSALVA (2020) A century after rediscovery of the ancient catfish *Diplomystes* Bleeker 1858 (Siluriformes, Diplomystidae) in coastal river basins of Chile and its implications for conservation. *Neotropical Ichthyology* 18(1):1-14.

DOI: [10.1590/1982-0224-2019-0073](https://doi.org/10.1590/1982-0224-2019-0073)

MUÑOZ-RAMÍREZ, C.P., N. COLIN, C.B. CANALES-AGUIRRE, A. MANOSALVA, R. LÓPEZ-RODRÍGUEZ, J. SUKUMARAN & K. GÓRSKI (2023) Species tree analyses and speciation-based species delimitation support new species in the reic catfish family Diplomystidae and provide insights on recent glaciation history in Patagonia. *Molecular Phylogenetics and Evolution*.

DOI: [10.1016/j.ympev.2023.107932](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2023.107932)

NAKATANI, M., M. MIYA, K. MABUCHI, K. SAITOH & M. NISHIDA (2011) Evolutionary history of Otophysi (Teleostei), a major clade of the modern freshwater fishes: Pangaeian origin and Mesozoic radiation. *BMC Evolutionary Biology* 11: 177.

DOI: [10.1186/1471-2148-11-177](https://doi.org/10.1186/1471-2148-11-177)

NEAR, T.J., R.I. EYTAN, A. DORNBURG, K.L. KUHN, J.A. MOORE, M.P. DAVIS, P.C. WAINWRIGHT, M. FRIEDMAN & W.L. SMITH (2012) Resolution of ray-finned fish phylogeny and timing of diversification. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 109: 13698–13703.

OCHOA, L.E., F.F. ROXO, C. DONASCIMIENTO, M.H. SABAJ, A. DATOVO, M. ALFARO & C.

OLIVEIRA (2017) Multilocus analysis of the catfish family Trichomycteridae (Teleostei: Ostariophysi: Siluriformes) supporting a monophyletic Trichomycterinae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 115: 71-81.

DOI: [10.1016/j.ympev.2017.07.007](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.07.007)

OCHOA, L. E., A. DATOVO, C. DONASCIMIENTO, F. F., ROXO, M. H., SABAJ, J., CHANG, B. F., MELO, G. S. C., SILVA, F., FORESTI, M., ALFARO & C. OLIVEIRA (2020) Phylogenomic analysis of trichomycterid catfishes (Teleostei: Siluriformes) inferred from ultraconserved elements. *Scientific Reports* 10: 2697.

DOI: [10.1038/s41598-020-59519-w](https://doi.org/10.1038/s41598-020-59519-w)

de OVALLE, A. (1646) Histórica relación del reino de Chile. Francisco Caballo, Roma. 455 pp.+ 18 figuras, 1 mapa.

<https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-8380.html>

PENALUNA, B. E., I. ARISMENDI & D. SOTO (2009) Evidence of Interactive Segregation between Introduced Trout and Native Fishes in Northern Patagonian Rivers, Chile. *Trans Am Fish Soc* 138:839-845 .

DOI: [10.1577/T08-134.1](https://doi.org/10.1577/T08-134.1)

PHILIPPI, R. (1866) Bemerkungen über die chineischen flussfiiche. Berlin: Königliche Akademie der Wissenschaften.

de PINNA, M.C.C. (1993) Higher-level phylogeny of Siluriformes (Teleostei, Ostariophysi), with a new classification of the order. Unpublished PhD. Dissertation, City University of New York, New York.

de PINNA, M.C.C. (1996) A phylogenetic analysis of the Asian catfish families Sisoridae, Akysidae, and Amblycipitidae, with a hypothesis on the relationships of the Neotropical Aspredinidae (Teleostei, Ostariophysi). *Fieldiana (Zool)*. 84:1-83.

de PINNA, M.C.C. (1998) Phylogenetic relationships of Neotropical siluriforms (Teleostei: Ostariophysi): historical overview and synthesis of hypotheses. En: *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. L.R.

Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M. Lucena and C.A.S. Lucena (eds.). Edipucrs, Porto Alegre. p. 279-330.

de PINNA, M.C.C. & W.B. WOSIACKI (2003) Family Trichomycteridae. (Pencil of parasitic catfishes). En: Reis RE, Kullander SO, Ferraris CJJ (eds) Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre, pp 270-290.

de PINNA, M.C.C., L. PEIXOTO, V. TAGLIACOLLO, & M. BRITTO (2026) Phylogenetic Relationships and Evolution of the Major Groups of Siluriformes. En: Catfishes, a Highly Diversified Group. Vol. 2: Evolution and Phylogeny. G. Arratia y R.E. Reis (eds.) CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. p. 97-127.

QUEZADA-ROMEGIALLI, C. & G. ARRATIA, (2026). Integrative taxonomy reveals cryptic diversity in Chilean Trichomycterinae (Siluriformes, Trichomycteridae) [Preprint]. bioRxiv.
DOI: <https://doi.org/10.64898/2026.07.26.736611>

QUEZADA-ROMEGIALLI, C. (2026). Peces introducidos en aguas continentales de Chile: revision sistematica, registros recientes y problemas taxonomicos. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaiso. p. 309-348.

REIS, V., G. LECOINTRE & M. de PINNA (2025) The Trichomycteridae: an overview of the systematics and classification of the family. En: Arratia, G. y R. E. Reis (eds.) Catfishes, a Highly Diversified Group. CRC Press, Boca Raton, p. 128-154.
DOI: [10.1201/9781003374312-10](https://doi.org/10.1201/9781003374312-10)

RINGUELET, R. (1965) Diferenciacion geográfica del otuno *Diplomystes viedmensis* MacDonagh, 1931 (Pisces Siluriformes). Physis, Buenos Aires 25:89-92.

RINGUELET, R. (1982) Una nueva subespecie del genero patagonico *Diplomystes viedmensis* MacDonagh, 1931 en el río Senguer, Chubut. Limnobiología 2: 349-351.

RIZZATTO, P. P. & M.A. ALMEIDA (2025) An Overview of Some of the Main Features of the External Anatomy of Catfishes. En: Catfishes, a Highly Diversified Group. Vol. 1: Their Outstanding Biology. G. Arratia & R.E. Reis (eds.) CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. p. 21-49.

de ROSALES, D. (1674) Historia general del reino de Chile, Flandes Indiano, manuscrito, Archivo Nacional OLGA (1960).

TCHERNAVIN, V.V. (1944) A revision of some Trichomycterinae based on material preserved in the British Museum (Natural History). Proceedings of the Zoological Society of London, 114:234-275.

TEUGELS, G.G. (2003) State of the Art of Recent Siluriform Systematics. En: Catfishes. G. Arratia, B.G. Kapoor BG, M. Chardon, R. Diogo R (eds.) Science Publishers, Inc., Enfield, NH. p. 317-352

UNMACK, P.J., E.M. HABIT & J.B. JOHNSON (2009a) New records of *Hatcheria macraei* (Siluriformes, Trichomycteridae) from Chilean province. Gayana (Concepción) 73:102-110.
DOI: [10.4067/S0717-65382009000100013](https://doi.org/10.4067/S0717-65382009000100013)

UNMACK, P.J., A.P. BENNIN, E.M. HABIT, P.F. VICTORIANO & J.B. JOHNSON (2009b) Impact of ocean barriers, topography, and glaciation on the phylogeography of the catfish *Trichomycterus areolatus* (Teleostei: Trichomycteridae) in Chile. Biological Journal of the Linnean Society 97: 876-892.
DOI: [10.1111/j.1095-8312.2009.01224.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2009.01224.x)

UNMACK, P. J., J. P. BARRIGA, M. A. BATTINI, E. M. HABIT & J. B. JOHNSON (2012) Phylogeography of the catfish *Hatcheria macraei* reveals a negligible role of drainage divides in structuring populations. Molecular Ecology, 21: 942-959.
DOI: [10.1111/j.1365-294X.2011.05408.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2011.05408.x)

VALENCIENNES, M. A. (1832) Nouvelles observations sur le capitán de Bogota, *Eremophilus mutisii*. En: Humboldt, A. & A. Bonpland, Voyage de Humboldt et Bonpland, Deuxième partie. Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée. Paris, 2: 341-348. [Title page 1833].

VALENCIENNES, M.A. (1846) Supplement au tome XV. En: Cuvier MLB, Valenciennes MA (eds.) Histoire naturelle des poissons, tome dix-huitième. Librairie de la Société Géologique de France, Paris. p. 485-505.

VARGAS, P.V., I. ARISMENDI, G. LARA, J. MILLAR, & S. PEREDO (2010) Evidencia de solapamiento de micro-hábitat entre juveniles del salmón introducido *Oncorhynchus tshawytscha* y el pez nativo *Trichomycterus areolatus* en el río Allipén, Chile. Revista de Biología Marina y Oceanografía 45:285–292.
DOI: [10.4067/S0718-19572010000200010](https://doi.org/10.4067/S0718-19572010000200010)

VILA, I., M. CONTRERAS, & L. FUENTES (1996) Reproducción de *Diplomystes nahuelbutaensis* Arratia 1987 (Pisces: Diplomystidae). Gayana Oceanología 4:129-137.

WILEY, E. I. & G.D. JOHNSON, (2010) A teleost classification based on monophyletic groups. En: Origin and Phylogenetic Relationships of Teleosts. J.S. Nelson, H.-P. Schultze, M.V.H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 123-182.

WILEY, E.O. & B. LIEBERMANN (2011) Phylogenetics: Theory and Practice of Phylogenetic Systematics. Second Edition.
DOI: [10.1002/9781118017883.ch1](https://doi.org/10.1002/9781118017883.ch1)

ZAMA, A. & E. CÁRDENAS (1984) Descriptive catalogue of marine and freshwater fishes from the Aysén Region, southern Chile, with zoogeographical notes on the fish fauna. Introduction into Aysén Chile of Pacific Salmon, N° 9. Servicio Nacional de Pesca – Japanese International Cooperation Agency, Santiago.

EXTENDED ABSTRACT

Catfishes of freshwaters of Chile (Ostariophysi, Siluriformes) and their taxonomic and phylogenetic importance

Gloria Arratia^{1*} y Claudio Quezada-Romegialli²

Historically, catfishes are one of the oldest fishes mentioned by the first historians who reported on the fishes and the nature of Chile. Those included some Spanish soldiers interested in the plants and animals of the new discovered land, but also priests that systematically wrote about their findings and, in addition, sent samples to some European museums as the British Museum of Natural History in London and the Museum of Natural History in France. Thus, it is not surprising that the Jesuit Juan Ignacio Molina was the first to discover and name a catfish, *Silurus chilensis* (= *Diplomystes chilensis*). In addition, the first description of another Chilean catfish and its habitat is that of a fish that we know today with the name of *Nematogenys inermis*.

Siluriformes, with three families and 16 extant species is the largest group of freshwater fishes from Chile—the next ones are Cyprinodontiformes with eight species and Galaxiiformes with eight species. Among these catfishes at least 12 are endemic, including the family Nematogenyidae and the genera *Diplomystes* and *Bullockia* and five species of *Trichomycterus*. The diplomystid genus *Olivaichthys* is endemic of southern Chile and Argentinean Patagonia. As current molecular studies are showing, several cryptic species remain to be studied. The present contribution is an up today

concerning aspects as morphology, cytogenetic, and molecular information of Chilean siluriforms, but also mentioning where deficiencies are still in place.

Chile, due to its special geographic position at the west austral corner of South America, and its isolation due to the Atacama desert in the north, the Andean range in the east, and the Pacific Ocean in the west is somehow a isolated biogeographic island where evolutionary phenomena may play differently. Thus, the Chilean catfishes seems to have two different histories, with the northern trichomycterids more close related with the Altiplanic fauna of Peru and Bolivia (Figure 29), in contrast to the south with taxa shared with the Argentinean Patagonia as Diplomystidae and some trichomycterines (Figures 6 and 24), and other only native to a restricted central-south region of the country as *Nematogenys*.

Diplomystids, which are of special interest to ichthyologists due to its basal phylogenetic position within Siluriformes (Figura 4), are showing to be more complex than previously estimated. Recent molecular studies by Muñoz-Ramírez *et al.* (2023) proposed that the Chilean diplomystids are represented by five species (two new for which no diagnosis was proposed, *Diplomystes arratae* and *D. habitae*) plus other three

1. Biodiversity Institute y Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045, USA; garratia@ku.edu; (*Contact author)

2. Plataforma de Monitoreo Genómico y Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile; Centro de Investigación en Ríos, Invasiones y Sistemas, IRIS, Concepción, Chile; clquezada@academicos.uta.cl

from Argentinean Patagonia, all of them included in the genus *Diplomystes* (see Figuras 6 and 7A). Each of these species seems to be unique for specific basins (Figura 6) in Chile, which points to the fact that local processes of speciation are occurring in specific basins. In contrast to these conclusions, we interpret the same results of Muñoz-Ramírez *et al.* (2023) differently. The cladogram proposed by those authors (Figures 6 and 7A) shows that the family Diplomystidae present two major groups (not only one, genus *Diplomystes*, as recognized by Muñoz-Ramírez *et al.*). Thus, we recognize two main groups or genera (Figure 7B) that we name *Diplomystes* and *Olivaichthys* following Arratia (1987; these are available names and there is no need to create new names). *Diplomystes* would include *D. incognitus*, *D. arratae*, *D. nahuelbutaensis* and *D. camposensis*. The species *habitae* (that represents probably a new genus; Figure 7A, B) is proposed as the sister of the three Argentinean species of *Olivaichthys* (*O. cuyanus*, *O. mesembrinus* and *O. viedmensis*) plus *Olivaichthys* sp. from Baker river in southern Chile (Figure 6).

The Chilean diplomystids are characterized morphologically, as far it is possible, to help with their identification, because at least *D. arratae* and “*D. habitae*” are lacking a diagnosis and *D. nahuelbutaensis* should be re-studied. Fossil diplomystids are unknown in Chile, but pectoral spines, or first pectoral ray bearing spines or serrae, of Late Cretaceous age interpreted as belonging to diplomystids have been recovered in the Cretaceous Los Alamitos Formation of southern Argentina (but see Arratia 2026). In addition, information on their habitats and biology are given, but the available information is scarce. According to current information †*Diplomystes chilensis* (Figure 10) is considered extinct, and all other Chilean diplomystids are interpreted as species in danger of extinction due to their restricted distribution, low genetic diversity, characteristic skin morphology (Arratia and Huaquín 1995) and environments contaminated by different kinds of hazards.

The family Nematogeniidae is known by one extant (Figura 16) and one fossil species (Figura 17) which according to current evidence represent the largest fishes of the Chilean freshwaters. They were among the first fishes ever known from rivers of Chile as the old

Spanish literature demonstrates. Nematogeniids are restricted to central-south Chile, with a discontinuous distribution from Maipo basin to Los Angeles region in the south. New morphological information concerning external and internal morphology is provided here and the new information is based on traditional methods and also in CT scanings of the skeleton. Here we provide information on the cranium. Additionally, the chromosome number and type of chromosomes are provided (Table 1). Information on habitat and other biological characteristics tell us that *Nematogenys* prefers quiet and deep environments with well oxygenated waters, mainly spring waters. The family is interpreted as vulnerable in high risk of extinction.

The trichomycterids is the largest catfish group in Chile, with apparently two evolutionary histories. Trichomycterids of the Chilean Altiplano are living in small rivers, wetlands and in the Chungará lake (at ca. 4,500 m above sea level; the highest lake in the world). They are currently known by three species one of which, *Trichomycterus rivulatus* is also known from Peru and Bolivia (Figura 29). All other trichomycterids are living south of Huasco basin (Figura 33).

The southern trichomycterids are represented by three genera: *Trichomycterus* (broadly distributed along the South American continent and dispersing to the north in Central America and reaching North America), *Bullockia* (Figura 24) endemic of a restricted region of Chile, mainly associated with the Nahuelbuta range), and *Hatcheria* (which is known from Argentinean Patagonia) (Figura 24).

The number of species of trichomycterids in the central south of Chile currently known is five, but molecular and mitogenomic studies are showing the presence of cryptic species and in addition, a different interpretation of the species of *Trichomycterus* and *Hatcheria* (Figura 21). These studies have revalidated *Trichomycterus maculatus* (Figura 34) as a valid species, independent of *T. areolatus*, giving a new interpretation of the presence and distribution of *Trichomycterus* and *Hatcheria* in Chile; consequently, *Hatcheria* seems to be represented by *Hatcheria macraei* (Figura 27; also living in Argentinean Patagonia) and several cryptic species, with a broader geographic distribution than

previously expected. *Bullockia* is known by one species, *maldonadoi* (Figure 23). All these trichomycterids are currently under study and here we are only presented preliminary results based on molecular and mitogenomic research.

The main morphological characteristics of these trichomycterid genera are presented, including also information on their cranial osteology based on CT scans as well as other characters including information on their chromosomic numbers (Tabla 1). Habitats are described, showing preference for the rhithronal sections of rivers. Each species is briefly presented and illustrated, and an identification key is presented with the aim to help identifying these trichomycterids.

All siluriforms from Chile are incompletely known in their morphology because almost nothing is known about their soft anatomy including nervous system, circulatory, digestive, systems, etc. In addition, aspect of behavior, ontogenetic development, reproductive periods and reproductive biology are mostly unknown. Additionally, what it is valid for one species in

reproductive times may be not valid for all due to the diverse characteristics of both, the fishes and the Chilean basins. These deficiencies make their protection even more difficult plus the poor knowledge of the human population on the importance and status of fishes like diplomystids and nematogenyids which play a fundamental role in the understanding of the origin and evolution of Siluriformes.

All Chilean siluriforms are evaluated as Vulnerable or in danger of extinction. A few that appears under unknown evaluation should also be considered under danger because their unknown status is an indication on their poor numbers or lack of information. †*Diplomystes chilensis*, previously living in the Aconcagua and Maipo basins, has been declared extinct since no specimen has been recorded for over 100 years. But †*Diplomystes chilensis* is not the only one, also *Nematogenys inermis* has disappeared from rivers where they were reported in the past. And the problem is now extending to species of trichomycterids. The main causes are apparently the high contamination of rivers due to a variety of reasons, most of them anthropogenic.

Los Galaxiiformes del cono sur: puyes y peladillas

Cristián Correa^{1*} y Maryse Boisjoly²

Los peces del orden Galaxiiformes pertenecen todos a la familia Galaxiidae, en adelante galáxidos, un grupo de peces australes de agua dulce o diádromos, generalmente pequeños, sin escamas, con una vasta distribución transcontinental en el hemisferio sur en regiones templadas frías. Su singular distribución panaustral ha cautivado la atención de naturalistas y evolucionistas desde los trabajos pioneros de Charles Darwin (1872) y Alfred Russel Wallace (1876). Este interés radica en la distribución discontinua de los Galaxiiformes entre masas continentales hoy separadas, lo que plantea interrogantes fundamentales sobre los roles relativos de la deriva continental y la dispersión en la configuración de la biota austral. En términos macroevolutivos, la historia profunda del grupo puede resumirse en dos hitos principales. El primero corresponde a la divergencia entre el ancestro de los galáxidos y el de sus linajes hermanos del hemisferio norte, los Salmoniformes (salmones, truchas y

salvelinos) y los Esociformes (lucios y pececillos de barro), hace aproximadamente 145 millones de años (Betancur-R *et al.* 2017), en un contexto de expansión de la separación oceánica entre Gondwana y Laurasia. La actual distribución panaustral del grupo es consistente con este origen gondwánico. El segundo hito corresponde a la diversificación de los linajes actuales de galáxidos en Sudamérica, Australasia, África y otras tierras australes, que habría ocurrido en gran medida durante o después de la fragmentación final de Gondwana. En este contexto, la distribución actual del grupo ha sido interpretada como el resultado combinado del aislamiento por deriva continental (hipótesis de vicarianza) y de eventos de dispersión marina facilitados por la diadromía ancestral (hipótesis dispersiva; BurrIDGE *et al.* 2012).

A escalas geográficas y filogenéticas más finas, los galáxidos han continuado diversificándose dentro de

Instituto de Conservación Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia.

1. cristiancorrea@gmail.com (* autor de contacto)

2. maryse.boisjoly@gmail.com

las distintas masas continentales. Esta diversificación ha dejado señales macroevolutivas reconocibles, tales como huellas filogeográficas asociadas a las glaciaciones pleistocénicas y a reordenamientos hidrográficos (Burridge *et al.* 2007, Zemlak *et al.* 2008, Waters *et al.* 2026), y sugiere que la diadromía ha sido un rasgo clave en la diversificación de algunos linajes (Waters y Wallis 2001, Zemlak *et al.* 2010). Más recientemente, a estas dinámicas históricas de diversificación se han sumado procesos de origen antrópico. Como se discute más adelante, la introducción masiva de salmónidos en el hemisferio sur desde el siglo XIX ha reconfigurado las trayectorias ecológicas y evolutivas, y ha amenazado la conservación de los galáxidos australes (Townsend 1996, McDowall 2006). En este contexto, y en conjunto con otros desafíos asociados al acelerado cambio global, se examina cómo enfoques microevolutivos y ecológicos aún insuficientemente abordados pueden aportar información relevante para la resiliencia y conservación de este grupo. Correa y Boisjoly (2018) ofrecen un ilustrativo recuento en español de la historia evolutiva de los galáxidos chilenos.

La posición filogenética y taxonómica de los galáxidos dentro de los teleósteos ha sido históricamente inestable. La notable semejanza entre galáxidos y otros grupos de peces tal como truchas, salmones, lucios, eperlanos y otros ha complicado por más de un siglo las posibles relaciones filogenéticas y esquemas de clasificación de estas especies. En conjunto, todos estos peces han sido ubicados en la misma rama evolutiva denominada euteleósteos basales (o Protacanthopterygii). Sin embargo, la inclusión de algunos taxa y las relaciones filogenéticas al interior de este grupo han cambiado considerablemente a la luz del refinamiento y sofisticación en la búsqueda de caracteres taxonómicos. Así, la familia Galaxiidae, por ejemplo, fue emplazada dentro de un concepto inclusivo del orden Salmoniformes (Greenwood *et al.* 1966, Johnson y Patterson 1996), luego dentro del orden Osmeriformes (Nelson 2006, Eschmeyer *et al.* 2017) y más recientemente dentro de un orden propio: Galaxiiformes (Betancur-R. *et al.* 2017). Esta trayectoria taxonómica gradualmente fue reconociendo lo primitivo y a la vez altamente distintivo de este grupo. Estos estudios se han basado principalmente

en caracteres osteológicos, mientras que la reciente propuesta de Betancur-R *et al.* (2017) de promover a los galáxidos a un orden propio se basa en evidencia genética molecular.

Familia Galaxiidae

Actualmente, el orden Galaxiiformes está compuesto de una sola familia, Galaxiidae, con cerca de 70 especies repartidas en los siguientes siete géneros: *Aplochiton* (tres especies), *Brachygalaxias* (dos), *Galaxias* (49), *Galaxiella* (tres), *Lovettia* (una), *Neochanna* (seis) y *Paragalaxias* (cuatro) (Raadik 2014, Campbell *et al.* 2022). De estos, los tres primeros géneros y ocho especies están presentes en Chile. Cabe destacar que el número de especies válidas es discutible y se encuentra en constante revisión, sobre todo por la existencia de especies crípticas y un número de especies nuevas que aguardan descripción formal (Raadik 2014, Lintermans *et al.* 2020, Campbell *et al.* 2022). También, la sistemática supragenérica sigue siendo debatida y existe evidencia que *Aplochiton* y *Lovettia* podrían pertenecer a una familia propia (Aplochitonidae; McDowall y Burridge 2011).

Los galáxidos tienen una amplia distribución en el hemisferio sur. Se distribuyen en aguas templadas frías y australes del sur de Sudamérica, islas Malvinas, la punta sur de Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda, islas Chatham, islas Auckland y Campbell, Nueva Caledonia e isla Lord Howe (Berra 2007).

La subfamilia Galaxiinae con cinco géneros (*Galaxias* [incluyendo *Nesogalaxias* de Nueva Caledonia], *Brachygalaxias*, *Galaxiella*, *Paragalaxias*, *Neochanna*) y unas 65 especies actuales, es la más diversa y con la mayor cantidad de especies tanto entre galáxidos como entre toda la ictiofauna de las aguas continentales frías australes del mundo. Comprende puyes y peces de fango (whitebait y mudfishes, en inglés). Se reconoce por su única aleta dorsal cuyo borde anterior se ubica en la parte posterior del cuerpo, aproximadamente opuesta a la aleta anal, a excepción de *Paragalaxias* en que se ubica en la región media del cuerpo opuesta a las aletas pélvicas. Su distribución es tan amplia como la descrita arriba para Galaxiiformes, desde ríos y lagos a 2000 m sobre el nivel del mar, hasta estuarios, fiordos y océanos,



Figura 1. Dos representantes chilenos de las subfamilias Galaxiinae y Aplochitoninae (Galaxiidae) compartiendo un arroyo costero. *Aplochiton zebra* (arriba) y *Galaxias maculatus* (abajo) en el arroyo Los Patos cerca de Manao, Chiloé, febrero de 2017. Fotografía de C. Correa.

en el caso de las formas diádromas. En Sudamérica se encuentran tres especies del género *Galaxias* y dos del género *Brachygalaxias*, aunque algunas de estas especies son insuficientemente conocidas y cuestionables (ver abajo Vacíos de Conocimiento).

La subfamilia Aplochitoninae, en cambio, está compuesta por dos géneros (*Aplochiton*, *Lovettia*) y cuatro especies de peladillas (austral smelts or troutlets). Poseen una aleta dorsal ubicada en la región media del cuerpo, con origen ligeramente posterior a las aletas pélvicas. También poseen una aleta dorsal adiposa ubicada posterior a la aleta dorsal y anterior a la serie de radios procurrentes de la aleta caudal. Su distribución está restringida a la Patagonia y las islas Malvinas (*Aplochiton*) y Tasmania (*Lovettia*). En la Figura 1 se aprecian claramente las distintas configuraciones de aletas en representantes de ambas subfamilias fotografiados en la naturaleza.

Descripción:

Los galáxidos exhiben una notable diversidad morfológica y ecológica. El galáxido más grande registrado midió 58 cm, *Galaxias argenteus* (Gmelin 1789) en Nueva Zelanda, aunque solo unas pocas especies superan los 30 cm (McDowall 2003). Predominan las formas alargadas y esbeltas como el “puye chico”, *Galaxias maculatus* (Jenyns 1842), especialmente en especies migratorias, pelágicas y estadios juveniles, pero también hay especies más cilíndricas y robustas como el “puye grande patagónico”, *Galaxias platei* (Steindachner 1898), o pequeños y robustos como el “puyecito rojo”, *Brachygalaxias bullocki* (Regan 1908). En general, presentan un número alto y variable de vértebras, desde 38 reportado para especímenes de *B. bullocki* (McDowall 2003) hasta 73 para especímenes de *A. marinus* (datos de los autores). Todos poseen línea lateral y una sola aleta dorsal principal a excepción de las “peladillas” (subfamilia Aplochitoninae) que además presentan una aleta adiposa (sin rayos) similar a la de peces de la familia Salmonidae tal como salmones y truchas nativos del hemisferio norte, los diplomístidos entre los siluriformes chilenos y las pochas de los characiformes chilenos. La aleta dorsal generalmente se ubica en la porción posterior del cuerpo, más o menos opuesta a la aleta anal, aunque en las especies con aleta adiposa la

aleta dorsal se encuentra en la parte media del cuerpo. La forma de la aleta caudal es variable tanto inter- como intraespecíficamente, a menudo relacionándose con el estado ontogenético y la ecología de los peces. Las hay desde fuertemente furcada (forma de horquilla) a redondeada, y comúnmente va precedida y conectada dorsal y ventralmente al pedúnculo caudal por rebordes visibles. Tales rebordes son soportados por un número variable (menor o igual a 16) de pequeños rayos simples o rayos procurrentes visibles a simple vista a contraluz, o con lupa en juveniles o especies traslúcidas. La mandíbula superior de los galáxidos ostenta un hueso premaxilar con una hilera de dientes distanciados y generalmente con forma de colmillo. La mandíbula inferior ostenta un dentario largo y robusto dotado de dientes con características similares a los de la mandíbula superior. En el piso de la boca, el hueso basihial (semejante a una lengua) presenta dos hileras de dientes y alas cartilaginosas proyectadas lateralmente, visibles al disectarla (McDowall y Burridge 2011).

A continuación se describen los galáxidos de Chile taxón por taxón, con énfasis en los antecedentes básicos para su correcta identificación, distribución, biología y relevancia ecológica y aplicada. Dado que se trata de un grupo aún poco conocido en Chile, hemos procurado ilustrarlo del modo más claro posible e incorporar, cuando ha sido necesario, antecedentes provenientes de fuentes complementarias como comunicaciones personales, datos inéditos y entrevistas semiestructuradas con actores locales. El capítulo incluye además una clave taxonómica práctica para la identificación de especies con énfasis en caracteres externos, y una sección final sobre vacíos de conocimiento y perspectivas de investigación y observación.

Galaxias

Descripción:

Se conocen unas 49 especies, de las cuales tres habitan en Chile (*G. maculatus*, *G. platei* y *G. globiceps*). Peces elongados con línea lateral constituida por neuromastos superficiales (Sáez y Pequeño 2014), desde pequeños (menos de seis cm) a grandes (58 cm), cilíndricos en la

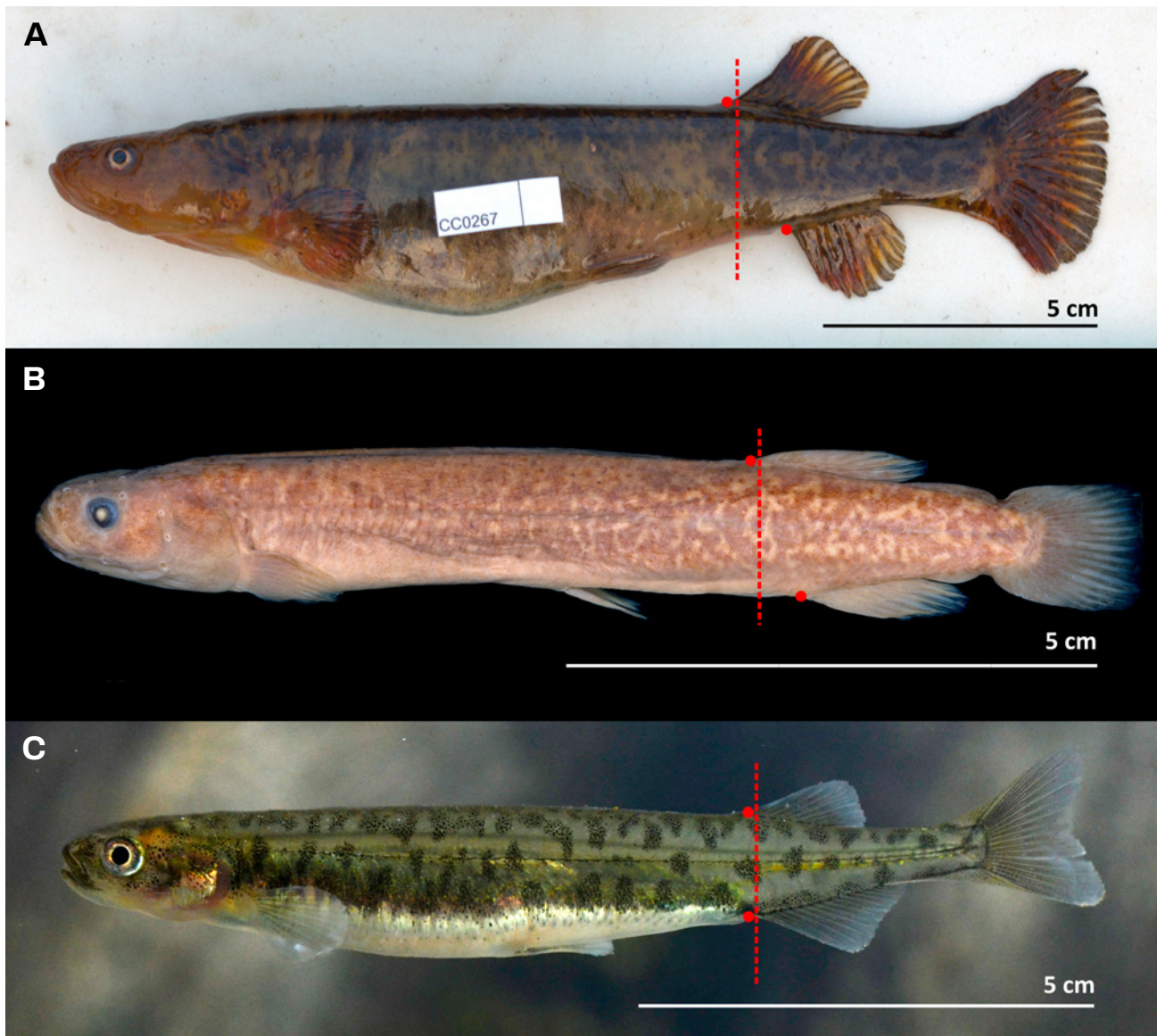


Figura 2. Tres especies del género *Galaxias*. Desde arriba hacia abajo: **A.** *G. platei*, lago Presidente Ríos, Aysén, marzo 2014. **B.** *G. globiceps* colectado por Carl H. Eigenmann en Abtao, norte de Puerto Montt, holotipo CAS 49903 [ex IU 15597] (119 mm). **C.** Hembra madura de *G. maculatus* del estuario del río Valdivia, octubre 2020. En cada panel, los puntos muestran la inserción de las aletas dorsal y anal en cada individuo, mientras la línea punteada posiciona la proyección de la inserción dorsal en el eje ventral. Fotografías de C. Correa (A y C) y Department of Ichthyology, California Academy of Sciences (B).

región media y anterior. Su pigmentación es variable, desde traslúcidos, especialmente en estado larval, hasta muy oscuros, raramente plateados, y frecuentemente con manchas irregulares negras. Su aleta dorsal está ubicada en la región posterior del cuerpo, con su origen sobre o ligeramente anterior al origen de la aleta anal (Figura 2). No tienen aleta adiposa (McDowall y Burridge 2011).

Comentarios:

Distribución extraordinariamente amplia en el

hemisferio sur, igual que para la familia (ver arriba) y específicamente en Chile. Algunas especies diádromas (anfídromas o catádromas), incluyendo *G. maculatus* en Chile pero la mayoría de agua dulce. Habitan en una amplia variedad de ecosistemas, incluyendo arroyos cordilleranos, pantanos, lagos, ríos, estuarios y el mar en alguna etapa del ciclo de vida de algunas especies. Tienden a usar hábitats pelágicos para el desarrollo larval, y hábitats pelágicos, demersales y litorales para los adultos. Son predadores de zooplancton, invertebrados y peces.

Galaxias maculatus



Figura 3. Puye *Galaxias maculatus* del estuario del río Valdivia. Fotografía de C. Correa.

Descripción:

Conocido en idioma mapudungún como ‘puye’ que significa pequeño pez, esta especie en estado adulto suele medir de cinco a 10 cm de largo y rara vez supera los 15 cm. Cuerpo delgado, alargado, redondeado en el plano transversal de la mitad anterior del cuerpo. Los adultos alcanzan el diámetro de un lápiz grafito salvo en individuos prestos al desove que pueden ser más panzones. Diámetro de la cabeza similar al del tronco lo que les da una apariencia cilíndrica. Ojo relativamente grande. Mandíbula pequeña, con el extremo posterior del maxilar debajo del margen anterior del ojo. Aletas traslúcidas con márgenes ligeramente redondeados. Aletas dorsal y anal ubicadas en la región posterior del cuerpo, con el origen de la aleta dorsal opuesta al origen de la aleta anal (Figura 2C, 3). Aleta caudal corta, homocerca y emarginada. Coloración dorsal variable, translúcida olivácea, parda y/o negruzca, y ventral blanco brillante. La región dorsolateral puede ostentar puntos y manchas negras produciendo patrones irregulares. Larvas planctónicas traslúcidas.

Distribución:

Entre todos los peces que se encuentran en aguas continentales, el puye *G. maculatus* es uno de los más

ampliamente distribuidos en el mundo (ver también la lamprea *Geotria australis*, Neira 2026, este volumen). Habita en el hemisferio sur, encontrándose en Chile, Argentina, islas Malvinas, Australia, Tasmania, Nueva Zelanda, isla Lord Howe e isla Chatham, abarcando casi el rango completo del orden Galaxiiformes (McDowall 1984). En Chile, se distribuye desde la península de Hardy (55.4°S) por el sur (Jenyns 1842), hasta los ríos Elqui (29.54°S) (Arratia *et al.* 1981) y Huasco (28.34°S) por el norte, aunque recientemente solo hay registros hasta la región de Valparaíso (32°S) (Zunino *et al.* 2009). Se encuentra en estuarios y ríos costeros, pero también en ríos continentales y lagos andinos.

Biología:

Existen poblaciones dulceacuícolas, diádromas anfídromas y mixtas (Campos 1970, Carrea *et al.* 2013, David *et al.* 2019, Ramírez-Álvarez *et al.* 2022). El desove ocurre en parches efímeramente inundados de vegetación herbácea terrestre. En ríos costeros, usan inundaciones causadas por mareas de sicigia (mareas vivas, lunares o altas) para alcanzar dicha vegetación (Urrutia 2022). Cuando la marea retrocede, las ovas siguen su desarrollo expuestos al aire húmedo del entramado vegetal (Figura 4) (Benzie 1968, Urrutia



Figura 4. Ovas de *Galaxias maculatus* desarrollándose al aire húmedo del entramado vegetal en el estuario del río Valdivia. Se observan los ojos formados de los embriones. Fotografía de C. Correa, estuario del río Valdivia, octubre 2019.

2022). En ríos continentales sin mareas, aprovechan inundaciones pluviales (Pollard 1971). Las larvas eclosionan durante una inundación subsecuente y se desplazan río abajo hacia un lago o el mar donde son planctónicas por varias semanas a varios meses. Luego migran como postlarvas hacia hábitats de fondo y litorales, en ríos y lagos. La mayoría desova en el primer año de vida y solo algunos pueden llegar a desovar por dos e incluso tres años (datos de los autores; McDowall 1968, Barriga *et al.* 2002, Stevens *et al.* 2016). Se alimenta principalmente de pequeños invertebrados acuáticos y terrestres tales como larvas, pupas y adultos de insectos, microcrustáceos y anélidos (Pérez *et al.* 2021).

Comentarios:

Es una especie de interés etno-cultural, culinario y comercial. Existe una pequeña pesquería artesanal tradicional de postlarvas traslúcidas, conocidas como cristalinos, durante su migración estuarial río

arriba (Vega *et al.* 2013). La pesca consiste en guiar cuidadosamente con un huisque (vara larga con un péndulo blanco) el cardumen de cristalinos hacia un chine o malla cónica instalada en el litoral (Campos 1970, Díaz *et al.* 2026). Cuando suficientes cristalinos han entrado, el chine es alzado y la diáfana captura se recolecta en una caja de madera o balde. En Nueva Zelanda existe una popular y reconocida pesquería similar de esta misma especie conocida localmente como inanga (palabra Maorí) en el caso de los adultos, y whitebait (palabra inglesa) en el caso de los cristalinos, objetivo de la pesca (McDowall 1984).

En cuanto a su estado de conservación, es considerado de **Preocupación menor (LC)** por la IUCN. En Chile, es considerado **Vulnerable (VU)** desde la región del Maule hacia el norte, y **Preocupación menor (LC)** desde la región del Biobío hacia el sur, según el octavo proceso del Reglamento de Clasificación de Especies (DS 19/2012 MMA).

Galaxias platei



Figura 5. Puye grande *Galaxias platei* en el litoral del lago Azul, parque nacional Torres del Paine, marzo 2015. Fotografía de C. Correa.

Descripción:

Semejante en estado juvenil a la especie precedente, *G. platei* se conoce en Chile como “puye grande”, lo que es un oxímoron (ver significado de puye, más arriba). Puede medir hasta 40 cm de largo y pesar más de 750 g, situándose entre los dos galáxidos más grandes del mundo y el más grande de Sudamérica. Tiene cuerpo cilíndrico alargado y algo aplanado dorsalmente en la mitad anterior del cuerpo. Cabeza más ancha que alta y ligeramente aplanada dorsalmente, especialmente en individuos grandes. Hocico corto sin bigotes y ojo pequeño en relación a la cabeza, especialmente en individuos grandes (Figura 5). Altura mayor del tronco en la región pectoral, especialmente en individuos grandes y robustos que ostenten un lomo carnoso y prominente. Aletas con bordes redondeados. Aletas dorsal y anal opuestas en la parte posterior del cuerpo, pero a diferencia del puye chico, el origen de la aleta dorsal es ligeramente anterior al de la aleta anal (Figura 2A). Aleta caudal truncada a redondeada. Piel clara color crema u olivácea, sobre todo en la zona ventral, y oscura, olivácea, pardo-rojizo o negro en el dorso y flancos, formando patrones moteados o vermiculados. *G. platei* ostenta una variabilidad morfológica y

cromática sustancial entre poblaciones y durante su ontogenia (datos de los autores; Milano *et al.* 2006).

Distribución:

Endémico de la Patagonia chilena y argentina, especialmente en la vertiente pacífica. En Chile se distribuye desde el sur en Tierra de Fuego (54°50'S) hacia el norte hasta la cuenca del río Toltén, aunque en las cuatro últimas décadas solo se ha registrado desde la cuenca del río Valdivia (39°31'S) hacia el sur (Campos 1985, Milano *et al.* 2006, Habit *et al.* 2010). Se encuentra principalmente en ecosistemas lénticos incluyendo lagos y lagunas. En ecosistemas aislados andinos de altura suele ser la única especie de pez presente. En ríos, se encuentra sobre todo en pozones o en segmentos profundos y calmos.

Biología:

Especie de aguas continentales muy longeva, pudiendo superar los 20 años de edad según lectura de otolitos (datos de los autores; Belk *et al.* 2013). Su época de desove es otoño a primavera y se han encontrado oviposturas asociados a vegetación litoral con fondo arenoso (Ortubay y Wegrzyn 1991). Las larvas

planctónicas traslúcidas se alimentan de zooplancton e invertebrados pequeños, mientras que individuos más grandes son demersales abarcando desde la zona profunda hasta el litoral de lagos, e incorporan presas más grandes como anfípodos, gastrópodos y peces de su misma especie. Los adultos son principalmente piscívoros (caníbales), especialmente cuando se encuentran en ambientes libres de salmónidos (Milano *et al.* 2006, Correa *et al.* 2012, Belk *et al.* 2013, Ortiz-Sandoval *et al.* 2017).

Comentarios:

La introducción de salmónidos en Chile ha reducido la abundancia y alterado la ecología de *G. platei*. En lagos

sin salmónidos, *G. platei* es más abundante, ocupa una gama de hábitats más amplia y alcanzan durante su desarrollo un nivel trófico más alto que cuando habitan en lagos con abundantes salmónidos invasivos (Correa *et al.* 2012). Además, el puye grande es presa de truchas invasivas y se ha reportado la extirpación (extinción local) aparente de esta especie en varios lagos como consecuencia de la invasión (Correa y Hendry 2012).

Su estado de conservación es **Preocupación menor (LC)** según el onceavo proceso del Reglamento de Clasificación de Especies de Chile (DS 38/2015 MMA) y la lista roja de IUCN.

Galaxias globiceps

Descripción:

Esta especie se ha documentado muy pocas veces y su descripción se basa en pocos individuos pequeños recolectados en una sola subcuenca (ver más abajo). Morfológicamente, esta especie es semejante a *G. platei*, aunque sería más pequeña (largo total máximo 11.9 cm, basado en 20 ejemplares; Berra y Ruiz 1994). Se distingue de *G. platei* por tener un hocico más corto, bulboso y romo, aletas pélvicas más pequeñas e insertas más anteriormente, aletas dorsal y anal más cerca de la aleta caudal (Figura 2B), y branquias más cortas (Eigenmann 1928, McDowall 1971a, Berra y Ruiz 1994). Sin embargo, la alta variabilidad morfológica de *G. platei* dificulta la separación entre ambas especies. Además, estas comparaciones se basan en muestras de especímenes con distinto promedio y varianza de tallas sin considerar cambios ontogenéticos. Otros caracteres estudiados como mandíbula y poros cefálicos no han logrado separar *G. globiceps* de *G. platei* (Sáez y Pequeño 2014).

Distribución:

Especie endémica de la región de Los Lagos y una de las especies con distribución más restringida en Chile. Los especímenes tipo de *G. globiceps* fueron colectados en 1919 entre Puerto Varas y Puerto Montt en la localidad entonces conocida como Abtao, hoy Los Alerces (41°23'S), cuenca del río Maullín (Eigenmann 1928). Más de setenta años más tarde (1992) la especie se documentó nuevamente en tres sitios de la misma zona, en tributarios de los

ríos Arenas y Negro, y en el río Arenas (Berra y Ruiz 1994). También existe un registro dudoso de un único ejemplar de *G. globiceps* del lago Huelde en Chiloé, sin especificar cómo se identificó ni ofrecer respaldo alguno del ejemplar (Murillo y Ruiz 2002); debido a la mencionada dificultad para diferenciar *G. globiceps* de *G. platei*, a la alta variación morfológica de esta última especie, y al abundante esfuerzo de pesca y capturas en el mismo lago que rindió decenas de *G. platei* (datos de los autores), concluimos que este registro en Chiloé probablemente correspondió a un ejemplar de *G. platei*.

Biología:

Se conoce virtualmente nada de la biología de *G. globiceps*, pero todos los individuos observados provienen de aguas someras en pequeños ríos y esteros de corriente moderada, sustrato rocoso y aguas teñidas con pigmentos de origen vegetal (taninos) (Eigenmann 1928, Berra y Ruiz 1994).

Comentarios:

Es urgente estudiar la taxonomía integrativa (morfológica y genética) y ecología de *G. globiceps*, pero antes es necesario identificar poblaciones de esta misteriosa especie para coordinar muestreos. El estado de conservación de *G. globiceps* es **Insuficientemente Conocida (DD)** según la lista roja de la IUCN, y En **Peligro-Rara (EN-R)** según el tercer proceso del Reglamento de Clasificación de Especies (DS 51/2008 MINSEGPRES).

Brachygalaxias

Descripción:

Los puyecitos rojos, *Brachygalaxias*, junto con un grupo hermano de Australia, *Galaxiella*, comprenden los galáxidos más pequeños del mundo, pudiendo alcanzar una longitud total de solo 6 cm (McDowall y Waters 2004). Son galáxidos robustos y tienen ojos relativamente grandes. Poseen una sola aleta dorsal cuyo origen es posterior al origen de la aleta anal (Figura 7). La aleta caudal es homocerca bifurcada en su centro con lóbulos redondeados (McDowall 1971a). Los machos y hembras maduros pueden presentar una banda lateral roja (Berra *et al.* 1995).

Distribución:

Género endémico, se encuentran desde Talca (35.5° S) hasta Chiloé (42.5° S) en los valles centrales y costeros (Berra *et al.* 1995). Habita en aguas someras o de baja corriente (lénticas), tales como lagunas residuales, zanjas de drenaje, bañados, humedales y pequeños arroyos de bajo caudal, comúnmente asociados a la vegetación acuática típica de estos hábitats (Correa-Araneda *et al.* 2014).

Comentarios:

Se han descrito dos especies para Chile, *Brachy-*

galaxias bullocki y *B. gothei*, pero la validez de esta última ha sido puesta en duda (Berra *et al.* 1995). Se incluyó *B. gothei* a este libro porque hay evidencia preliminar de tipo genética y citogenética (Cuevas *et al.* 1999, Sonnenberg *et al.* 2007), ecológica (Campos 1972) y de hibridación experimental (Cuevas *et al.* 1999, Busse 1999) que sugiere que *B. gothei* es una especie válida, aislada reproductivamente de *B. bullocki*. Klaus Busse produjo híbridos (machos *B. bullocki* x hembras *B. gothei*) en Bonn, Alemania, pero estos, aunque viables y longevos no se reprodujeron durante una década a diferencia del grupo parental de *B. gothei* que sí se reprodujeron (Cuevas *et al.* 1999, Busse 1999). Sin embargo, es urgente realizar estudios de taxonomía integrativa (morfología y genética) y biogeografía de *Brachygalaxias* en todo su rango (ver *Vacíos del conocimiento y perspectivas*).

Las *Brachygalaxias* pueden confundirse con gambusias invasivas (*Gambusia* spp.) vistas desde arriba. Pueden tener nichos ecológicos, tamaño y color similares. Se ha observado una expansión en el rango distribucional de *Gambusia* y simultánea reducción en la distribución de *Brachygalaxias* lo que sugiere interacciones ecológicas negativas (ver *Vacíos del conocimiento y perspectivas*).

Brachygalaxias bullocki

Descripción:

Pequeño pez alcanzando hasta 6 cm de longitud y con ojos relativamente grandes. Posee una única aleta dorsal ubicada en la región posterior del cuerpo y su origen es posterior al de la aleta anal. El extremo posterior del maxilar se extiende posteriormente hasta bajo la mitad anterior del ojo. Su coloración variable y peculiar, los individuos maduros de ambos sexos pueden desarrollar una banda lateral roja y los machos una mancha nacarada iridiscente en posición lateral dorsal posterior a la inserción de la aleta pectoral (Figura 6).

Distribución:

Endémica de zonas bajas del centro-sur de Chile. De sur a norte, se distribuye desde isla Grande de Chiloé hasta la cuenca del río Itata, aunque la identidad taxonómica

de las poblaciones del extremo norte de su distribución no ha sido suficientemente estudiada. En Valdivia, se puede observar en las lagunas del parque Saval, y en Chiloé en el río Huicha y el lago Tarahuín. Hábitat descrito en los comentarios del género.

Biología:

Depredador de pequeños invertebrados, incluyendo microcrustáceos, gusanos y larvas de insectos. Los peces alcanzan su madurez sexual más o menos al año y los más grandes alcanzarían los 18 meses de edad (Campos 1972). El desove ocurre en otoño e invierno. Las hembras desovantes adhieren sus ovas (1.3 a 1.7 mm de diámetro, unos 100 en total) individualmente o en grupos de pocas ovas entre la vegetación acuática o restos vegetales, luego de lo cual son fecundados por



Figura 6. Variación de forma corporal y color en *Brachygalaxias bullocki*. **A-C.** Hembra, macho y espécimen indeterminado provenientes de un canal de drenaje vegetado afluente del río Santa Rosa, Valdivia, 15 de junio de 2019. **D.** Especimen de sexo indeterminado proveniente de un canal de riego, sector Los Copihues, afluente del río Duqueco, cuenca del río Biobío, 15 de junio de 2005. Las poblaciones del Biobío (D) y más al norte se parecen mucho a *B. gothei*, incluyendo la banda roja y una boca relativamente corta (Berra *et al.* 1995). Fotografías de C. Correa (A-C) y L.R. Malabarba (D).

los machos. Luego de un corto desarrollo embrionario (unas 2 semanas), las ovas eclosionan y las larvas, con baja tolerancia a la salinidad, no hacen grandes migraciones como ocurre en otros galaxíidos (Campos 1972).

Comentarios:

Existe un alto nivel de solapamiento en caracteres merísticos y morfométricos entre *B. bullocki* y *B.*

gothei (ver comentarios para el género, arriba). Lo que hoy conocemos como *B. bullocki* bien podría tratarse de un complejo de especies o linajes bien diferenciados.

Considerada como **Insuficientemente Conocida (DD)** según la lista roja de la IUCN, y **en Peligro (EN)** según el onceavo proceso del Reglamento de Clasificación de Especies de Chile (DS 38/2015 MMA).

Brachygalaxias gothei

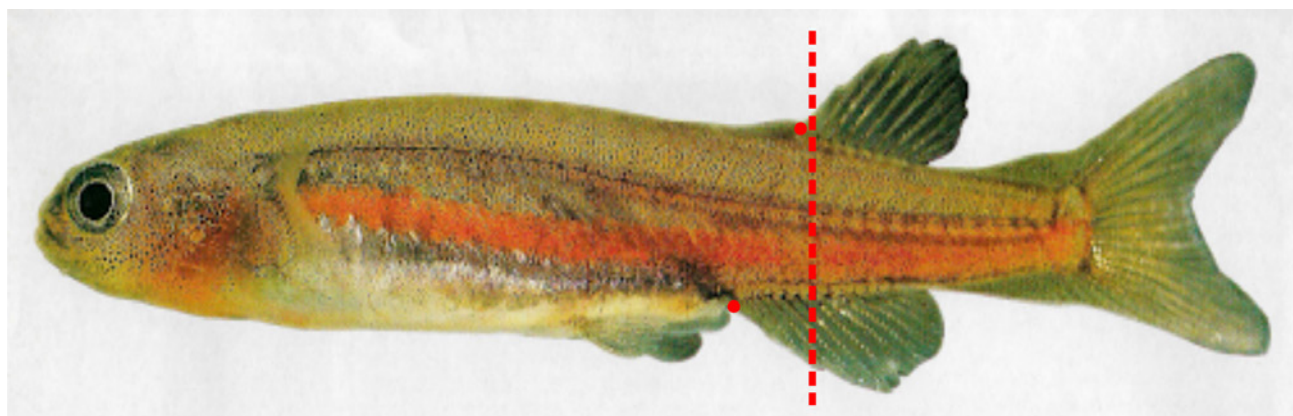


Figura 7. Las especies del género *Brachygalaxias* son pequeñas y robustas, con el borde anterior de la aleta dorsal (punto rojo superior) ubicándose posterior al borde anterior de la aleta anal (punto rojo inferior en relación a la línea punteada). El puyecito rojo *B. gothei*, representado en esta figura, tiene un maxilar que se extiende hasta bajo el margen anterior del ojo. Este es un macho maduro que exhibe una banda lateral roja. Individuo proveniente de su terra típica en afluentes del río Lircay, cuenca del río Maule, pero criado en Bonn, Alemania. Fotografía de Lothar Seegers con Klaus Busse (Busse 1999).

Descripción:

Muy similar a *B. bullocki*, sin embargo, de manera general, *B. gothei* tiene la cabeza y la boca más cortas que *B. bullocki*, el extremo posterior del maxilar (junto a la comisura de la boca) se ubica bajo el margen anterior del ojo a diferencia de *B. bullocki* que se extiende posteriormente al borde anterior del ojo (Busse 1982) (Figura 7). Berra *et al.* (1995) mostraron variación interpoblacional en el tamaño mandibular y una tendencia en poblaciones nortenas de tener una boca más pequeña, y no necesariamente es un carácter diagnóstico. Machos y hembras maduros presentan una banda lateral roja-anaranjada bien marcada y de un origen aparentemente más superficial que el tono rojizo observado en algunos estados de *B. bullocki* (comparar paneles C y D de Figura 6). La mancha nacarada iridiscente descrita para machos de *B. bullocki* no ha sido observada en *B. gothei*, aún después de

generaciones criadas en cautiverio (Busse 1999). Es tal la variabilidad intra e interpoblacional en la coloración de *Brachygalaxias* spp. que este carácter tiene que ser interpretado con reservas.

Distribución:

Endémica de Chile. Solo documentada en su localidad tipo: afluentes, acequias y hábitats cenagosos con abundante vegetación acuática del río Lircay, que a su vez fluye al río Claro, cuenca del río Maule (35.5° S). También se reportó en el río Cruces mucho más al sur (Sáez y Pequeño 2014) pero sin dar cuenta del criterio de identificación y este registro dudoso no ha sido confirmado.

Biología:

La conducta y reproducción de *B. gothei* provenientes de su localidad tipo ha sido observada en acuarios y

piletas a la intemperie en Bonn, Alemania (Busse 1999). La biología es aparentemente similar a *B. bullocki*. Las hembras maduras, escoltadas por machos, adhieren sus huevos, uno a uno, a la vegetación sumergida donde los machos los inseminan. La eclosión ocurre 16 días más tarde a 11-15°C, aunque es posible que a baja temperatura este periodo sea más largo. Desde una perspectiva ecofisiológica, las larvas son bien desarrolladas y pigmentadas desde su eclosión a diferencia de otros galáxidos cuyas larvas son diáfanas y fisiológicamente diferentes a los adultos (Busse *et al.* 2006). La madurez sexual se alcanza aproximadamente al año, y su esperanza de vida alcanzaría los tres años. Los adultos y juveniles se alimentan de pequeñas larvas de insectos, microcrustáceos, larvas recién eclosionadas de caracoles acuáticos, etc. Busse (1999) sugiere que los adultos ignoran a sus larvas, no las predan, a diferencia

de larvas de mosquito de talla y aspecto similar que son rápidamente engullidas.

Comentarios:

Existe un alto nivel de solapamiento en caracteres merísticos y morfométricos entre *B. bullocki* y *B. gothei*, sobre todo cuando se comparan poblaciones cercanas de las dos supuestas especies (ver comentarios para el género, arriba). *Brachygalaxias gothei* no ha sido registrada desde 1981.

Considerada como **Insuficientemente Conocida (DD)** según la lista roja de la IUCN. En Chile, no cuenta con categoría de estado de conservación porque según el onceavo proceso del Reglamento de Clasificación de Especies (DS 38/2015 MMA), *B. gothei* es sinónimo de *B. bullocki*, postura que aquí disentimos.

Aplochiton

Descripción:

Las peladillas o farionelas, también conocidas como truchas en Magallanes, *Aplochiton*, son peces fusiformes y esbeltos con forma general semejante a truchas salmonídeas o pejerreyes, pero, al igual que el resto de los galáxidos, sin escamas. Se han descrito tres especies, y aquí basamos su identificación en criterios moleculares y morfológicos (Vanhaecke *et al.* 2012b, Alò *et al.* 2013). El cuerpo alcanza su profundidad máxima cerca del centro de la longitud total del pez. La cabeza es relativamente pequeña. La aleta caudal es homocerca y bifurcada en su centro, con dos lóbulos simétricos. Es el único género de galáxido sudamericano con aleta adiposa (sin rayos) ubicada entre la aleta dorsal y la caudal, su forma general se asemeja a un salmónido. Tanto las hembras como los machos presentan una papila urogenital, la cual es especialmente desarrollada y sexualmente dimórfica en la época de reproducción. Sirve para ovopositar (hembras) o eyacular (machos) directamente sobre superficies duras tales como rocas, troncos o pilotes expuestos a la corriente, donde las ovas se adhieren y ocurre el desarrollo embrionario (Campos 1969, Lattuca *et al.* 2008).

Distribución:

Se distribuye principalmente en la vertiente pacífica de la Patagonia desde la región del Biobío (36°S) hasta

la isla Navarino en Magallanes (55°S) (Ruiz y Berra 1994, Maldonado-Márquez *et al.* 2020). En la vertiente Atlántica el género *Aplochiton* es raro. Está presente en las islas Malvinas (Vanhaecke *et al.* 2012b) sin embargo, existen pocos y antiguos registros en el lado atlántico de la Patagonia, tal como en tributarios del río Negro (Piacentino 1999) y en Río Gallegos (Arratia *et al.* 1983), pero desconocemos de registros contemporáneos. Son peces dulceacuícolas y diádromos (Alò *et al.* 2019) que se encuentran en fiordos, estuarios, ríos y lagos, tanto costeros como andinos.

Comentarios:

Las tres especies de *Aplochiton* han sido profusamente confundidas en la literatura, por lo que el conocimiento debe ser articulado con cautela tomando en cuenta posibles confusiones en la identificación. En orden de importancia, las confusiones detectadas en la literatura son (especie → identificación): *A. taeniatus* → *A. zebra*, *A. marinus* → *A. taeniatus*, *A. zebra* → *A. taeniatus*. Las confusiones radican en parte a la mal interpretada importancia de patrones de coloración, cambios de forma y color durante el desarrollo, y a la errónea sinonimización de dos de las tres especies. A continuación, se describen las tres especies explicando cómo han sido confundidas y cómo desambiguar su

identificación. Se recomienda siempre reportar los criterios de identificación de especies poco conocidas, y a utilizar herramientas de difusión y respaldo fotográfico tales como iNaturalist en el caso de observaciones casuales, y de figuras o material suplementario en el caso de publicaciones científicas o reportes.

Todas las especies de peladillas se encuentran en **peligro de extinción**, según el Ministerio del Medio Ambiente

de Chile. La introducción de peces salmónidos en todo el rango distribucional de *Aplochiton* constituye la principal amenaza para estas especies por ser competidores con y depredadores de peladillas (Young *et al.* 2010, Elgueta *et al.* 2013, Minett *et al.* 2020). El deterioro del hábitat por obstrucción de rutas migratorias (represas, pasos bajo caminos con saltos), canalizaciones y urbanización también contribuiría al precario estado de conservación de *Aplochiton*.

Aplochiton marinus



Figura 8. Diversidad de forma corporal en *Aplochiton marinus*: **A.** lago Cucao, febrero 2017. **B.** Río Baker, abril 2004. Los paneles A y B están representados a misma escala. El extremo posterior del maxilar (punto rojo) se extiende hasta o más allá del margen posterior del ojo (línea punteada roja). **C.** *A. marinus* ostenta caninos y dientes basihiales alargados.

Descripción:

Se reconoce por su hocico largo y dientes afilados. Su maxilar, a diferencia de las otras dos especies de *Aplochiton*, se extiende hasta el margen posterior del ojo (Figura 8B). Su boca (premaxilar, dentario y basihial) está provista de dientes largos y encorvados posteriormente (caninos) (Figura 8C), y es la única especie del género *Aplochiton* que posee un estómago tubular y alargado (Alò *et al.* 2013); ambos caracteres adaptados para su dieta especialista piscívora. El color del cuerpo es muy variable: varía entre plateado, café cobrizo y oliváceo, con el vientre blanquecino. La porción dorso-lateral del cuerpo puede exhibir lunares redondos negros, bandas irregulares negras, lunares y bandas, o sin patrones. Individuos próximos al desove pueden presentar una mancha amarillenta sobre los

opérculos, que resalta entremedio de una coloración azul metálico iridiscente en mejillas y flancos medio-ventrales del cuerpo. El individuo maduro más pequeño observado tiene una longitud total de 23 cm, en tanto el de mayor talla tiene una longitud total de 32 cm (datos de los autores).

Distribución:

Endémico de la Patagonia chilena. Esta especie se encuentra en aguas lénticas de ríos y lagos costeros, estuarios y fiordos interiores. Históricamente, se encontraba desde los 39.8°S en la cuenca del río Valdivia (Eigenmann 1928) hasta los 49.5°S en estero Veto, Isla Wellington (Zama y Cárdenas 1984), y más al sur hasta seno Última Esperanza (Puerto Natales) y seno Obstrucción (52.2°S) en la región de Magallanes.

La ocurrencia de *A. marinus* en estas dos últimas localidades se basa en dos entrevistas semiestructuradas a habitantes y pescadores locales mayores, que demostraron conocer al pez en cuestión mediante sus descripciones narrativas y fotoelicitación. En esa zona la especie era localmente conocida como trucha, distinta de la trucha salmonídea (ver más abajo). Además, en el seno Última Esperanza, Cárdenas (1987) utilizando redes agalleras durante una campaña de pesca de prospección de salmones a fines del verano de 1987, registró 244 ejemplares de “farionela” (45.7% del total, la especie más abundante). Si bien el autor no identificó estas farionelas a nivel de especie, probablemente se trató de *A. marinus* por el hábitat marino de su captura, su tamaño entre 30 y 35 cm de longitud total (máximo 38.7 cm), y por los antecedentes históricos recaudados mediante las entrevistas en la zona.

Actualmente, aparenta extinción local en el estuario del río Valdivia (localidad tipo), y en la zona de Puerto Natales y seno Obstrucción. Se conocen pocas poblaciones contemporáneas. Los registros más al norte de su distribución actual se encuentran en el estuario del río Maullín (41.6°S; Figura 9) y en Chiloé incluyendo el río Quempillen (41.8°S), río Chepu, lago Huelde y lago Cucao, y ríos y lagos costeros de la región de Aysén incluyendo lago Presidente Ríos de la

península de Taitao y estuario del río Baker (47.8°S) (datos de los autores).

Biología:

Los adultos se alimentan únicamente de peces (son piscívoros) tales como róbalo, pochas y puyes. Aunque no se ha descrito su reproducción, hay evidencia química que es una especie diádroma muy probablemente anfídroma (Alò *et al.* 2019). El desove ocurriría muy cerca del mar, posiblemente en otoño. En la región de Aysén, se encontraron peces en plena madurez sexual durante el mes de marzo, en la zona de transición entre la desembocadura de un río y la cabecera de un fiordo (datos de los autores). Más al sur en el Seno de Obstrucción, Magallanes, un habitante local relató la existencia de grandes cardúmenes reproductivos de trucha (*A. marinus*, ver más arriba) en la desembocadura del río Golondrina donde adherían sus huevos en los pilotes de madera del puente (Sergio Navarro, seno Obstrucción, com. pers., 2015). No se han observado *A. marinus* en su estadio larvario o juvenil en ríos o lagos de Chile. Esto se podría deber a un desarrollo de larvas y estadios juveniles en estuarios o en el mar donde no han sido detectados, salvo por el individuo de la Figura 9 que de hecho es excepcionalmente pequeño entre todos los registros.



Figura 9. Martín pescador (*Megasceryle torquata*) predando sobre *A. marinus* en el estuario del río Maullín, junto a la costanera del pueblo homónimo en enero de 2023. Es el registro moderno más al norte que se conoce. Fotografías gentileza de Ernesto Octavio Guzmán Tapia, también disponibles en iNaturalist.

Comentarios:

Por décadas *A. marinus* fue considerado sinónimo de *A. taeniatus* (McDowall 1971b, McDowall y Nakaya 1987, 1988), por lo que el conocimiento de estas dos especies tal como caracteres taxonómicos, distribución y nicho ecológico está parcialmente confundido en la literatura. Esta sinonimia fue claramente refutada en base a evidencia molecular y morfológica (Alò *et al.* 2013).

Existen algunos antecedentes sobre la pesca y comercio de esta especie de alto valor culinario. Por ejemplo, Eigenmann (1928) compró algunos individuos en el mercado de Valdivia aunque nota que no era un recurso frecuente allí. Desconocemos datos fidedignos después de Eigenmann, pero una entrevistada oriunda del estuario afirmó que habría

sido abundante en el río Valdivia hasta finales de los 1970s, y se pescaba mezclada con pejerreyes (Sara Soto, Isla Mota, com. pers. 2019). Mucho más al sur, pescadores artesanales y habitantes de Puerto Natales y Seno Obstrucción pescaban la trucha (*A. marinus*) en alta abundancia con redes agalleras, hasta 100-200 Kg la noche con redes saturadas, entre primavera y otoño. Los entrevistados afirmaron que la especie comenzó a desaparecer durante los 1980s cuando se propagaron los salmones anádromos. No se ha vuelto a ver en décadas pese a que la pesca con redes ha continuado (Francisco Andrade, Puerto Natales, com. pers. 2015; Sergio Navarro, seno Obstrucción, com. pers. 2015). En tanto, en el estuario del río Baker, aún se pesca para consumo humano y animal (obs. pers.), y también se ha observado reiteradamente en contenidos estomacales de salmón Chinook



Figura 10. Diversidad de forma y desarrollo ontogénico en *A. taeniatus*: **A.** Lago Caro, Aysén, abril 2014. **B.** Río Huape, Valdivia, marzo 2017. **C.** y **D.** Río Santo Domingo, Valdivia, marzo 2017. **E.** detalles de los dientes mandibulares y basihiales. El extremo posterior del maxilar (punto rojo) se extiende hasta el margen anterior del ojo, pero nunca hasta el margen posterior (línea punteada). Los paneles A hasta D están representados a la misma escala para apreciar la variación de talla, forma y coloración.

Oncorhynchus tshawytscha (Walbaum, 1792) que se congregan en el estuario antes de remontar el río (Manuel Vega, Caleta Tortel, com. pers. 2007, 2009, 2014; Sergio Navarro, Seno Obstrucción, com. pers. 2015).

Es considerada especie **Vulnerable (VU)** por la lista roja de la IUCN, en tanto en Chile se considera **En Peligro (EN)** según el décimo proceso del Reglamento de Clasificación de Especies (DS 52/2014 MMA). Ver amenazas en los comentarios para el género, arriba.

Aplochiton taeniatus

Descripción:

Es la especie de *Aplochiton* con silueta más variable y en promedio, intermedia entre *A. marinus* y *A. zebra*. Los juveniles son más esbeltos y tienen un hocico más puntudo que los adultos (de allí su confusión con *A. marinus*), mientras los adultos, especialmente aquellos

de gran talla, son robustos, tienen un hocico más redondo (de allí su confusión con *A. zebra*). Tiene un hocico más corto que *A. marinus*, pero generalmente más puntiagudo que *A. zebra*. A diferencia de *A. marinus*, su boca es más pequeña con un maxilar que no se extiende en el eje antero-posterior más allá



Figura 11. Variación morfológica y cromática entre *A. zebra* y *A. taeniatus*. **A.** *A. zebra* del arroyo Tocoihue bajo la cascada homónima cerca de Calen, Chiloé, 21 de enero de 2011. **B.** *A. taeniatus* del río Puyanhue, cuenca del río Moncul, 27 de abril de 2019. En comparación con *A. taeniatus*, *A. zebra* tiene una cabeza más profunda con hocico más romo. Notar también sus tintes característicos: *A. zebra* de color oliváceo oscuro en la piel y amarillo-oliváceo en las aletas, y *A. taeniatus* con un tinte gris o gris oliváceo con iridiscencia plateada-violácea en la piel y aletas más traslúcidas con rayos grises. Ambas especies pueden presentar (o no) bandas oscuras transversales y tienen el extremo posterior del maxilar anterior al borde posterior del ojo (diferencia con *A. marinus*). Imágenes a la misma escala. Fotografías de C. Correa y M. Boisjoly.

de la pupila (Figura 10E), y está provista de dientes pequeños de tamaño uniforme (en premaxilar, dentario y basihial) (Figura 10E). A diferencia de *A. marinus*, tiene un estómago bulboso (Alò *et al.* 2013). El color del cuerpo en los adultos es muy variable, generalmente entre gris oliváceo, con iridiscencia plateada-violácea y con el vientre blanquecino (Figura 10). Los lados del cuerpo en estado natural generalmente presentan manchas negras transversales irregulares o una combinación de bandas y puntos negros que, a primera vista, son similares a las otras dos especies de *Aplochiton*. Esta coloración frecuentemente evoca el patrón de una cebra, razón por la cual muchos estudios han confundido *A. taeniatus* con *A. zebra* (Figura 11). Estos patrones pueden estar ausentes en ejemplares de menos de 10 cm y en ejemplares estresados o muertos, por lo que la presencia o ausencia de bandas no debe ser usado como único criterio para identificar especies de *Aplochiton* en ningún estado de desarrollo. Algunos adultos presentan una mancha amarillenta en los opérculos (Figura 10).

Distribución:

Restringida a la vertiente occidental de toda la Patagonia y también está presente en las islas Malvinas. En Chile, su distribución se extiende posiblemente desde los 37° S (río Chivilingo, región del Biobío, datos de los autores) hasta los 55° S (isla Navarino; río Robalo, Maldonado-Márquez *et al.* 2020). Habita en ríos, arroyos y lagos costeros, y también en lagos andinos y sus afluentes.

Biología:

Datos distribucionales y de microquímica de otolitos indican que *A. taeniatus* presenta variación en estrategias migratorias: puede ser diádroma, muy probablemente anfidroma, o completar enteramente su ciclo de reproducción en agua dulce (Alò *et al.* 2019, datos de los autores). El desove ocurre desde abril hasta agosto en la zona sublitoral de lagos o en pequeños tributarios con corriente moderada cerca de su desembocadura. Las hembras utilizan su pupila urogenital para adherir sus ovas sobre rocas lisas, hormigón, troncos y postes de muelles sumergidos en tanto los machos los fecundan (Figura 12). Los embriones permanecen adheridos hasta su eclosión en c. 20 días (Campos 1969, Busse 1996, correcta

identificación es *A. taeniatus* en esta última referencia). Se han observado peces maduros a partir de los 10 cm y el más grande tenía una longitud estándar de 33.5 cm, pero la talla de madurez y senescencia sería variable entre poblaciones e historias de vida de esta especie. En poblaciones diádromas no se han documentado sitios de desove, pero posiblemente lo hacen en tributarios cerca de los estuarios. Apenas se conoce el vaivén de *A. taeniatus* en el mar. Los registros más marinos que conocemos corresponden a 21 individuos de ca. 15 cm (rango 14.5 - 16.2) de longitud total documentados en el muelle de la caleta de Chaihuín en la parte baja del estuario homónimo donde el agua era salina (datos de los autores, 6 de abril 2026); y a seis individuos de ca. 10 cm en el litoral arenoso de la Isla Navarino (Moreno y Jara 1984), aunque entonces se solía confundir con *A. marinus* (McDowall 1971b). La alimentación en juveniles y adultos se compone principalmente de insectos (larvas y adultos), pero también de anfípodos, anélidos y zooplankton.

Comentarios:

Además de ser susceptible a la pesca con anzuelo, cuando solía ser abundante, era extraído artesanalmente con canastos o chinguillos en la época reproductiva, para autoconsumo y comercio local en pequeña escala (Campos 1969, recuentos colectados por los autores).

La alta variación de forma y color del cuerpo de *A. taeniatus* a lo largo de su desarrollo ontogénico ha sido fuente de confusión taxonómica, que a su vez ha causado confusión en el conocimiento de todas las especies de *Aplochiton*. Por ejemplo, hasta hace poco se pensaba erróneamente que solo *A. zebra* estaba presente en las islas Malvinas, cuando en realidad también *A. taeniatus* estaba presente. También se pensaba que *A. taeniatus* se alimentaba de peces en su estado adulto, cuando en realidad esta es una característica de *A. marinus* (ver comentarios para el género).

Con relación a su estado de conservación, es considerado de **Preocupación menor (LC)** por la IUCN, y **En Peligro (EN)** según el quinto proceso del Reglamento de Clasificación de Especies de Chile (DS 33/2011 MMA). Ver amenazas en los comentarios para el género, arriba.



Figura 12. Peladillas *A. taeniatus* en su hábitat natural. **A.** Corrida reproductiva en el río Melillahuén, tributario del lago Calafquén, 27 de abril de 2015. Notar individuos orientados contra la corriente del arroyo y, en primer plano, el tapiz de ovas fuertemente adheridas sobre una roca aplanada. **B.** Vista detallada del tapiz de huevos frescos adheridos al sustrato. **C.** Individuo nadando en un pozón del río Huape en la costa de Valdivia, 30 de enero de 2026. Fotografías de C. Correa.

Aplochiton zebra

Descripción:

Siendo la más pequeña de las peladillas, el individuo más grande registrado de *A. zebra* midió 22 cm en las islas Malvinas y 18 cm en el continente (Vanhaecke *et al.* 2012b), pero rara vez superan los 15 cm de largo a horquilla. Pez más robusto (cuerpo más alto) comparado con individuos de misma talla de las dos otras especies de *Aplochiton*. Tiene el hocico corto y generalmente más

redondo que *A. taeniatus* (Figura 12). Su boca es pequeña y su maxilar no se extiende más allá de la pupila lo que lo diferencia de *A. marinus* (Figura 13D). Posee dientes pequeños de tamaño uniforme, y tiene un estómago bulboso, caracteres parecidos a *A. taeniatus*. El color del cuerpo en los adultos varía entre café y gris oscuro con el vientre blanquecino. Los lados del cuerpo presentan bandas transversales negras, a primera vista, parecidas a



Figura 13. Diversidad de forma y desarrollo ontogénico en *A. zebra*. **A y B.** Lago Caro, Aysén, abril 2014. **C.** Río Tocoihue, Chiloé, enero 2011. **D.** Lago Porteño, Magallanes, marzo 2015. El extremo posterior del maxilar superior (punto rojo) se extiende hasta alcanzar el margen anterior del ojo, pero nunca al margen posterior (línea punteada). Los paneles A hasta D están representados a misma escala para apreciar la variación de forma, talla y coloración.

las de las otras especies. Las aletas en los adultos suelen tener un tinte amarillo-oliváceo distintivo, aunque puede ser sutil (Figura 11 y 13). Los juveniles son traslúcidos con tinte oliváceo o marrón, con iridiscencia plateada y pueden o no tener bandas transversales. En el último caso, pueden ser confundidos con *A. taeniatus*. La presencia o ausencia de bandas no debe ser usado como único criterio para identificar especies de *Aplochiton* en ningún estado de desarrollo (ver comentarios para el género, arriba).

Distribución:

Restringida a la vertiente occidental de la Patagonia y también está presente en las islas Malvinas. En Chile, confirmamos registros (dada la confusión con *A. taeniatus*) desde la cabecera del río Biobío (38.6°S) (Ruiz y Berra 1994) hasta la cuenca del río Azopardo en Tierra del Fuego (54.6°S) (Veyñ *et al.* 2025). Otras localidades más al sur requieren ser confirmadas. Se encuentra típicamente en pequeños ríos y arroyos prístinos y costeros desde la región de Los Ríos hasta Chiloé. También está presente en algunos ríos y lagos andinos de varias cuencas a lo largo del país, tales como en la cuenca de los ríos Biobío, Valdivia, Bueno, Petrohué, Aysén y Serrano.

Biología:

Se conoce poco de su biología, y muchas descripciones podrían estar basadas por error en *A. taeniatus*. El desove ocurriría en arroyos costeros y en tributarios lacustres entre mayo y agosto (Eigenmann 1928, Lattuca *et al.* 2008, datos de los autores). El individuo sexualmente maduro más pequeño que se ha medido tenía una longitud estándar de 8 cm (dato de los autores) y el individuo más grande que se registró tenía una longitud estándar de 18 cm (Vanhaecke

et al. 2012b). Poseen papilas urogenitales sexualmente dimórficas parecidas a las de *A. taeniatus*, por lo que posiblemente el desove también involucra la adhesión de ovas al sustrato. Se alimenta principalmente de insectos en estadio larval y adulto, anfípodos y posiblemente otros invertebrados pequeños. Aunque todas las ocurrencias confirmadas corresponden a agua dulce, análisis químicos de otolitos indican que los peces capturados cerca del mar suelen exhibir exposición a agua salina durante su desarrollo (Alò *et al.* 2019), incluso con patrones similares a los observados en *A. taeniatus* (Correa *et al.* 2018). Por ello, podría tratarse de una especie diádroma, probablemente anfídroma, o bien completar su ciclo reproductivo en agua dulce según la cercanía al mar.

Comentarios:

Su distribución y abundancia han sido históricamente sobreestimadas, y su biología mal entendida por la frecuente confusión con *A. taeniatus*, especie que también presenta bandas transversales negras. Por otro lado, juveniles de *A. zebra* sin bandas transversales han sido identificados como *A. taeniatus*. Por el momento, lamentablemente todos los caracteres simples, sean morfométricos, merísticos o de coloración presentan algún solape entre *A. zebra* y *A. taeniatus* (ver más arriba). Alò *et al.* (2013) ofrecen un método multivariado para asistir en la discriminación objetiva entre las especies, pero requiere ciertas habilidades técnicas.

El estado de conservación es considerado de **Preocupación menor (LC)** por la IUCN, y **En Peligro** según el quinto proceso del Reglamento de Clasificación de Especies de Chile (DS 33/2011 MMA).



Figura 14. Vista lateral de *A. zebra*, proveniente de un arroyo tributario del lago Porteño, Magallanes, 13 de marzo de 2015. Fotografía de C. Correa.

Clave para géneros y especies de galáxidos en Chile

- 1a. Sin escamas, origen de la aleta dorsal ligeramente posterior al origen de la aleta pélvica. Presencia de una segunda aleta dorsal adiposa, sin rayos y posterior al origen de la aleta anal (difícil de ver en juveniles).....
.....2 (*Aplochiton*)
- 1b. Sin escamas, origen de la aleta dorsal cercana al origen de la aleta anal. Sin aleta adiposa
..... 4 (*Brachygalaxias* + *Galaxias*)
2. Hocico puntiagudo. Boca más grande, el maxilar extendido hasta o más allá del margen posterior del ojo (Figura 8B). Mandíbulas superior (premaxilar) e inferior (dentario) y lengua (basihial) ostentan dientes alargados y curvados posteriormente (caninos; Figura 8C). Ejemplares adultos pueden medir hasta más de 32 cm de largo total. Los flancos del cuerpo pueden ser cubiertos de puntos negros, de bandas negras, de puntos y bandas, o sin patrones.....*A. marinus*
- 2b. Hocico más redondeado. Boca pequeña, el maxilar no alcanza el margen posterior del ojo (Figura 10D o 13D). Dientes pequeños, de tamaño uniforme (Figura 10E). Tamaño corporal y coloración variable (Figuras 10 y 13) 3
- 3a. Peces adultos pequeños o medianos (8 a 23 cm de largo total). Hocico romo y corto. Aletas habitualmente amarilla-oliváceas, aunque translúcidas en individuos pequeños. Lados del cuerpo color oliváceo oscuro con bandas transversales negras en adultos, y más translúcidos sin bandas transversales en juveniles (Figura 13)*A. zebra*
- 3b. Peces de tamaño variable en adultos, pero generalmente más largos que *A. zebra* (10 a 32 cm de largo). Hocico visiblemente más puntiagudo y largo que *A. zebra* en tallas similares, pero más redondeado en individuos de *A. taeniatus* grandes. Aletas generalmente translúcidas con rayos grisáceos. Lados del cuerpo con bandas, o bandas y puntos transversales negras, salvo en juveniles con cuerpos más translúcidos sin patrones oscuros y con iridiscencia en tonos metálicos-violáceo (Figura 10). Los adultos maduros pueden desarrollar una mancha amarilla en el opérculo..
..... *A. taeniatus*
- 4a. Origen de la aleta dorsal posterior al origen de la aleta anal (Figura 7). Presencia de una banda lateral roja-anaranjada 5 (*Brachygalaxias*)
- 4b. Origen de la aleta dorsal anterior u opuesta al origen de la aleta anal (Figura 2). Ausencia de banda lateral roja-anaranjada 6 (*Galaxias*)
- 5a. El extremo posterior del maxilar (junto a la comisura de la boca) se ubica bajo la mitad anterior del ojo. Presencia de una mancha nacarada iridiscente en los flancos de machos adultos (Figura 6B). Hocico y boca más largos que *B. gothei*. Sin caracteres merísticos diagnósticos. De sur a norte, se distribuye desde Chiloé hasta la cuenca del río Itata, aunque la identidad taxonómica de las poblaciones del extremo norte de su distribución no ha sido suficientemente estudiada
..... *B. bullocki*
- 5b. El extremo posterior del maxilar se ubica bajo el margen anterior del ojo. Boca y hocico generalmente más pequeños que *B. bullocki*. Todos los caracteres merísticos medidos se sobrelapan con *B. bullocki*. Posible ausencia de una mancha nacarada iridiscente en los flancos de los machos (Figura 7), pero este carácter no es definitivo. Documentado solamente en el valle central del río Maule..... *B. gothei*
- 6a. Origen de la aleta dorsal opuesta al origen de la aleta anal (Figura 2C)..... *G. maculatus*
- 6b. Origen de la aleta dorsal anterior al origen de la aleta anal 7
- 7a. Muy semejante a *G. globiceps* pero hocico más largo y puntudo. Aletas pélvicas más grandes e insertas más posteriormente (Figura 2A). Longitud de la

aleta pélvica 40.5–76.2% de la longitud pélvico–anal y longitud prepelviana 51.5–60.6% de la longitud estándar. Branquispinas más largas que *G. globiceps*. Branquispinas (rama superior + inferior) 3–5 + 10–13. Talla máxima conocida >30 cm. Amplia distribución en lagos patagónicos desde la cuenca del río Valdivia hacia el sur *G. platei*

- 7b. Muy semejante a *G. platei* pero se distingue por tener un hocico más corto y romo (Figura 2B). Aletas pélvicas más pequeñas e insertas más anteriormente. Longitud de la aleta pélvica 29.1–48.6% de la longitud pélvico–anal y longitud prepelviana 48.4–55.4% de la longitud estándar. Branquispinas más cortas *G. platei*. Branquispinas (rama superior + inferior) 4–5 + 8–10. Talla máxima conocida de 12 cm de largo total. Insuficientemente conocida y rara, no se ha confirmado fuera de su localidad tipo en Los Alerces, cuenca del río Maullín *G. globiceps*

Vacíos de conocimiento y perspectivas

El conocimiento de los galáxidos es relativamente pobre en Chile pese al creciente cuerpo de literatura que ha sido parcialmente expuesto en este capítulo. Si bien la extensa lista de preguntas abiertas no cabe en estas breves palabras de cierre, a continuación presentamos aspectos especialmente relevantes sobre la sistemática, distribución, ecología y evolución, para cotejar impactos y diseñar estrategias de conservación efectivas.

La insuficiente resolución taxonómica de especies crípticas y mal delimitadas representa un desafío prioritario para el estudio y conservación de galáxidos chilenos. La taxonomía integrativa, enfoque que combina evidencia morfológica con evidencia molecular, es clave para resolverlo. Las especies microendémicas *Brachygalaxias gothei* y *Galaxias globiceps* permanecen insuficientemente conocidas y no han sido registradas durante décadas. Ambas son difíciles de separar mediante caracteres externos de sus especies hermanas, *B. bullocki* y *G. platei*, respectivamente. En el caso de *B. gothei* existe

evidencia preliminar genética, citogenética, ecológica y de aislamiento reproductivo que apunta a su validez taxonómica (Cuevas *et al.* 1999, Sonnenberg *et al.* 2007, Busse 1999), pero su solapamiento morfológico con *B. bullocki* no ha sido resuelto (Berra *et al.* 1995). El género *Brachygalaxias* bien podría contener un complejo de especies crípticas aún no reconocido, y la mejor aproximación sería estudiar su taxonomía integrativa en todo su rango distribucional, con especial atención a poblaciones norteñas (Maule, Itata, Biobío). Por otra parte, las tres especies del género *Aplochiton* han sido profusamente confundidas en la literatura. La sinonimización de *A. marinus* con *A. taeniatus* fue refutada y actualmente las tres especies pueden identificarse inequívocamente mediante barcoding y mediante caracteres morfológicos sobre todo el caso de *A. marinus* (Alò *et al.* 2013), aunque falta describir más caracteres diagnósticos para diferenciar *A. taeniatus* de *A. zebra*. A la luz de estos resultados, hemos constatado una confusión histórica sustancial en la identificación de especímenes de museos y literatura. Es preciso resolver esta confusión, especialmente reexaminar especímenes tipo. Posiblemente será necesario redescribir las tres especies con un enfoque integrativo, y no descartamos que haya cambios de nombres. En Nueva Zelanda y Australia, la taxonomía integrativa ha revelado complejos de especies crípticas en el género *Galaxias*, permitiendo redefinir unidades de conservación apropiadas (Raadik 2014); en Chile, la aplicación sistemática de estos enfoques en todo el rango distribucional de galáxidos es importante para evitar extinciones de linajes desconocidos.

El conocimiento de la distribución de los galáxidos chilenos es insuficiente por falta de esfuerzo de muestreo y por incertidumbre relacionada con cambios distribucionales. La mejor cobertura de muestreos se encuentra en los cauces principales de las cuencas andinas, cauces que se encuentran dominados ecológicamente por salmónidos invasivos donde actualmente escasean los galáxidos. Sin embargo, faltan muestreos en pequeños sistemas fluviales costeros, humedales y turberas, fiordos y archipiélagos patagónicos australes, sistemas aislados hidrográficamente, y hábitats para- y ortofluviales, todos biotopos que podrían ofrecer condiciones ventajosas para el éxito y la conservación

de galáxidos y cuyo estudio podría redibujar algunos límites distribucionales. En un escenario de acelerado cambio global son esperables cambios distribucionales (Aigo *et al.* 2008, Cussac *et al.* 2020), pero estos solo son medibles cuando existen datos de referencia y seguimiento en el espacio y tiempo. La mayoría de los datos distribucionales de galáxidos son fragmentarios (esporádicos, oportunistas, sesgados e incompletos), por lo que resulta audaz e incierta la estimación de cambios distribucionales o de abundancia. Aún así, Habit *et al.* (2010) han estimado la disminución del rango de *G. maculatus* por su desaparición en el norte de su distribución histórica, y de *B. bullocki* por desapariciones en zonas de alta densidad poblacional y presencia de gambusias invasoras. Correa y Hendry (2012) estudiaron la distribución de galáxidos en lagos de la región de Aysén y concluyeron que *G. platei* y posiblemente *Aplochiton* spp. habrían sido extirpados de varios lagos hoy dominados por salmónidos. Por otra parte, *A. marinus* parece extirpado de los extremos norte y sur de su distribución histórica en el estuario del río Valdivia y Magallanes, respectivamente (entrevistas citadas arriba, datos de los autores). En todos los casos, se requieren prospecciones ictiológicas sistemáticas y metodológicamente adecuadas que ayuden a refinar el conocimiento (y seguimiento) distribucional de este diverso grupo de peces. Recomendamos ampliar la gama de métodos de muestreo comúnmente usados, e incluir los hábitats frecuentemente pasados por alto.

Dado que cada arte de pesca presenta fortalezas y debilidades en cuanto a su eficacia, requerimientos, sesgos e impacto, se recomienda utilizar métodos complementarios: por ejemplo, pesca ecléctica para ambientes someros de ríos, lagos y humedales, con abundante refugio y especies demersales (ej., juveniles de *G. platei*); trampas (fyke net, minnow traps) para galáxidos de pequeño y mediano tamaño en aguas calmas (ej., *Brachygalaxias* spp., *G. maculatus*); red de cerco para playas arenosas o de grava; red de lance o atarraya para la pesca activa en remansos y corridas de ríos poco profundas con fondo de arena o grava (ej., juveniles y adultos de *Aplochiton*); red agallera de flotación o fondo en lagos o remansos calmos y profundos para especies pelágicas o demersales (ej., adultos de *G. platei* y *Aplochiton* spp.); y observación

directa mediante buceo o videocámara de juveniles y adultos de todas las especies en aguas claras. Por último, muestreos de ADN ambiental (i.e., filtrado de agua para detección de ADN libre) ofrecen un método prometedor, eficiente y no invasivo, adecuado para todas las especies y hábitats; sin embargo, se basan en técnicas en desarrollo y las inferencias sobre presencia y distribución de especies deben hacerse con mucha cautela por la posible ocurrencia de falsos positivos y falsos negativos causados por diversos factores (Maldonado-Márquez *et al.* 2020, Minett *et al.* 2020, Saenz *et al.* 2021).

Los galáxidos chilenos exhiben historias de vida y ecologías extraordinariamente variables, tanto dentro como entre especies, y hay importantes aspectos por abordar. Notablemente, al menos tres de las ocho especies son diádromas o diádromas facultativos con ciclos de vida complejos escasamente estudiados, especialmente los vaivenes en agua salobre y salada. En el caso de *A. marinus*, se desconocen sus hábitos reproductivos, aunque la escasa evidencia expuesta sugiere anfidromía obligada con reproducción cerca del mar en otoño. Nunca se han observado juveniles de esta especie en ríos o lagos y es posible que su desarrollo temprano ocurra en estuarios o en el mar. *Aplochiton taeniatus*, en cambio, es anfídromo facultativo con poblaciones costeras anfídromas y poblaciones interiores residentes, mientras que *Aplochiton zebra* sería principalmente residente de agua dulce aunque ocasionalmente queda expuesto al agua salobre en ríos y arroyos costeros (Alò *et al.* 2019, datos de los autores). *Galaxias maculatus* también exhibe variación en sus hábitos migratorios, con poblaciones residentes en lagos andinos, poblaciones anfídromas en algunos ríos y estuarios costeros, y poblaciones mixtas en otros sistemas costeros (Toltén, Valdivia, Puelo, Baker), pero se desconocen los gatillantes ambientales y implicancias genéticas de esta plasticidad (Górski *et al.* 2018, Delgado *et al.* 2019, datos de los autores). La diadromía es muy importante desde el punto de vista de la conservación y resiliencia de los peces al otorgar un mecanismo de respuesta adaptativa rápida a cambios ambientales, así como permitir la recolonización y flujo génico entre poblaciones (Waters *et al.* 2010, González-Wevar *et al.* 2015). Cómo y hasta dónde en el continuo agua dulce-marino las poblaciones diádromas impactan los

ecosistemas fluviales tampoco ha sido abordado (ej., subsidio de nutrientes de origen marino, pesquerías y tramas tróficas).

Las interacciones ecológicas entre galáxidos nativos y especies invasoras solo han sido abordadas parcialmente. Se han documentado impactos negativos de salmónidos invasores, especialmente *Salmo trutta* Linnaeus, 1758, sobre la distribución, abundancia, nicho trófico, crecimiento y utilización de hábitat de varias especies de galáxidos en la Patagonia chilena (Penaluna *et al.* 2009, Young *et al.* 2010, Correa y Hendry 2012, Correa *et al.* 2012, Ortiz-Sandoval *et al.* 2017, Vanhaecke *et al.* 2015). Los mecanismos subyacentes incluyen depredación y competencia por interferencia y explotación de recursos. Sin embargo, existe considerable variación en los patrones distribucionales y abundancias relativas de galáxidos y salmónidos a través del paisaje, y se requiere más investigación para saber cuáles son las condiciones ecológicas que favorecen el éxito de los galáxidos a pesar de la invasión salmonídea. Por ejemplo, sistemas aislados donde los salmónidos no han colonizado o no logran reproducirse (ej., lago Yulton, o lagos aislados de cabecera) otorgan un refugio ecológico natural, sobre todo para *G. platei* (Correa y Hendry 2012). Pero, ¿existen otras condiciones ecológicas que favorecen naturalmente la sobrevivencia a largo plazo de otros galáxidos en otros hábitats (ej., geografía y geomorfología fluvial, características fisicoquímicas, color del agua, productividad, etc.)?

Por otra parte, las interacciones ecológicas con salmones anádromos asilvestrados o escapados tales como salmón Chinook *O. tshawytscha* y salmón coho *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum, 1792) apenas se conocen, especialmente su impacto en estuarios y en el mar (Gómez-Uchida *et al.* 2020, Pérez *et al.* 2021). Por ejemplo, hemos expuesto recuentos históricos que sugieren que la extinción local de *A. marinus* en Magallanes pudo deberse a la propagación de salmones anádromos, pero se requiere abordar este tema formalmente. Tampoco los impactos de otros peces invasores tales como gambusias (*Gambusia* spp.) y carpas (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) sobre galáxidos chilenos han sido suficientemente abordados. Las gambusias parecen ser una amenaza para pequeños galáxidos, tales como *Brachygalaxias*

spp. y *G. maculatus*; no solo utilizan hábitats y nichos ecológicos muy similares acentuando la competencia, sino además las gambusias son vivíparas y depredadoras generalistas incluyendo peces pequeños, y seguramente predan huevos y larvas de estos galáxidos. Habit *et al.* (2010) han sugerido que la expansión de gambusias sería la principal causa de la desaparición de *B. bullocki* y de *G. maculatus* en numerosos sistemas.

Más allá de los procesos macroevolutivos e históricos profundos destacados en la Introducción, un aspecto aún escasamente abordado y de gran relevancia para la conservación y el manejo es extender este marco hacia preguntas contemporáneas de ecología evolutiva a escalas espaciales más finas (Vanhaecke *et al.* 2012a, Vera-Escalona *et al.* 2018, Delgado *et al.* 2019): ¿cómo se organiza hoy la conectividad genética en diferentes escalas espaciales (ej., cuencas, subcuencas y fiordos), y qué rasgos morfofuncionales de los peces y de las redes hidrológicas y paisajes costeros afectan la aptitud biológica y facilitan o restringen el intercambio de migrantes? Es aconsejable abordar variaciones a escala fina con marcadores genómicos sensibles tales como microsatélites y SNPs para estimar adecuadamente el flujo génico contemporáneo, tamaños efectivos, y estructura poblacional integrados con modelos de paisaje. Esto permitiría delimitar unidades evolutivamente significativas, identificar cuellos de botella, e identificar corredores ecológicos clave para mantener dinámicas metapoblacionales y fomentar la resiliencia bajo el inminente cambio global (cambio climático, especies exóticas invasoras, alteración del hábitat, etc.). A modo de ejemplo, dentro de esta clase de análisis podría someterse a prueba la hipótesis que salmónidos invasores actúan como agentes de fragmentación poblacional generando sumideros demográficos y aislamiento genético en ausencia de barreras físicas (Woodford y McIntosh 2010, Waters y Burridge 2016, Campbell *et al.* 2022).

En síntesis, el desafío para avanzar en la conservación de los galáxidos chilenos no es solo completar inventarios o refinar taxonomías, sino identificar con evidencia causal qué procesos determinan su persistencia o colapso en paisajes sometidos a invasiones biológicas y cambio global. Hasta ahora predominan los estudios observacionales, pero existe una gran oportunidad (y

necesidad) de abordar preguntas de ecología, evolución y resiliencia mediante diseños experimentales rigurosos que permitan discriminar mecanismos clave y cuantificar umbrales ecológicos relevantes para orientar la gestión. En esa línea, son especialmente prometedores los experimentos manipulativos a escala de pequeñas (sub)cuencas u otros sistemas replicados, sujetos a intervenciones como restauración ribereña o reducción de especies invasoras, combinados con monitoreos antes-después y controles espaciales. Estos enfoques permitirían estimar respuestas demográficas, cambios en uso de hábitat y éxito de reclutamiento, y así comprender con mayor precisión la resiliencia y las condiciones de refugio de los galáxidos nativos. Complementariamente, ensayos en mesocosmos artificiales o seminaturales permitirían experimentos factoriales aleatorizados y controlados para someter a prueba escenarios futuros o establecer relaciones causales.

Al mismo tiempo, cerrar estas brechas de conocimiento y traducirlas en conservación efectiva requiere fortalecer de manera decidida el capital humano dedicado al estudio, monitoreo y curaduría de la biodiversidad (Reid *et al.* 2023). En Chile, esta necesidad contrasta con la escasez de especialistas y capacidades instaladas, incluso en instituciones públicas de referencia nacional. Los galáxidos, extraordinariamente diversos en historia evolutiva, ecología y ciclos de vida, enfrentan desafíos de conservación urgentes y, a la vez, ofrecen oportunidades notables como modelos de estudio en campo y en laboratorio. En conjunto, las preguntas y aproximaciones aquí expuestas buscan articular una hoja de ruta para estudiantes y profesionales que permita convertir vacíos críticos en inferencias capaces de informar decisiones de manejo y, en última instancia, sostener la persistencia de este valioso patrimonio natural.

Agradecimientos

Agradecemos sinceramente a Gloria Arratia y Brian S. Dyer, artífices y editores de este libro, por su incansable tenacidad para impulsar esta obra pese a las dificultades encontradas en el camino, así como por sus prolijos comentarios que contribuyeron a mejorar sustancialmente este capítulo. Asimismo, expresamos nuestro agradecimiento a las personas

que compartieron desinteresadamente su experiencia y conocimiento local sobre los peces de Chile, una perspectiva aún insuficientemente incorporada, pero que aporta antecedentes importantes e irremplazables para comprender el fragmentario puzzle del patrimonio natural de Chile. Entre ellas, Francisco Andrade (Puerto Natales), Rigoberto López (Isla del Rey), Sergio y Francisco Navarro (Seno Obstrucción), la familia Orellana (Valle Simpson), Nicolás Pinilla (Lican Ray), Jaime Schienfeldt (río Exploradores), la familia Sánchez-Valenzuela (lago Castor), Sara Soto (Isla Mota), Manuel Vega (Caleta Tortel), Genaro Vega (Futaleufú) y muchas otras. Finalmente, agradecemos también la camaradería académica y el diálogo generoso y constructivo que enriquecieron nuestro camino hacia el conocimiento de los galáxidos y otros peces, reflejados, entre otros, en los intercambios con Klaus Busse, Michael Hickford, Eugenia Lattuca, Robert McDowall (Q.E.P.D.), Irma Vila y los editores de este volumen.

Referencias bibliográficas

- AIGO, J., V.E. CUSSAC, S. PERIS, S. ORTUBAY, S. GÓMEZ, H. LÓPEZ, M. GROSS, J. BARRIGA & M. BATTINI (2008) Distribution of introduced and native fish in Patagonia (Argentina): patterns and changes in fish assemblages. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 18:387-408.
<https://doi.org/10.1007/s11160-007-9080-8>
- ALÒ, D., C. CORREA, C. ARIAS & L. CÁRDENAS (2013) Diversity of *Aplochiton* fishes (Galaxiidae) and the taxonomic resurrection of *A. marinus*. *PLoS ONE* 8:e71577
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071577>
- ALÒ, D., C. CORREA, H. SAMANIEGO, C.A. KRABBENHOFT & T.F. TURNER (2019) Otolith microchemistry and diadromy in Patagonian river fishes. *PeerJ* 7:e6149.
<https://doi.org/10.7717/peerj.6149>
- ARRATIA, G., B. PEÑAFORT & S. MENU-MARQUE (1983) Peces de la región sureste de los Andes y sus probables relaciones biogeográficas actuales. *Deserta* 7:48-107.

ARRATIA, G., G. ROJAS & A. CHANG (1981) Géneros de peces de aguas continentales de Chile. Publicación Ocasional Museo Nacional de Historia Natural, Chile 34:3-108.

BARRIGA, J.P., M.A. BATTINI, P.J. MACCHI, D. MILANO & V.E. CUSSAC (2002) Spatial and temporal distribution of landlocked *Galaxias maculatus* and *Galaxias platei* (Pisces: Galaxiidae) in a lake in the South American Andes. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 36:345-359.

BELK, M.C., E. HABIT, J.J. ORTIZ-SANDOVAL, C. SOBENES & E.A. COMBS (2013) Ecology of *Galaxias platei* in a depauperate lake. Ecology of Freshwater Fish 23(4): 615-621.
<https://doi.org/10.1111/eff.12114>

BENZIE, V. (1968) Some ecological aspects of the spawning behaviour and early development of the common whitebait *Galaxias maculatus attenuatus* (Jenyns). Proceedings of the New Zealand Ecological Society 15:31-39.

BERRA, T.M. (2007) Freshwater Fish Distribution. University of Chicago Press, Chicago & London.

BERRA, T.M., R.M. FELTES & V.H. RUIZ (1995) *Brachygalaxias gothei* from south-central Chile, a synonym of *B. bullocki* (Osteichthyes: Galaxiidae). Ichthyological Explorations of Freshwaters 63:227-234.

BERRA, T.M. & V.H. RUIZ (1994) Rediscovery of *Galaxias globiceps* Eigenmann from Southern Chile. Transactions of the American Fisheries Society 123:595-600.
[https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1994\)123<253C0595:ROGGEF>253E2.3.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1994)123<253C0595:ROGGEF>253E2.3.CO;2)

BETANCUR-R, R., E.O. WILEY, G. ARRATIA, A. ACERO, N. BAILLY, M. MASAKI, G. LECOINTRE & G. ORTÍ (2017) Phylogenetic classification of bony fishes. BMC Evolutionary Biology 17:162.
<https://doi.org/10.1186/s12862-017-0958-3>

BOISJOLY, M., M.J.H. HICKFORD, D.R. SCHIEL & C. CORREA (unpublished). Partial migration in *Galaxias maculatus*: spatial scale and phenotypic variation. BioRxiv.

BURRIDGE, C.P., D. CRAW & J.M. WATERS (2007) An empirical test of freshwater vicariance via river capture. Molecular Ecology, 16(9):1883-1895.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2006.03196.x>

BURRIDGE, C.P., R.M. McDOWALL, D. CRAW, M.V.H. WILSON & J.M. WATERS (2012) Marine dispersal as a pre-requisite for Gondwanan vicariance among elements of the galaxiid fish fauna. Journal of Biogeography 39:306-321.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02600.x>

BUSSE, K. (1982) *Brachygalaxias gothei* n. sp. (Pisces: Galaxiidae) aus Chile. Bonner Zoologische Beiträge 33:71-74.

BUSSE, K. (1996) Wenig bekannte fische: die *Aplochitoninen*. Aquar U Terrar Z 49:52-54.

BUSSE, K. (1999) Von chilenischen *Brachygalaxias* und anderen Galaxiiden. DATZ 52:14-18.

BUSSE, K., P. BEECK, U. BOTT, W. GRUBE, T. MÖSER, S. PERRY, W. SLOMAN, B. UEBERSCHÄR & I. VALDEBENITO (2006) Haemoglobin and size dependent constraints on swimbladder inflation in fish larvae. Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie 5:35-53.

CAMPBELL, C.S.M., L. DUTOIT, T.M. KING, D. CRAW, C.P. BURRIDGE, G.P. WALLIS & J.M. WATERS (2022) Genome-wide analysis resolves the radiation of New Zealand's freshwater *Galaxias vulgaris* complex and reveals a candidate species obscured by mitochondrial capture. Diversity and Distributions, 28(10):2255-2267.
<https://doi.org/10.1111/ddi.13629>

CAMPOS, H. (1969) Reproducción de *Aplochiton taeniatus* Jenyns. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 29:207-222.

CAMPOS, H. (1970) *Galaxias maculatus* (Jenyns) en Chile, con especial referencia a su reproducción. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 31:5-20.

CAMPOS, H. (1972) Breeding season and early development of *Brachygalaxias bullocki* (Osteichthyes: Galaxiidae). Texas Journal of Science 23:531-544.

CAMPOS, H. (1985) Distribution of the fishes in the Andean rivers in the south of Chile. *Archiv für Hydrobiologie* 104:169-191.

CÁRDENAS, E. (1987) Introduction into Aysén of Pacific salmon. No.21 Antecedentes oceanográficos preliminares y control retorno de salmones en la zona de puerto natales—XII región (No. 21). Servicio Nacional de Pesca - Japanese International Cooperation Agency.

CARREA, C., V.E. CUSSAC & V.E. RUZZANTE (2013) Genetic and phenotypic variation among *Galaxias maculatus* populations reflects contrasting landscape effects between northern and southern Patagonia. *Freshwater Biology* 58:36-49.

<https://doi.org/10.1111/fwb.12036>

CORREA, C. & M. BOISJOLY (2018) Galáxidos patagónicos: una historia evolutiva en cinco miradas. Preprint depositado en Zenodo.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21223924>

CORREA, C., M. BOISJOLY & P. SAENZ (2018) Unraveling life history variation and connectivity among of salmonids' southern cousins in Patagonia [Conference abstract]. Ecology and Evolutionary Ethology of Fishes Conference, Montreal, Canada.

<https://www.uwo.ca/biology/eeef/eeef-program.pdf>

CORREA, C., A.P. BRAVO & A.P. HENDRY (2012) Reciprocal trophic niche shifts in native and invasive fish: salmonids and galaxiids in Patagonian lakes. *Freshwater Biology* 57:1769-1781.

CORREA, C. & A.P. HENDRY (2012) Invasive salmonids and lake order interact in the decline of puye grande *Galaxias platei* in western Patagonia lakes. *Ecological Applications* 22:828-842.

CORREA-ARANEDA, F., P. de los RÍOS & E. HABIT (2014) Presence of the red jollytail, *Brachygalaxias bullocki* (Regan, 1908) (Galaxiiformes: Galaxiidae), in freshwater forested wetlands from Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 87:20.

<https://doi.org/10.1186/s40693-014-0020-4>

CUEVAS, C., H. CAMPOS & K. BUSSE (1999) Cytotaxonomic studies on Chilean galaxiid fishes. The karyotypes, C-bands, Ag-NORs and Hybrids of *Brachygalaxias gothei* and *B. bullocki*. *Cytologia (Tokyo)* 64:379-385.

CUSSAC, V.E., M.E. BARRANTES, C.C. BOY, K. GÓRSKI, E. HABIT, M.E. LATTUCA & J.H. ROJO (2020) New insights into the distribution, physiology and life histories of South American galaxiid fishes, and potential threats to this unique fauna. *Diversity* 12:178.

<https://doi.org/10.3390/d12050178>

DARWIN, C. (1872) The origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life, 6th edition; with additions and corrections (Eleventh thousand). John Murray, London.

DAVID, B.O., M. JARVIS, D. ÖZKUNDAKCI, K.J. COLLIER, A.S. HICKS & M. REID (2019) To sea or not to sea? Multiple lines of evidence reveal the contribution of non-diadromous recruitment for supporting endemic fish populations within New Zealand's longest river. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 29:1409-1423.

<https://doi.org/10.1002/aqc.3022>

DELGADO, M.L., K. GÓRSKI, E. HABIT & D.E. RUZZANTE (2019) The effects of diadromy and its loss on genomic divergence: The case of amphidromous *Galaxias maculatus* populations. *Molecular Ecology* 28:5217-5231.

<https://doi.org/10.1111/mec.15290>

DÍAZ, A., R. ÁLVAREZ, M. BOISJOLY, F. AROS, K. GONZÁLEZ & C. CORREA (2026) La pesca del puye. Práctica y administración local del territorio ribereño en la cuenca del río Valdivia. *Anales del Instituto de la Patagonia* 54:1-24.

<https://doi.org/10.22352/AIP202654004>

EIGENMANN, C.H. (1928) The fresh-water fishes of Chile. *Memoirs of the National Academy of Sciences* 22:1-80.

ELGUETA, A., J. GONZÁLEZ, D.E. RUZZANTE, S.J. WALDE & E. HABIT (2013) Trophic interference by *Salmo trutta* on *Aplochiton zebra* and *Aplochiton taeniatus* in southern Patagonian lakes. *Journal of Fish Biology* 82:430-43.

<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2012.03489.x>

ESCHMEYER, W.N., R. FRICKE & R. VAN DER LAAN (2017) Eschmeyer's catalog of fishes: classification. California Academy of Sciences, San Francisco, CA, USA.

GÓMEZ-UCHIDA, D., M. SEPÚLVEDA, C.B. CANALES-AGUIRRE, P. RIVARA, B. ERNST, V. PRIDA, M. CAÑAS-MERINO, S.S. MUSLEH, C. MUÑOZ-MENDOZA, B. CID, M. DURÁN, R. MARIN-NAHUELPI, J. M. YÁÑEZ & C. HARROD (2020) Informe experto final: Evaluación y seguimiento del escape de salmón del atlántico del centro de engorda salmones (CES) punta redonda. Núcleo Milenio INVASAL, 104 pp.

GONZÁLEZ-WEVAR, C.A., P. SALINAS, M. HÜNE, N.I. SEGOVIA, L. VARGAS-CHACOFF, M. ASTORGA, J.I. CAÑETE & E. POULIN (2015) Phylogeography in *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1848) along two biogeographical provinces in the Chilean coast. *PLOS ONE* 10:e0131289.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131289>

GÓRSKI, K., E.M. HABIT, M.A. PINGRAM & A.J. MANOSALVA (2018) Variation of the use of marine resources by *Galaxias maculatus* in large Chilean rivers. *Hydrobiologia* 814:61-73.

<https://doi.org/10.1007/s10750-015-2542-4>

GREENWOOD, P.H., D.E. ROSEN, S.H. WEITZMAN & G.S. MYERS (1966) Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 131:339-456.

HABIT, E.M., P. PIEDRA, D.E. RUZZANTE, S.J. WALDE, M.C. BELK, V.E. CUSSAC, J. GONZÁLEZ & N. COLIN (2010) Changes in the distribution of native fishes in response to introduced species and other anthropogenic effects. *Global Ecology and Biogeography* 19(5):697-710.

<https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00541.x>

JENYNS, L. (1842) The Zoology of the Voyage of H.M.S. Beagle, Under the Command of Captain Fitzroy, R.N., During the Years 1832 to 1836. Part IV, Fish. Smith, Elder & Co., London.

JOHNSON, G.D. & C. PATTERSON (1996) Relationships of lower euteleostean fishes. En: *Interrelationships of Fishes*. M.L.J. Stiassny, L.R. Parenti, G.D. Johnson (eds.) Academic Press, p. 251-332.

LATTUCA, M.E., D. BROWN, L. CASTIÑEIRA, M. RENZI, C. LUIZON, J. URBANSKI & V. CUSSAC (2008) Reproduction of landlocked *Aplochiton zebra* Jenyns (Pisces, Galaxiidae). *Ecology of Freshwater Fish* 17:394-405.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-0633.2008.00292.x>

LINTERMANS, M., H.M. GEYLE, S. BEATTY, C. BROWN, B.C. EBNER, R. FREEMAN, M.P. HAMMER, W.F. HUMPHREYS, M.J. KENNARD, P. KERN, K. MARTIN, D.L. MORGAN, T.A. RAADIK, P.J. UNMACK, R. WAGER, J.C.Z. WOINARSKI & S.T. GARNETT (2020) Big trouble for little fish: identifying Australian freshwater fishes in imminent risk of extinction. *Pacific Conservation Biology* 26:365-377.

<https://doi.org/10.1071/PC19053>

MALDONADO-MÁRQUEZ, A., T. CONTADOR, J. RENDOLL-CÁRCAMO, S. MOORE, C. PÉREZ-TRONCOSO, D. GÓMEZ-UCHIDA & C. HARROD (2020) Southernmost distribution limit for endangered Peladillas (*Aplochiton taeniatus*) and non-native coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) coexisting within the Cape Horn biosphere reserve, Chile. *Journal of Fish Biology* 96:1495-1500.

<https://doi.org/10.1111/jfb.14309>

McDOWALL, R.M. (1968) *Galaxias maculatus* (Jenyns), the New Zealand whitebait. *New Zealand Fisheries Research Bulletin* 2:1-84

McDOWALL, R.M. (1971a) The galaxiid fishes of South America. *Zoological Journal of the Linnean Society* 50:33-73.

<https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1971.tb00751.x>

McDOWALL, R.M. (1971b) Fishes of the family Aplochitonidae. Journal of the Royal Society of New Zealand, J R Soc N Z 1(1):31-52.

<https://doi.org/10.1080/03036758.1971.10419354>

McDOWALL, R.M. (1984) The New Zealand whitebait book. A.H. & A.W. Reed Ltd., Wellington.

McDOWALL, R.M. (2003) Variation in vertebral number in galaxiid fishes (Teleostei: Galaxiidae): a legacy of life history, latitude and length. Environmental Biology of Fishes 66:361-381.

<https://doi.org/10.1023/A:1023902922843>

McDOWALL, R.M. (2006) Crying wolf, crying foul, or crying shame: alien salmonids and a biodiversity crisis in the southern cool-temperate galaxioid fishes? Reviews of Fish Biology and Fisheries 16:233-422.

<https://doi.org/10.1007/s11160-006-9017-7>

McDOWALL, R.M. & C.P. BURRIDGE (2011) Osteology and relationships of the southern freshwater lower euteleostean fishes. Zoosystematics and Evolution 87:7-185.

<https://doi.org/10.1002/zoos.201000020>

McDOWALL, R.M. & K. NAKAYA (1987) Identity of the galaxiid fishes of the genus *Aplochiton* Jenyns from southern Chile. Japan Journal of Ichthyology 34:377-383.

McDOWALL, R.M. & K. NAKAYA (1988) Morphological divergence in the two species of *Aplochiton* Jenyns (Salmoniformes: Aplochitonidae): a generalist and a specialist. Copeia 1:233-236.

McDOWALL, R.M., & J.M. WATERS (2004) Phylogenetic relationships in a small group of diminutive galaxiid fishes and the evolution of sexual dimorphism. Journal of The Royal Society of New Zealand, 34(1): 23-57.

<https://doi.org/10.1080/03014223.2004.9517762>

MILANO, D., D.E RUZZANTE, V.E. CUSSAC, P.J. MACCHI, R.A. FERRIZ, J.P. BARRIGA, J.C. AIGO, M.E. LATTUCA & S.J. WALDE (2006) Latitudinal and ecological correlates of morphological variation in *Galaxias platei* (Pisces, Galaxiidae) in Patagonia. Biological Journal of the Linnean Society 87:69-82.

MINETT, J.F., C. GARCÍA de LEANIZ, P. BRICKLE & S. CONSUEGRA (2020) A new high-resolution melt curve eDNA assay to monitor the simultaneous presence of invasive brown trout (*Salmo trutta*) and endangered galaxiids. Environmental DNA 3(3):561-572.

<https://doi.org/10.1002/edn3.151>

MORENO, C. & H. JARA (1984) Ecological studies on fish fauna associated with *Macrocystis pyrifera* belts in the south of Fuegoian Islands, Chile. Marine Ecology Progress Series 15:99-107.

<https://doi.org/10.3354/meps015099>

MURILLO, V. & V.H. RUIZ (2002) El puye *Galaxias globiceps* Eigenmann 1928 (Osteichthyes: Galaxiidae): ¿una especie en peligro de extinción? Gayana Concepción 66:191-197.

NELSON, J.S. (2006) Fishes of the world, 4th edition. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.

ORTIZ-SANDOVAL, J., K. GÓRSKI, C. SOBENES, J. GONZÁLEZ, A. MANOSALVA, A. ELGUETA & E. HABIT (2017) Invasive trout affect trophic ecology of *Galaxias platei* in Patagonian lakes. Hydrobiologia 790:201-212.

<https://doi.org/10.1007/s10750-016-3030-1>

ORTUBAY, S. & D. WEGRZYN (1991) Fecundación artificial y desarrollo embrionario de *Galaxias platei* Steindachner (Salmoniformes, Galaxiidae). Medio Ambiente 11:84-89.

PENALUNA, B.E., I. ARISMENDI & D. SOTO (2009) Evidence of interactive segregation between introduced trout and native fishes in northern Patagonian rivers, Chile. Transactions American Fisheries Society 138:839-845.

<https://doi.org/10.1577/T08-134.1>

PÉREZ, S., A. MANOSALVA, N. COLIN, E. HABIT, D.E. RUZZANTE & K. GÓRSKI (2021) Juvenile salmon presence effects on the diet of native Puye *Galaxias maculatus* in lakes and estuaries of Patagonian fjords. Biological Invasions 24:81-92.

<https://doi.org/10.1007/s10530-021-02628-y>

PIACENTINO, G.L.M. (1999) New geographic localities of *Aplochiton* species (Salmoniformes: Aplochitonidae) in the Argentinian Patagonia. *Cybiu* 23:209-211.

POLLARD, D.A. (1971) The biology of a land-locked form of the normally catadromous salmoniform fish *Galaxias maculatus* (Jenyns). I. Life cycle and origin. *Australian Journal Marine Freshwater Research* 22:91-123.

RAADIK, T.A. (2014) Fifteen from one: a revision of the *Galaxias olidus* Günther, 1866 complex (Teleostei, Galaxiidae) in south-eastern Australia recognises three previously described taxa and describes 12 new species. *Zootaxa* 3898:1-198.

<https://doi.org/10.11646/zootaxa.3898.1.1>

RAMÍREZ-ÁLVAREZ, R., S. CONTRERAS, A. VIVANCOS, M. REID, R. LÓPEZ-RODRÍGUEZ & K. GÓRSKI (2022) Unpacking the complexity of longitudinal movement and recruitment patterns of facultative amphidromous fish. *Scientific Reports* 12:3164.

<https://doi.org/10.1038/s41598-022-06936-8>

REID, B., A.A. ROINE, I. MADRIZ, C. CORREA & T. CONTADOR (2023) A conservation assessment of freshwater ecosystems in southwestern Patagonia. In: Castilla, J.C., J.J. Armesto, M.J. Martínez-Harms, D. Tecklin (eds.) *Conservation in Chilean Patagonia: assessing the state of knowledge, opportunities, and challenges*. Springer International Publishing, Cham, p. 357-392.

RUIZ, V.H. & T.M. BERRA (1994) Fishes of the high Biobío river of south-central Chile with notes on diet and speculations on the origin of the ichthyofauna. *Ichthyological Explorations Freshwaters* 5:5-18.

SÁENZ, P., E. DELRIEU, J.D. DiBATTISTA, D. MARTÍNEZ-RINCÓN, S. MORALES-GONZÁLEZ, F. PONTIGO, P. RAMÍREZ, A. SILVA, M. SOTO & C. CORREA (2021) Monitoring vertebracy of a protected coastal wetland using eDNA metabarcoding. *Environmental DNA* 4:77-92.

<https://doi.org/10.1002/edn3.200>

SÁEZ, S. & G. PEQUEÑO (2014) Cephalic sensorial pores in galaxiid fishes from Chile (Osmeriformes: Galaxiidae). *Latin American Journal Aquatic Research* 42:1050-1055.

<https://doi.org/10.3856/vol42-issue5-fulltext-9>

SONNENBERG, R., A.W. NOLTE & A.W. TAUTZ (2007) An evaluation of LSU rDNA D1-D2 sequences for their use in species identification. *Frontiers in Zoology* 4:6.

<https://doi.org/10.1186/1742-9994-4-6>

STEVENS, J.C.B., M.J.H. HICKFORD & D.R. SCHIEL (2016) Evidence of iteroparity in the widely distributed diadromous fish inanga *Galaxias maculatus* and potential implications for reproductive output. *Journal Fisheries Biology* 89:1931-1946.

<https://doi.org/10.1111/jfb.13083>

TOWNSEND, C.R. (1996) Invasion biology and ecological impacts of brown trout *Salmo trutta* in New Zealand. *Biological Conservation* 78:13-22.

[https://doi.org/10.1016/0006-3207\(96\)00014-6](https://doi.org/10.1016/0006-3207(96)00014-6)

URRUTIA, C. (2022) Ecología reproductiva del puye *Galaxias maculatus* y directrices para la conservación de riberas en el estuario del río Valdivia. Tesis Universidad Austral Chile. 76 pp.

VANHAECKE, D., C. GARCÍA de LEANIZ, G. GAJARDO, J. DUNHAM, G. GIANNICO & S. CONSUEGRA (2015) Genetic signatures of historical dispersal of fish threatened by biological invasions: The case of galaxiids in South America. *Journal of Biogeography*, 42(10):1942-1952.

<https://doi.org/10.1111/jbi.12568>

VANHAECKE, D., C. GARCÍA de LEANIZ, G. GAJARDO, C.J. THOMAS & S. CONSUEGRA (2012a) Metapopulation dynamics of a diadromous galaxiid fish and potential effects of salmonid aquaculture. *Freshwater Biology* 57:1241-1252.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2012.02794.x>

VANHAECKE, D., C. GARCÍA de LEANIZ, G. GAJARDO, K. YOUNG, J. SANZANA, G. ORELLANA, D. FOWLER, P. HOWES, C. MONZÓN-

ARGUELLO & S. CONSUEGRA (2012b) DNA barcoding and microsatellites help species delimitation and hybrid identification in endangered galaxiid fishes. *PLoS ONE* 7:e32939.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032939>

VEGA, R., P. DANTAGNAN, A. MARDONES, I. VALDEBENITO, J. ZAMORANO & F. ENCINA (2013) Bases biológicas para el cultivo del puye *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842): una revisión. *Latin American Journal Aquatic Research* 41:369-386.

<https://doi.org/10.3856/vol41-issue3-fulltext-1>

VERA-ESCALONA, I., S. SENTHIVASAN, E. HABIT & D.E. RUZZANTE (2018) Past, present, and future of a freshwater fish metapopulation in a threatened landscape. *Conservation Biology* 32:849-859.

<https://doi.org/10.1111/cobi.13093>

VEYÑ, M., L. HIGUERAS L, C. NARDI C, E. HABIT & T. CHALDE (2025) New insights into *Aplochiton* species at its southernmost distribution. *Reviews Fish Biology and Fisheries* 36:18.

<https://doi.org/10.1007/s11160-025-10025-0>

WALLACE, A.R. (1876) The geographical distribution of animals: With a study of the relations of living and extinct faunas as elucidating the past changes of the earth's surface (Vol. 1). Harper & Brothers, New York. 503 pp.

WATERS, J.M. & C.P. BURRIDGE (2016) Fine-scale habitat preferences influence within-river population connectivity: a case-study using two sympatric New Zealand *Galaxias* fish species. *Freshwater Biology* 61:51-56.

<https://doi.org/10.1111/fwb.12675>

WATERS, J.M., C.P. BURRIDGE, D. CRAW, & J.S. ALBERT (2026) Geological processes shaping freshwater biodiversity: A synthesis of global evidence. *Biological Reviews*.

<https://doi.org/10.1002/brv.70135>

WATERS, J.M., D.L. ROWE, C.P. BURRIDGE & G.P. WALLIS (2010) Gene trees *versus* species trees: reassessing life-history evolution in a freshwater fish radiation. *Systematic Biology* 59:504-517.

<https://doi.org/10.1093/sysbio/syq031>

WATERS, J.M. & G.P. WALLIS (2001) Cladogenesis and loss of the marine life-history phase in freshwater galaxiid fishes (osmeriformes: Galaxiidae). *Evolution* 55(3): 587-597.

<https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2001.tb00791.x>

WOODFORD, D.J. & A.R. McINTOSH (2010) Evidence of source-sink metapopulations in a vulnerable native galaxiid fish driven by introduced trout. *Ecological Applications* 20:967-977

<https://doi.org/10.1890/08-1909.1>

YOUNG, K.A., J.B. DUNHAM, J.F. STEPHENSON, A. TERREAU, A.F. THAILLY, G. GAJARDO, C. GARCÍA de LEANIZ (2010) A trial of two trouts: comparing the impacts of rainbow and brown trout on a native galaxiid. *Animal Conservation* 13:399-410.

<https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2010.00354.x>

ZAMA, A. & E. CÁRDENAS (1984) Introduction into Aysén Chile of the pacific salmon. N°9 Descriptive catalogue of marine and freshwater fishes from the Aysén region, southern Chile, with zoogeographical notes on fish fauna. Servicio Nacional de Pesca - Japanese International Cooperation Agency.

ZEMLAK, T.S., E.M. HABIT, S.J. WALDE, M.A. BATTINI, E.D.M. ADAMS & D.E. RUZZANTE (2008) Across the southern Andes on fin: glacial refugia, drainage reversals and a secondary contact zone revealed by the phylogeographical signal of *Galaxias platei* in Patagonia. *Molecular Ecology* 17:5049-5061.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.03987.x>

ZEMLAK, T.S., E.M. HABIT, S.J. WALDE, C. CARREA & D.E. RUZZANTE (2010) Surviving historical Patagonian landscapes and climate: molecular insights from *Galaxias maculatus*. *BMC Evolutionary Biology* 10:67.

<https://doi.org/10.1186/1471-2148-10-67>

ZUNINO, S., C. ALIAGA & P. DA VENEZIA (2009) Comunidades de peces en desembocaduras de ríos y esteros de la región de Valparaíso, Chile central. *Revista Biología Marina y Oceanografía* 44:123-130.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572009000100011>

EXTENDED ABSTRACT

Galaxiiformes from the southern cone of America: puyes and peladillas

Cristián Correa^{1*} y Maryse Boisjoly²

The order Galaxiiformes, which encompasses all species of the family Galaxiidae (hereafter galaxiids), is an evolutionarily remarkable and biogeographically singular group of freshwater fishes. These small to medium-sized, scaleless, freshwater and diadromous cool-temperate teleosts are distributed across the austral landmasses of the Southern Hemisphere, including southern South America, South Africa, Australia, New Zealand, sub-Antarctic islands and New Caledonia. Their extraordinary pan-austral distribution has captivated naturalists and evolutionary biologists since the pioneering observations of Charles Darwin (1872) and Alfred Russel Wallace (1876). It continues to serve as a compelling natural study system for disentangling the relative contributions of continental drift, oceanic dispersal, and other geological and ecoevolutionary processes in shaping the biota of the southern world. Against this broad evolutionary and biogeographic background, this chapter provides an illustrated species-level overview of all galaxiids present in the Southern Cone. The account emphasizes distinctive morphological characters, and offers an original taxonomic key based primarily on external characters to guide updated species identification. It also covers key aspects of the fishes' distribution, biology and ecology, as well as fisheries, threats and conservation status.

The deep macroevolutionary history of galaxiids is underscored by two pivotal events. The first is their divergence from their Northern Hemisphere sister lineages Salmoniformes (salmon, trout, and charr) and Esociformes (pike and mudminnow) approximately 145 million years ago, coinciding with the progressive separation of Gondwana from Laurasia. The second is the diversification of modern galaxiid lineages across South America, Australasia, and other austral territories during and after Gondwana's final fragmentation. This process is interpreted as the combined result of vicariance through continental drift, and marine dispersal facilitated by ancestral diadromy. The phylogenetic and taxonomic interpretation of this group has gradually revealed its primitive and highly distinctive character, and only recently were the galaxiids placed in their own order, the Galaxiiformes.

The order currently comprises a single family, Galaxiidae, with approximately 70 valid species distributed across seven genera: *Aplochiton* (three species), *Brachygalaxias* (two), *Galaxias* (approximately 49), *Galaxiella* (three), *Lovettia* (one), *Neochanna* (six), and *Paragalaxias* (four). Of these, three genera and eight species are present in Chile and Argentina, making the South American Cone an important, if

1. Instituto de Conservación Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia. cristiancorrea@gmail.com (* autor de contacto)
2. maryse.boisjoly@gmail.com

relatively understudied, centre of galaxiid diversity. Two subfamilies are recognised: Galaxiinae, the most speciose and widely distributed, and Aplochitoninae, restricted to Patagonia, the Falkland Islands, and Tasmania.

In Chile, the subfamily Galaxiinae contains five species. *Galaxias maculatus* (the puye in Chile, and inanga in New Zealand) stands out as one of the world's most widely distributed diadromous fishes, occurring from southern Chile and Argentina to Australia, Tasmania, New Zealand, and associated islands. Its biology is equally noteworthy: spawning occurs on temporarily flooded terrestrial vegetation during spring tides, with embryos developing exposed to humid air until hatching is triggered by a subsequent tidal inundation. This astonishing reproductive strategy encounters few parallels among teleosts. Populations exhibit striking variation in migratory behaviour, ranging from fully amphidromous forms to entirely landlocked lake populations. In Chile, artisanal fisheries targeting the translucent postlarvae known locally as cristalinos represent an enduring ethnocultural tradition comparable to the celebrated whitebait fishery of New Zealand. *Galaxias platei*, a long-lived lentic apex predator widely distributed across Patagonia, is the largest South American galaxiid and one of the two largest in the world (reaching up to 40 cm and over 750 g). *Galaxias globiceps*, on the other hand, is a morphologically cryptic and possibly micro-endemic species only recorded in the Maullín basin and remains poorly described. Finally, the Chilean endemics *Brachygalaxias bullocki* and the contested *B. gothei*, together with *Brachygalaxias*' sister group from Australia, *Galaxiella*, are amongst the smallest galaxiids of the world, reaching 6 cm in total length. They inhabit shallow, slow-moving lowland wetlands and drainage channels from the Maule basin to Chiloé, with *B. gothei* recorded only in the northern extreme of this range.

The second Chilean subfamily, Aplochitoninae, receives particularly careful treatment in this chapter, owing to a long and complex history of taxonomic confusion. Three species of *Aplochiton*, *A. marinus*, *A. taeniatus* and *A. zebra* widely distributed across western Patagonia, were long synonymised or misidentified

in the literature, obscuring their true ecology, distribution, and conservation status. Recent molecular and morphological resolution of species boundaries revealed that *A. marinus*, a diadromous species with a large mouth, elongated stomach and caniniform teeth adapted for a strictly fish-based diet, had been incorrectly treated as synonymous with *A. taeniatus* for decades. *Aplochiton taeniatus* and its smaller sister species *A. zebra*, in turn, are facultatively diadromous, likely amphidromous with considerable plasticity in migratory behaviour, and a generalist invertivore diet. The current conservation status of all three *Aplochiton* species is Endangered under Chilean law.

A central thread running through the chapter is the profound and pervasive impact of biological invasions on Chilean galaxiids. Non-native salmonids introduced since the nineteenth century constitute the most extensively documented threat, with consequences recorded across multiple ecological dimensions: reduction in abundance and habitat breadth, trophic niche compression, local extirpation from numerous lakes and river systems, and altered ontogenetic trajectories. One apparent example is the likely extirpation of *A. marinus* from the Valdivia River and from the Magallanes region, as inferred from historical records and local testimony from fishers and inhabitants, which point to the concomitant proliferation of salmonid invasive species.

Building on these taxonomic, ecological and conservation syntheses, the chapter identifies several urgent research priorities. First, while the ecological impacts of invasive species are best documented for brown trout (*Salmo trutta*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), interactions between galaxiids and anadromous salmonids such as coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) and chinook salmon (*O. tshawytscha*) remain unstudied, especially in estuarine, coastal and oceanic habitats. Beyond salmonids, mosquitofish (*Gambusia* spp.) have expanded their range throughout the lowland wetlands and drainage channels of central-south Chile, and their expansion correlates spatially with the contraction of *Brachygalaxias* spp. and *G. maculatus* populations, species that share similar microhabitats and ecological niches with these viviparous, generalist predators. The

combined and potentially synergistic effects of these and other invasive taxa on native galaxiid communities, as well as ecological restoration opportunities, remain a critical and underexplored research frontier.

Second, species delineation and systematics remain a priority. Integrative taxonomy, combining morphological and molecular evidence, is indispensable for resolving the status of micro-endemic and cryptic species complexes such as *B. gothei* and *G. globiceps*, and for disentangling the long-standing taxonomic confusion surrounding *Aplochiton*. Third, distributional surveys must expand beyond the salmonid-dominated Andean main channels to encompass coastal catchments, wetlands, peatlands, parafluvial habitats, Patagonian fjords, and hydrologically isolated systems. These habitats are systematically undersampled yet potentially crucial as galaxiid refugia. Fourth, the ecology and evolution of diadromy in Chilean galaxiids remain critically understudied, particularly the environmental triggers of migratory plasticity and the role of freshwater–estuarine–marine transitions as mechanisms of resilience and recolonisation under accelerating global change. Finally, contemporary landscape genetics, employing high-resolution genomic markers such as SNPs, is identified as essential for delimiting evolutionarily significant units, quantifying

gene flow, identifying ecological corridors that sustain metapopulation dynamics, and testing whether invasive salmonids function as agents of demographic fragmentation and genetic isolation in the absence of physical barriers.

These unresolved questions are not only conservation priorities, they also reaffirm the value of galaxiids as powerful models for addressing some of the most tractable and consequential questions in evolutionary ecology. They combine natural variation in migratory strategy with a geographic mosaic of environmental contrasts across Patagonia, while being well suited to small-stream and mesocosm experiments. Together, these features make them powerful models for studying resilience, adaptation, and community assembly under environmental change. Closing the knowledge gaps documented in this chapter demands investment in human capital, infrastructure and institutional support without which no research agenda can be implemented and no conservation strategy can be effectively grounded. In Chile, this need is acute. The galaxiids of the Southern Cone, shaped by 145 million years of evolutionary history, now face unprecedented rates of environmental change. The persistence of Southern Cone galaxiids will depend, in part, on decisions made today.

Los pejerreyes chilenos de aguas continentales

(Atheriniformes: Atherinopsidae: Sorgentinini)

Brian S. Dyer^{1*}

Los pejerreyes son peces atheriniformes, generalmente plateados y de forma elipsoidal alargada con dos aletas dorsales bien separadas (Figura 1), la primera –cuando presente– con espinas flexibles. La aleta anal y la segunda dorsal son precedidas por solo una espina flexible (Figura 1) y seguida por varios radios segmentados. Tienen una distintiva franja lateral plateada (también llamada estola, Figura 1), excepto los peces arco iris (familia Melanotaenidae) que son favoritos de acuaristas por sus vivos colores. El canal sensorial de la línea lateral del cuerpo no es continuo como en otros peces, teniendo escamas perforadas en el dorso sobre la aleta pectoral (Figura 1) y en la región ventral debajo la aleta pectoral hasta la aleta anal, desde donde continúa hasta la cola sobre las escamas de la franja lateral. La aleta pectoral está insertada detrás de la cabeza a la altura de la franja lateral. La aleta pélvica generalmente está en una posición ventral, entre la aleta pectoral

y el ano (Figura 1), conectada internamente a una costilla mediante ligamento. Las escamas son cicloides, a veces crenuladas y sin espinas (Dyer 2000, 2006). La especie de mayor longitud registrada corresponde a un ejemplar de *Odontesthes bonariensis* de 74 cm longitud total (Mancini *et al.* 2016, 2025).

El propósito de este trabajo es una revisión de los pejerreyes de Chile, con el objetivo de presentar primero un resumen de la historia sistemática y taxonómica de las categorías superiores, para un adecuado contexto del estado de situación de las relaciones filogenéticas de las especies sudamericanas. Luego las especies son caracterizadas morfológicamente y se menciona lo que se conoce y falta por conocer de la biología y ecología de las especies chilenas. A esto se agrega una clave de identificación y una tabla comparativa para facilitar la correcta identificación de las especies tratadas.

1. Centro de Estudios Generales, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile.; bsdyer@miuandes.cl, briansdyer@gmail.com

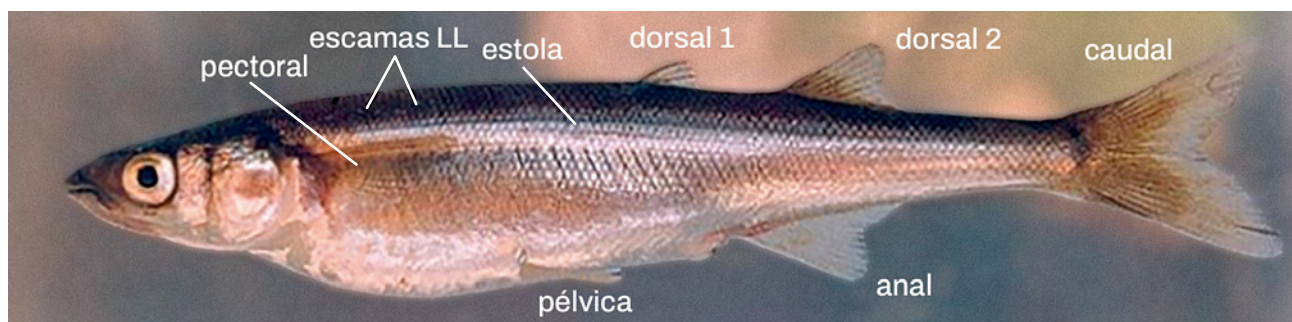


Figura 1. Vista lateral del pejerrey de río, *Basilichthys microlepidotus*. Ejemplar de estero Limache, tributario del río Aconcagua.

Orden Atheriniformes

Este orden está conformado por 11 familias con un total de 51 géneros y 392 especies (Fricke *et al.* 2026). Este orden tiene distribución mundial excepto en los círculos polares. El orden Atheriniformes fue creado por Rosen (1964) al juntar tres grupos de peces que para ese entonces eran bastante dispares: los Atherinoidei (pejerreyes, silversides, rainbowfishes), los Exocoetoidei (agujillas, peces voladores, needlefishes, halfbeaks) y los Cyprinodontei (guppies, karachis, gambusias, killifishes). El orden Atheriniformes *sensu* Rosen fue luego modificado a serie Atherinomorpha por Greenwood

et al. (1966), basado en evidencia esquelética y caracteres reproductivos. Actualmente, estos tres órdenes conforman el superorden Atherinomorphae (Wiley y Johnson 2010), la que junto a Cichlomorphae, Mugilomorphae y Blenniimorphae forman parte de la Serie Ovalentaria dentro de la subcohorte Neoteleostei (Betancur-R *et al.* 2017, Arratia 2026). Cyprinodontiformes y Beloniformes fueron propuestos como grupos hermanos (Cyprinodontei + Exocoetoidei = División II) por Rosen y Parenti (1981) (Figura 2A). Los atherinoídeos (División I) permanecieron como una agrupación no-natural o parafilética en propuestas posteriores (Stiassny 1990, Saeed *et al.* 1994) (Figura 2B, C), hasta que Dyer y

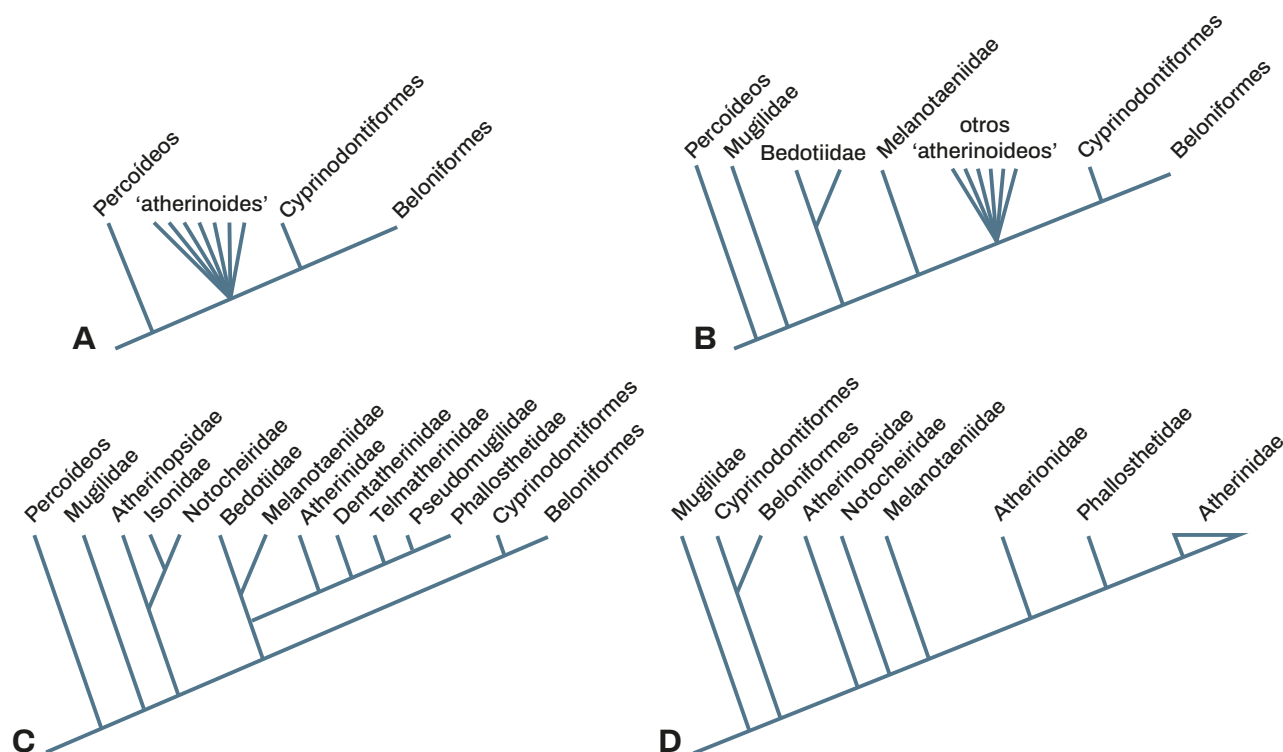


Figura 2. Serie histórica de propuestas filogenéticas del orden Atheriniformes. **A**, Rosen y Parenti 1981. **B**, Stiassny 1990. **C**, Saeed, Ivantsoff y Crowley 1994. **D**, Dyer y Chernoff 1996.

Chernoff (1996) confirmaron a Atheriniformes como monofilético con diez caracteres anatómicos nuevos y nombraron taxonómicamente la División II de Rosen y Parenti (1981) como superorden Cyprinodonta (Figura 2D). La clasificación resultante fue reconocida por Parenti (2005) y modificada parcialmente en Nelson (2006, 2016). Más recientemente, Atheriniformes ha sido corroborado como grupo monofilético con evidencia de secuenciación genética mitocondrial y nuclear (Setiamarga *et al.* 2008, Bloom *et al.* 2012, Campanella *et al.* 2015, Betancur-R. *et al.* 2013, 2017).

Familia Atherinopsidae

Esta familia es diagnosticada por dos aletas dorsales ampliamente separadas entre sí (Figura 1), premaxilares con articulación angosta entre sí en vista dorsal y brazos alveolares muy expandidos distalmente como espátula (Figura 3); los canales sensoriales de la cabeza están completamente encerrados por hueso (Figura 3) y el canal preopercular está conectado al canal mandibular.

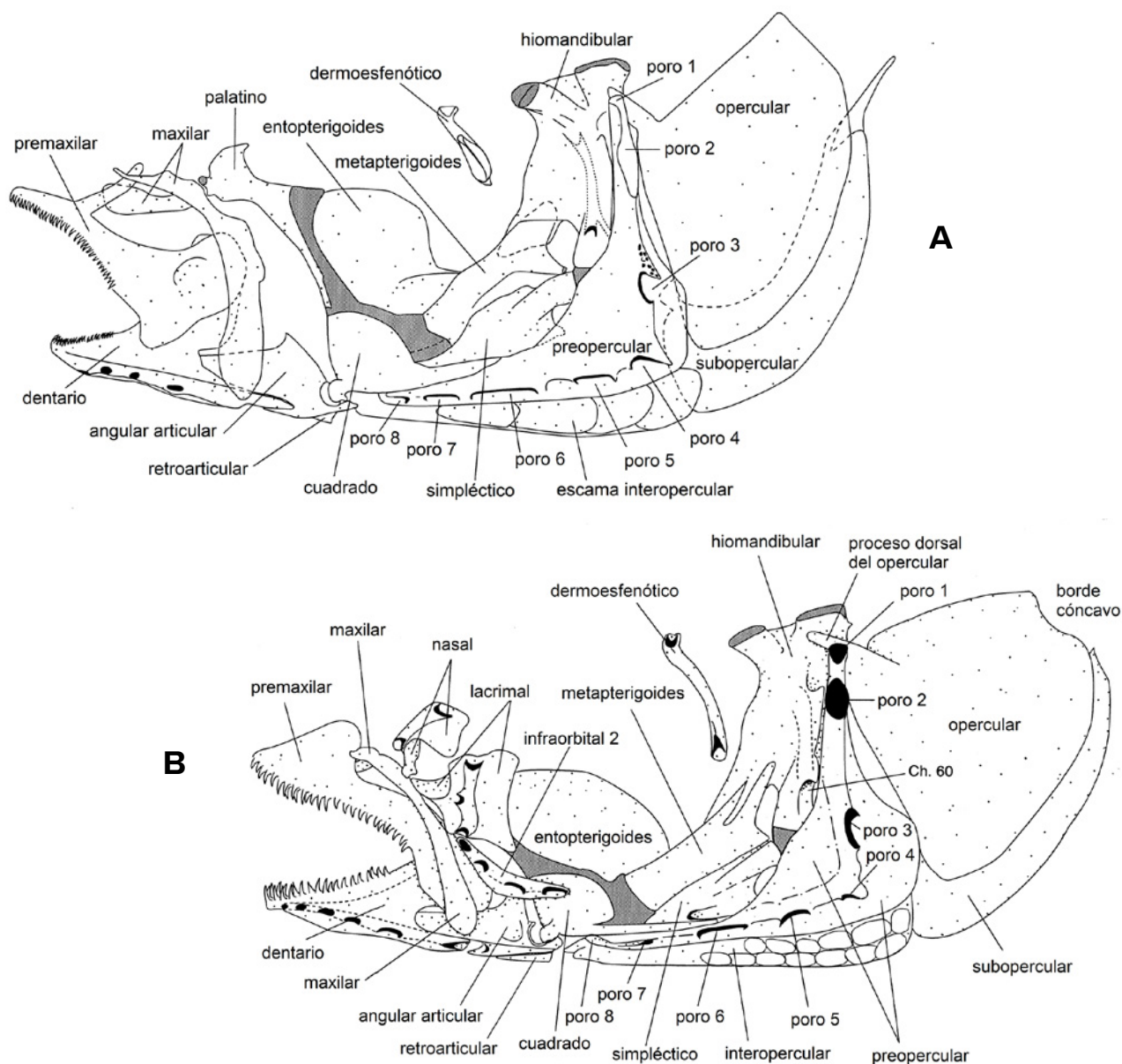


Figura 3. Vista lateral izquierda de mandíbulas, huesos infraorbitales, suspensorio y serie opercular en: **A**, *Odontesthes retropinnis*, Uruguay. **B**, el pejerrey de río, *Basilichthys microlepidotus*, río Cobquecura. Note los cinco poros (4 al 8) de la rama horizontal del hueso preopercular. En *B. semotilus*, falta el poro 7.

Los pejerreyes de la familia Atherinopsidae son endémicos de las Américas y se encuentran en aguas marinas costeras someras, en estuarios y en aguas continentales de Norte, Centro y Sud América. Atherinopsidae fue propuesto primero por Saeed *et al.* (1994) y luego corroborado como la familia de pejerreyes de las Américas (Dyer y Chernoff 1996, Dyer 1997; Figura 2D). Las subfamilias Menidiinae y Atherinopsinae son grupos hermanos que estaban primero dentro de Atherinidae, las cuales fueron apartadas de su nicho taxonómico tradicional (Dyer 2003a, 2003b) y Nelson (2006, 2016) siguió la propuesta de Dyer y Chernoff (1996) en que Atherinopsidae es el grupo hermano de los demás Atheriniformes. Otro atheriniforme presente en el cono sur de Sudamérica son los pejerreicillos o *surf silversides* (*Notocheirus hubbsi* Clark 1937), habitantes marinos "surfistas" de las rompientes de olas y de anatomía muy particular (Dyer 2000, Dyer *et al.* 2024). *Iso* Jordan y Starks 1901 y *Notocheirus* Clark

1937, fueron puestos en la subfamilia Notocheirinae por Schultz (1950) y las primeras propuestas filogenéticas corroboraron esa unión (Saeed *et al.* 1994, Dyer y Chernoff 1996) con datos anatómicos conformando un Notocheiridae monofilético. Una propuesta molecular más reciente separa estos dos géneros, con *Notocheirus* formando la subfamilia Notocheirinae en la familia Atherinopsidae (Figura 4), y las especies de *Iso* como miembros de Isonidae, hermana de la familia Atherinidae (Sparks y Smith 2004, Setiamarga *et al.* 2008, Bloom *et al.* 2012, Campanella *et al.* 2015, Betancur-R *et al.* 2013, 2017). La relación de hermandad entre *Iso* y *Notocheirus* permanece en discordia hasta un futuro estudio filogenético morfológico-genómico integrativo que falsifique o corrobore la monofilia de Notocheiridae. De la familia Atherinidae, solo tres especies de la subfamilia Atherinomorinae se encuentran en aguas del Caribe y golfo de México (Dyer 2003a), pero ninguno presente en Chile.

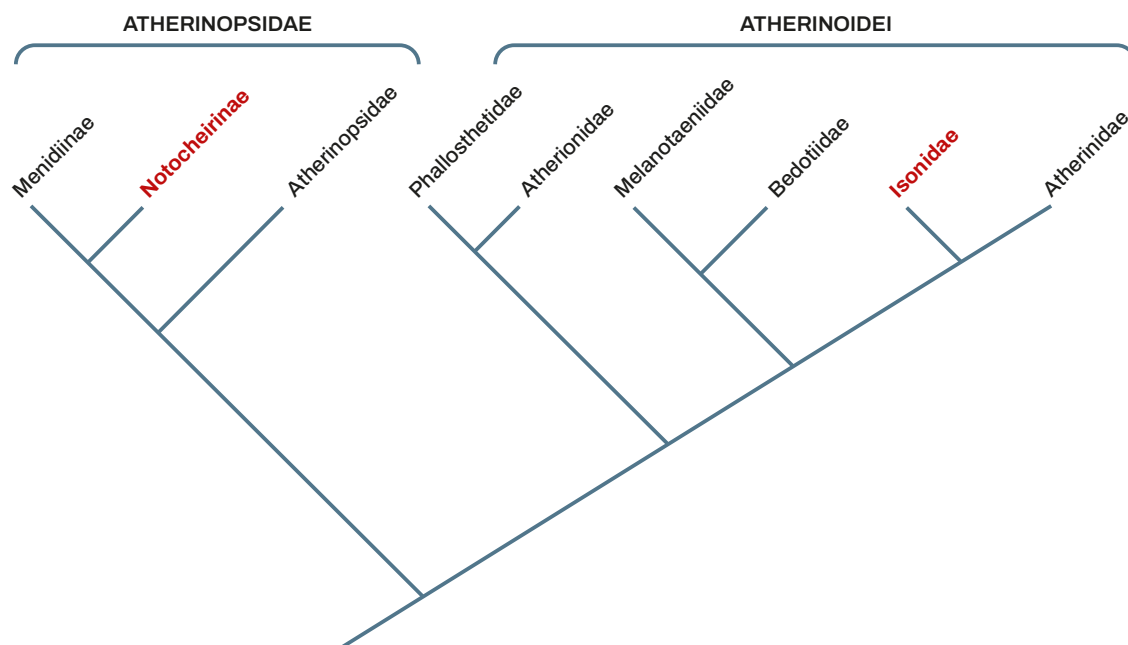


Figura 4. Filogenia molecular de Atheriniformes (Campanella *et al.* 2015).

La subfamilia Menidiinae es conformada por siete géneros y 79 especies (Fricke *et al.* 2026), la gran mayoría del hemisferio Norte de las Américas y agrupadas en las tribus Membradini y Menidiini (Chernoff 1986) (Figura 5A). Estudios basados en evidencia genética mitocondrial confirman solo la

monofilia de Menidiini (Bloom *et al.* 2009, Campanella *et al.* 2015; Figura 5B). La especie marina *Atherinella nocturna* (Myers y Wade 1942) es la única de esta subfamilia que ha sido encontrada en el norte de Chile, asociado a eventos de El Niño (Dyer 2000, Sielfeld *et al.* 2010).

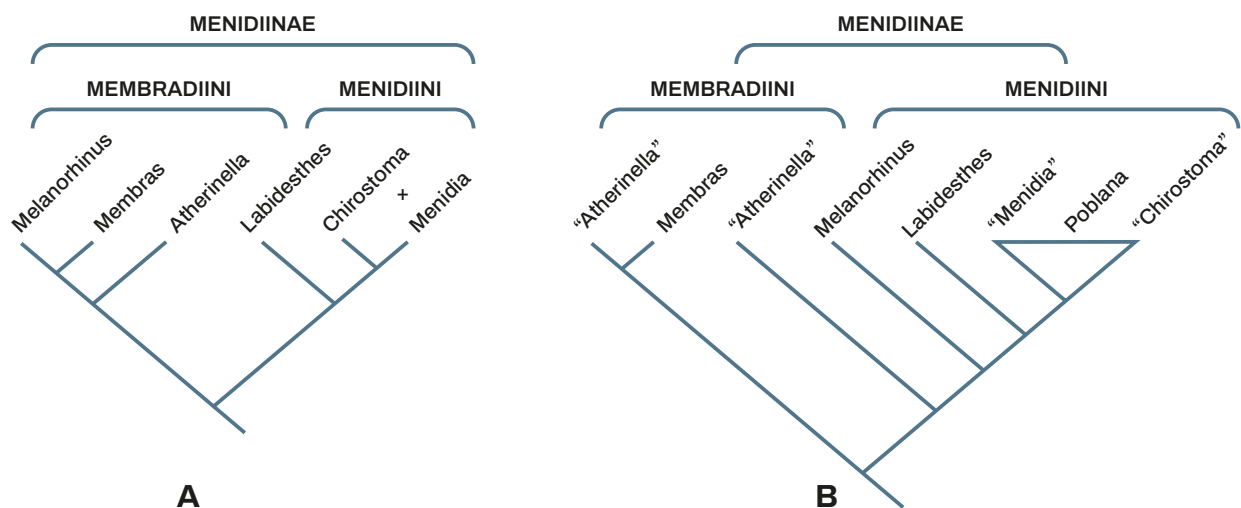


Figura 5. Filogenias de la subfamilia Menidiinae. **A**, filogenia de caracteres morfológicos osteológicos (Chernoff 1986). **B**, filogenia de caracteres genéticos mitocondriales (Bloom *et al.* 2009, Campanella *et al.* 2015).

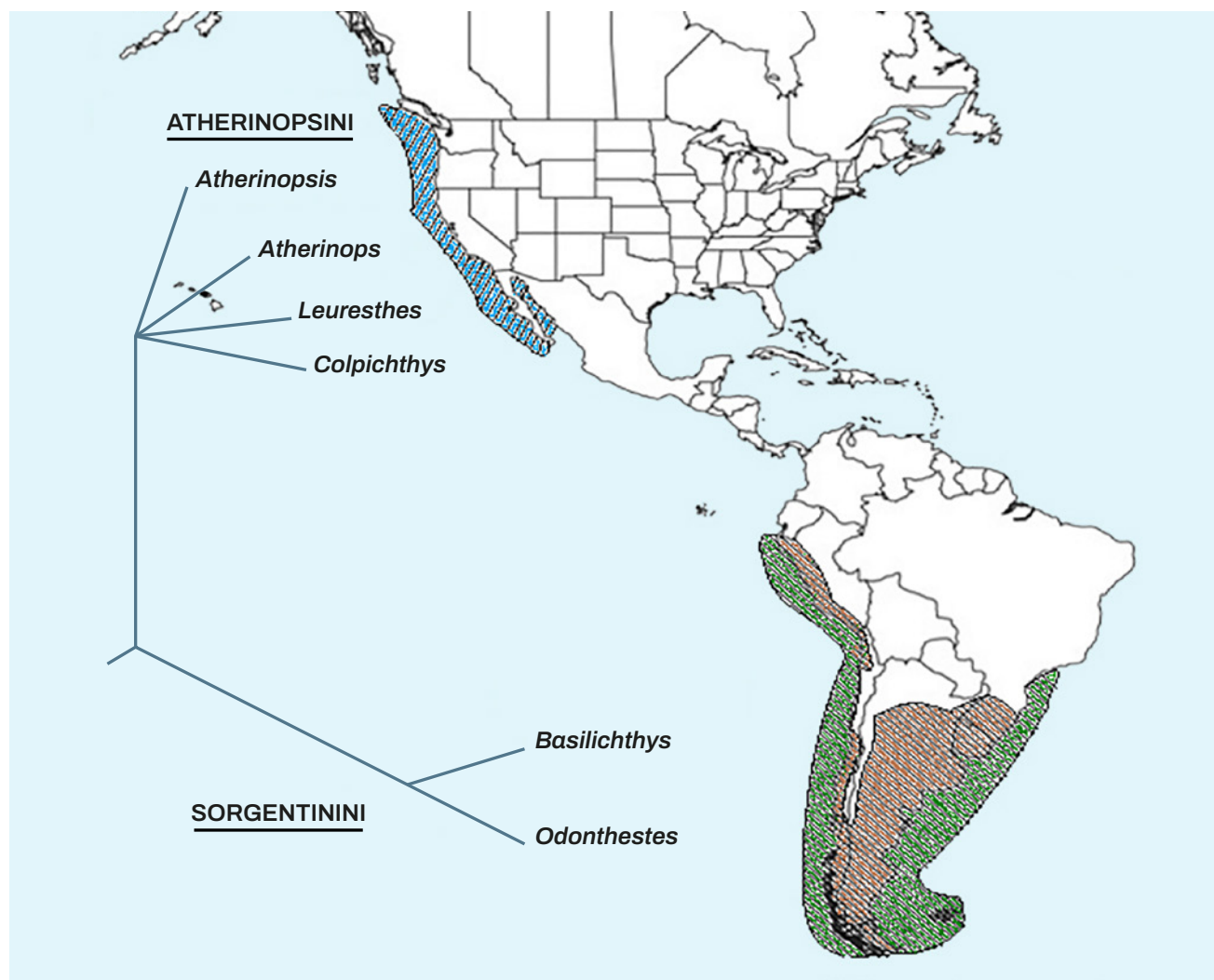


Figura 6. Relaciones filogenéticas de los pejerreyes de las Américas, de la subfamilia Atherinopsinae, basado en caracteres morfológicos osteológicos (White 1985, Dyer 1997) y zonas de distribución de las especies de las tribus Atherinopsini (azul) y Sorgentinini (verde= marino; café= aguas continentales).

La subfamilia Atherinopsinae es monofilética (White 1985, Figura 6), conformada por seis géneros y 29 especies (Fricke *et al.* 2026) agrupadas en dos tribus: Atherinopsini y Sorgentinini (Dyer 2006). La tribu Atherinopsini de Norteamérica, tiene cuatro géneros (*Atherinops* Steindachner 1875, *Atherinopsis* Girard 1854, *Colpichthys* Hubbs 1918 y *Leuresthes* Jordan y Gilbert 1880) cuyas relaciones evolutivas permanecen sin resolución, con un total de seis especies marinas desde la isla de Vancouver en Canadá, hasta Baja California y el golfo de California en México (Figura 6). La tribu Sorgentinini de Sudamérica tiene dos géneros (*Basilichthys* Girard 1855 y *Odontesthes* Evermann y Kendall 1906) distribuidos en el cono sur de Sudamérica (Argentina, Brasil, Chile, Perú y Uruguay) (Figura 6), con 23 especies actualmente reconocidas como válidas (Dyer 1998, 2000, 2006). Siete especies son marinas y 16 especies son dulceacuícolas, de las cuáles Chile alberga cinco especies nativas en aguas continentales, una en estuarios y una introducida desde Argentina en ríos y embalses.

Género *Basilichthys*

Descripción:

Especies de pejerreyes con escamas pequeñas (≥ 100 a lo largo de la estola; Figura 7) de borde posterior liso (Figura 8A), escamas dorsales de la cabeza con imbricación invertida (borde libre hacia adelante; Figura 9) y cuatro hileras de escamas debajo del ojo (Figura 10A). El proceso ascendente del hueso premaxilar tiene una base ancha (Figura 3B). La mandíbula superior tiene la presencia de un freno dorsal (entre los huesos maxilar y premaxilar; Figura

11A) que limita el adelantamiento del premaxilar, es decir sin protrusión. Lateralmente, hay un ligamento labial entre el extremo distal del maxilar y la mandíbula inferior, sin un pliegue lateral o uno muy reducido (Figura 10A). La rama vertical del sistema sensorial preopercular tiene todos los poros separados por hueso además de piel y el borde posterodorsal del hueso opercular es cóncavo (Figura 3B). La espina anterior de la primera aleta dorsal es más corta que la espina de la segunda aleta dorsal (Figuras 7, 12).

Distribución:

Especies de aguas continentales restringidas a las cuencas occidentales de la cordillera de los Andes, desde el río Chira (5° S), Piura, Perú (Meza-Vargas 2022), hasta la isla Grande de Chiloé (43° S), Chile (Dyer 1997, 2000; Figura 13). Citas de ejemplares de *Basilichthys* en aguas marinas son consideradas accidentales o pasajeras (Ruiz y Marchant 2004), sin que exista algún indicio del establecimiento de una población en aguas marinas o de estuarios. La presencia de restos fósiles en la formación Cura-Mallín de los alrededores de Lonquimay (región de la Araucanía) y en el curso superior del río Queuco (región del Biobío), datan la presencia del género desde el Mioceno (Rubilar 1994).

Comentarios:

Descripción de especies de este género en Argentina tiene su origen en una interpretación errónea de protrusión o protracción (adelantamiento de la mandíbula superior) como prognatismo (extensión de una mandíbula más adelante que la otra), de parte de algunos autores (Lahille 1929a, Marrero 1950, Szidat



Figura 7. Vista lateral del pejerrey de río, *Basilichthys microlepidotus*. Ejemplar del río Allipén, tributario del río Toltén (UFRGS 10793) (Fotografía cortesía de Luiz R. Malabarba).

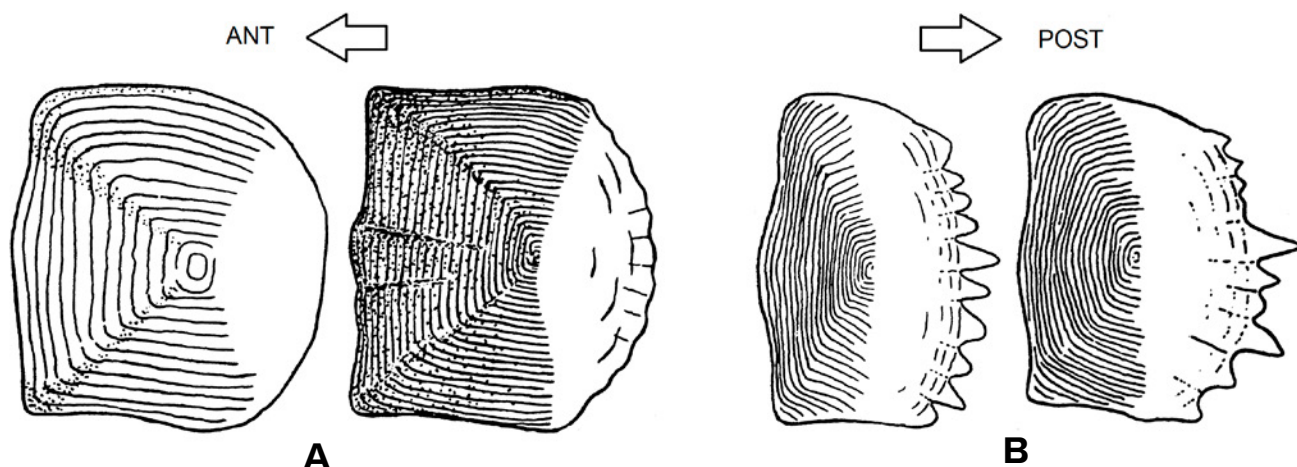


Figura 8. Borde posterior de escamas cicloides (modificados de Buen 1953). **A**, bordes posteriores lisos. **B**, escamas crenadas.

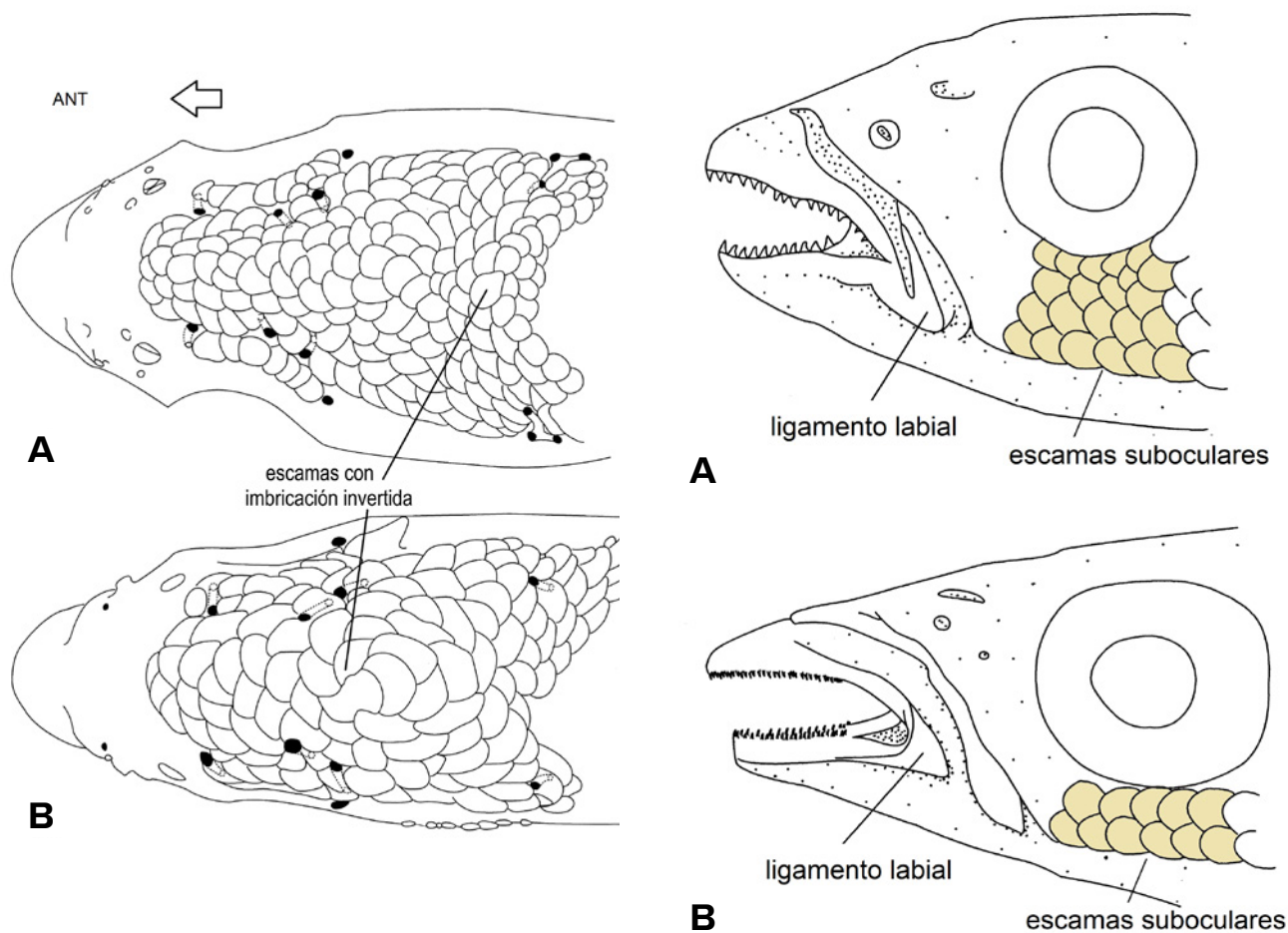


Figura 9. Escamas dorsales de la cabeza con imbricación invertida en *Basilichthys*. **A**, *Basilichthys microlepidotus* con imbricación invertida en escamas dorsales de la región postorbital en adelante. **B**, *B. semotilus* con imbricación invertida solo en zona interorbital anterior en adelante.

Figura 10. Hileras de escamas suboculares y ligamento labial entre mandíbula superior e inferior. **A**, *Basilichthys microlepidotus*. **B**, *Odontesthes perugiae*.

y Nani 1951, Aramburu y Ringuelet 1967, Ringuelet *et al.* 1967). Estas lecturas diferentes fueron rectificadas por Campos (1984) cuando los ejemplares tipo de *B. microlepidotus* colectados por Darwin en Valparaíso, fueron hallados en la Universidad de Cambridge, Inglaterra, rectificándose la condición de prognatismo de la mandíbula superior y ausencia de protrusión para las especies de *Basilichthys*.

Estudios del mecanismo de captura de presas (de la Hoz y Vial 1994, de la Hoz *et al.* 1994) y sus mecanismos de mordida premaxilar (de la Hoz 1994, de la Hoz y Aldunate 1994, de la Hoz 1995) demuestran que las especies de *Basilichthys* efectivamente tienen una muy reducida protrusión y mordida premaxilar como mecanismo de captura de presas, en comparación con especies del género *Odontesthes*.

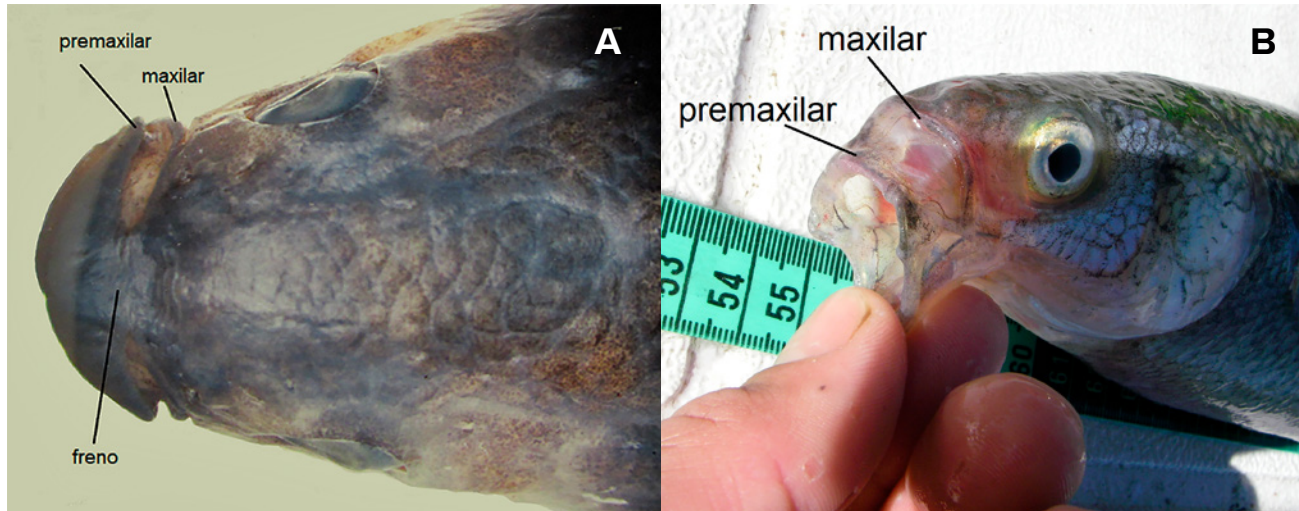


Figura 11. Pejerreyes con diferentes proyecciones de la mandíbula superior. **A**, vista dorsal de la cabeza de *Basilichthys microlepidotus*, con presencia de freno y sin protrusión premaxilar. **B**, vista anterior de la cabeza del pejerrey patagónico, *Odontesthes hatcheri*, mostrando la ausencia de freno con protrusión del premaxilar dirigida hacia adelante y abajo, y las hileras de escamas suborbitales (Fotografía gentileza de Cristián Correa).

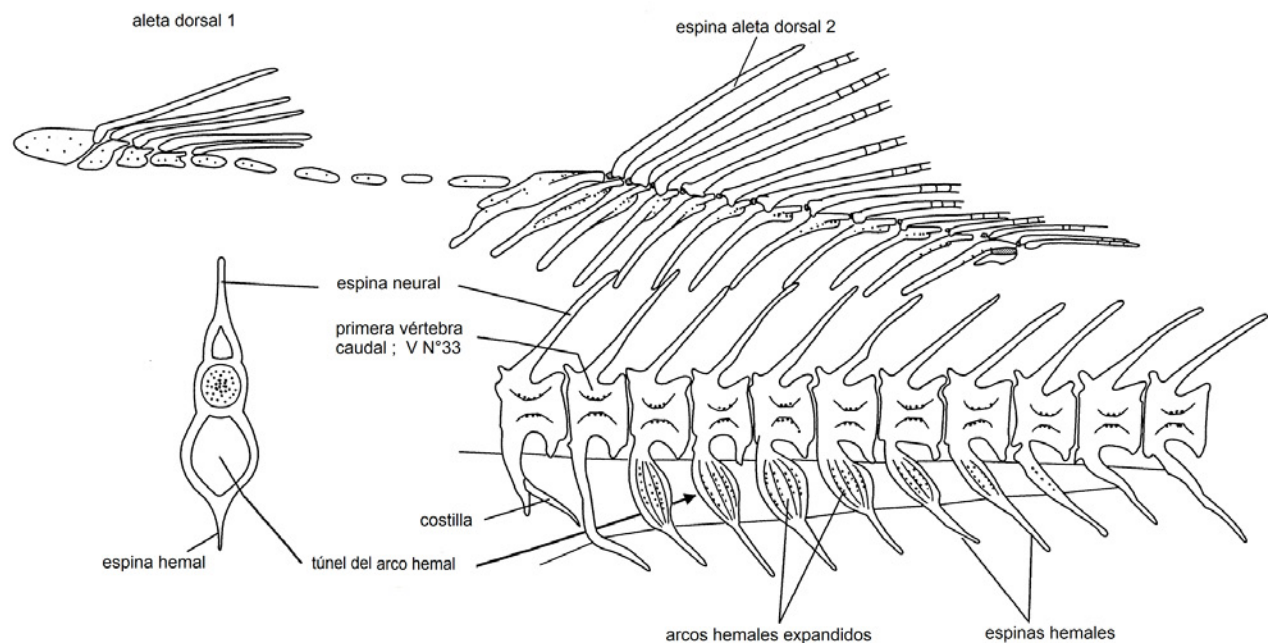


Figura 12. Aletas dorsales y vértebras caudales en *Basilichthys microlepidotus*, con arcos hemales expandidos en el embudo hemal.

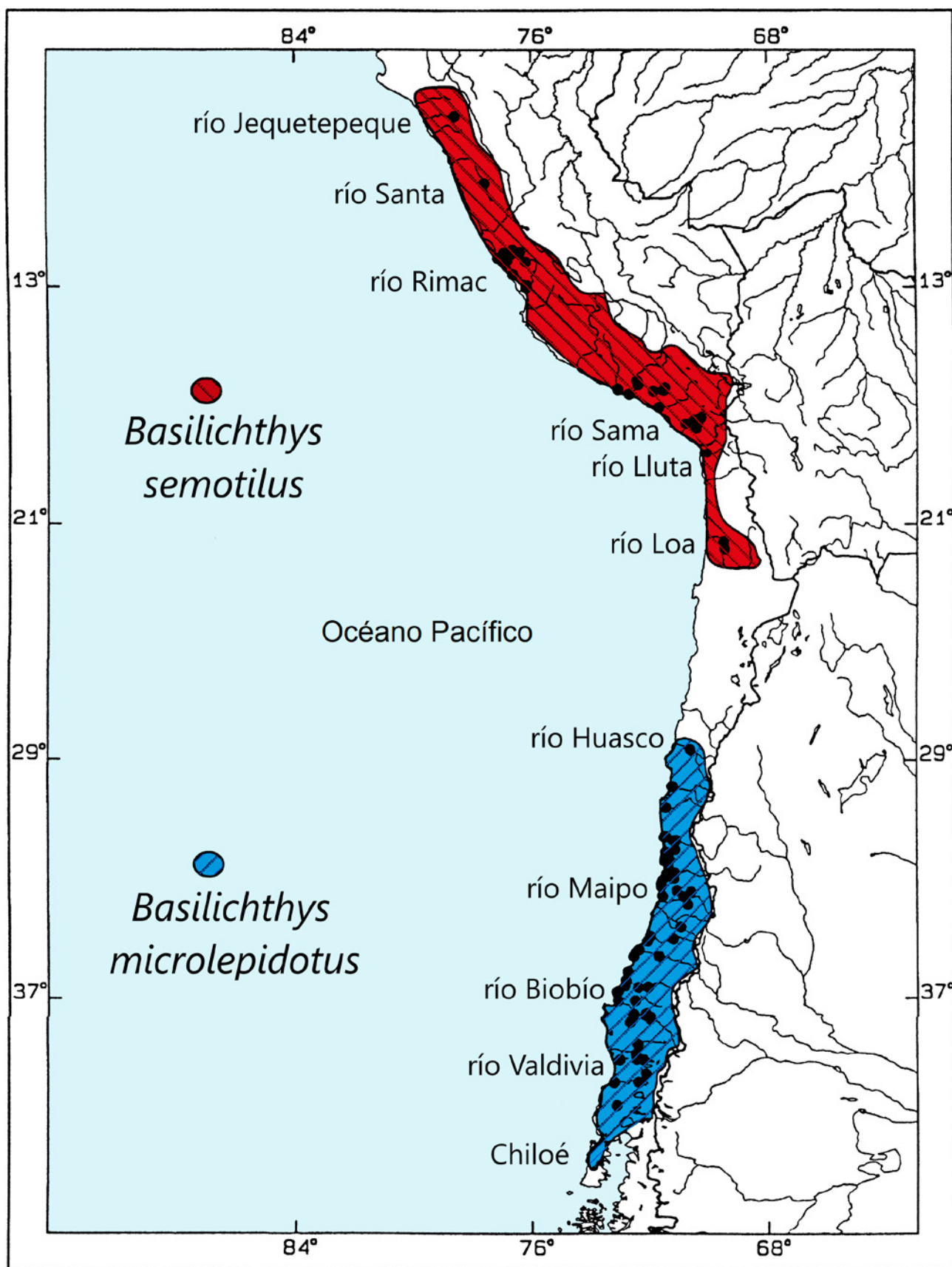


Figura 13. Mapa de la distribución geográfica de las especies del género *Basilichthys*; *B. semotilus* en rojo, *B. microlepidotus* en azul.

***Basilichthys microlepidotus* (Jenyns, 1841) — “pejerrey de río”**



Figura 14. Vista lateral del pejerrey de río, *Basilichthys microlepidotus*, ejemplar de isla de Maipo (Fotografía gentileza de Pablo Lamilla).

Descripción:

Especie de pejerrey con escamas corporales pequeñas (14 a 17 escamas dorsales) y de borde posterior liso, con todas las escamas dorsales de la cabeza con imbricación invertida (Figura 9A). Mandíbulas superior e inferior de igual proyección (Figuras 1, 7, 14), con tres hileras irregulares de dientes en adultos y ligamento labial del extremo posterior de la mandíbula superior con pliegue lateral reducido (Figura 10A). El canal sensorial horizontal del preopercular tiene cinco poros (Figura 3B). Rama inferior del primer arco branquial con 12 a 15 rastrillos branquiales. Primera aleta dorsal con cuatro a siete espinas flexibles (Figuras 1, 7, 12).

Distribución:

Presente desde el río Huasco, región de Atacama (28° LS) (Dyer 1997, 2000, Vila *et al.* 2006, Garmendia *et al.* 2024) hasta río Quito, isla Grande de Chiloé (Campos *et al.* 1984), región de los Lagos (42° a 43° S), Chile (Figura 13). Eigenmann (1928) menciona unos informes sobre la presencia de *Basilichthys* en el río Copiapó, pero no han podido ser corroborados a pesar de varios intentos por ictiólogos chilenos (Eduardo de la Hoz, PUCV, 1986; Héctor Flores, UCN, 1999; Evelyn Habit, UDEC, 2010). Su presencia en el río Huasco en Atacama no ha sido documentado desde 2005 (R. Pardo y A. Acuña, com. pers.) y está posiblemente extirpada de esa cuenca y Atacama (Colin 2023).

Biología:

Varios trabajos han descrito su alimentación más bien generalista, basada en plancton para los juveniles y en larvas e insectos adultos, crustáceos, caracoles y algas filamentosas los adultos (Ruiz y Marchant 2004).

Se ha observado agregaciones en aguas someras y a veces cercanas a la superficie, y como cardúmenes más compactos en aguas lentas y profundas, especialmente en época reproductiva donde ponen racimos de huevos con filamentos apegados al sustrato o vegetación ribereña (Campos 1985, Comte y Vila 1992). La época de desove es desde agosto hasta enero hacia el norte de su distribución (río Choapa, Comte y Vila 1992), entre agosto y noviembre para la zona central (río Maipo, Moreno *et al.* 1977; río Rapel, Vila y Soto 1981) y hasta noviembre y diciembre (río San Pedro, Montoya *et al.* 2012) en el sur. Huaquín y Araya (1986) describen los estados de desarrollo de esta especie tomados del río Angostura, afluente del río Maipo. Trabajos más recientes de esta especie están relacionados con el impacto de especies exóticas (Pardo *et al.* 2009), con la diversidad genómica poblacional en distintas cuencas (Quezada-Romegialli *et al.* 2010) y con la adaptabilidad de éstas a la contaminación ambiental (Vega-Retter y Véliz 2014, Vega-Retter *et al.* 2014, Vega-Retter *et al.* 2015).

Su estado de conservación en IUCN es **Vulnerable (VU)** (Colin 2023), sin embargo, la categoría vigente para esta especie es de **Vulnerable (VU; DS 51/2008 MINSEGPRES RCE 3)**, pero **Casi Amenazada (NT; del DS 19/2012 MINSEGPRES RCE 8)** en las regiones Los Ríos y Los Lagos.

Comentarios:

Jenyns (1841) describió a *B. microlepidotus* basado en dos ejemplares de “Valparaíso”. Eigenmann (1928) describió a *B. australis* para los pejerreyes del sur de Chile, basado en el número de hileras de escamas longitudinales como única característica distintiva

de *B. microlepidotus*. En general, las poblaciones de *Basilichthys* del Norte son de hocico romo y los del Sur son de hocico más puntiagudo, pero aquellas de la zona Central son intermediarias. En términos absolutos no habían sido diferenciados anatómicamente con datos morfométricos ni conteos merísticos (Gajardo 1987, Véliz *et al.* 2012), electroforéticos (Gajardo 1988) u osteológicos (Dyer 1997, 2000), sólo en el número de cromosomas: *B. microlepidotus* con $2n=46$ y *B. australis* con $2n=48$ (Gajardo 1992), siendo 48 cromosomas la

condición primitiva. Véliz *et al.* (2012) trabajaron con la secuencia del gen Citocromo Oxidasa I (COI) y la región Control del ADN mitocondrial y concluyeron que no hay diferenciación genética o morfológica rescatable como para seguir sosteniendo que los pejerreyes *Basilichthys* de la región Central Norte y Sur de Chile sean especies diferentes. Estudios genómicos completos o de múltiples secuencias nucleares y mitocondriales podrían evidenciar alguna diferenciación de haber dos o más especies.

***Basilichthys semotilus* (Cope 1874) — “pejerrey del norte”**



Figura 15. Vista lateral del pejerrey de río, *Basilichthys semotilus*, del río Santuario, tributario del río Pisco, Perú (Fotografía gentileza de Mark Sabaj, Academy of Natural Sciences of Drexel University, ejemplar de 158 mm SL, ANSP 180736).

Descripción:

Especie de pejerrey con escamas corporales pequeñas (18 a 20 escamas dorsales) y de borde posterior liso, con escamas dorsales de la cabeza con imbricación invertida limitada a la zona anterior de la región interorbital (Figura 9B). Mandíbula superior prognata (proyectada más adelante que la inferior con boca cerrada) (Figura 15), ambas con más de tres hileras de dientes mandibulares y mandíbula superior con ligamento labial sin pliegue lateral o uno muy reducido (Figura 10A). Canal sensorial horizontal del preopercular con cuatro poros (Figura 3B) y rama inferior del primer arco branquial con 15 a 18 rastrillos branquiales. Primera aleta dorsal bastante reducida, a veces ausente (Figuras 15, 16).

Distribución:

Desde el río Chira, Piura (5° S), Perú (Meza-Vargas 2022), hasta los ríos Lluta (18° 25' S) y Codpa (18° 50' S), región de Arica y Parinacota, y el río Loa en la región de Antofagasta.

Biología:

Nada se conoce de su alimentación ni de su biología reproductiva, pero evidencia circunstancial recopilada en terreno indica la posibilidad de migración río arriba con fines reproductivos en algunas poblaciones del Perú, condición también sugerida para la población del río Lluta y del río Loa (E. de la Hoz, com. pers. 1996). La única alusión de hábitat es su asociación con macrófitas en el río (Vila *et al.* 2006: 87).

El estado de conservación de esta especie en IUCN es de **Preocupación Menor (LC)** (Reis y Lima 2009), sin embargo, la categoría vigente para esta especie del DS 51/2008 MINSEGPRES RCE 3, es de **En Peligro (EN)** para las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

Comentarios:

Los primeros reportes de la presencia de *Basilichthys semotilus* en los ríos Loa y Camarones fueron de

Eigenmann (1928), pero sin obtener ejemplares que los valide. Sielfeld y Peredo¹ reportan la presencia histórica de pejerreyes en los ríos Lluta, San José, Vitor, Camarones, Tana y Loa, de los cuáles hay presencia confirmada de *Basilichthys* en los ríos Lluta, Loa y en el afluente Codpa del río Vitor. La presencia confirmada de pejerreyes en el río Lluta y sus vertientes es importante porque corresponde a la única población confirmada de la especie *B. semotilus* en Chile y el extremo austral para la especie.

La población de *Basilichthys* cf *semotilus* del río Loa (22° S), región de Antofagasta, fue considerada como una especie diferente a *B. semotilus* (Figura 16) y fue propuesta como hermana de las demás especies del grupo *semotilus* (Dyer 1997). Se espera que la presencia de *Basilichthys* en los ríos Camarones, Vitor y San José pueda ser verificada mediante la colecta de unos pocos ejemplares para poder determinar a qué especie corresponden. La población del río Loa se encuentra en una situación crítica de conservación debido a una serie de eventos contaminantes de la actividad minera en la región.



Figura 16. Pejerrey del río Loa, *Basilichthys* cf *semotilus*. Arriba foto *in vivo* (Fotografía gentileza de Claudio Quezada-Romegialli) y abajo ejemplar preservado (fotografía del autor).

Género *Odontesthes*

Descripción:

Especies de pejerreyes con escamas intermedias a grandes, con escamas dorsales de la cabeza con imbricación normal (borde posterior libre) y dos a cuatro hileras de escamas suborbitales (Figura 10B). Mandíbula superior con protrusión, es decir la ausencia de un freno entre la mandíbula superior y el hocico lo que permite el adelantamiento del premaxilar durante la apertura de la boca (Figura 11B). El hueso premaxilar de la mandíbula superior tiene un proceso ascendente de base angosta y el extremo posterior del brazo en forma de espátula (Figura 3A), con un ligamento labial plegado en forma ancha y

lateral al brazo premaxilar (Figura 10B). Ausencia del hueso mesetmoides. Los dos poros dorsales (poros 1 y 2) de la rama vertical del canal sensorial preopercular no están separados por hueso y el opercular tiene el borde posterodorsal convexo o recto (Figura 3A). La espina anterior de la primera aleta dorsal es de igual longitud que la espina de la segunda aleta dorsal (Figura 17A, B).

1. Walter Sielfeld & Ronny Peredo, Depto. Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat, Iquique. "Descubren en Lluta pez que se creía extinto". La Estrella de Arica, 16-XI-2009. (http://www.estrellaarica.cl/prontus4_notas/site/artic/20091116/pags/20091116000036.html)

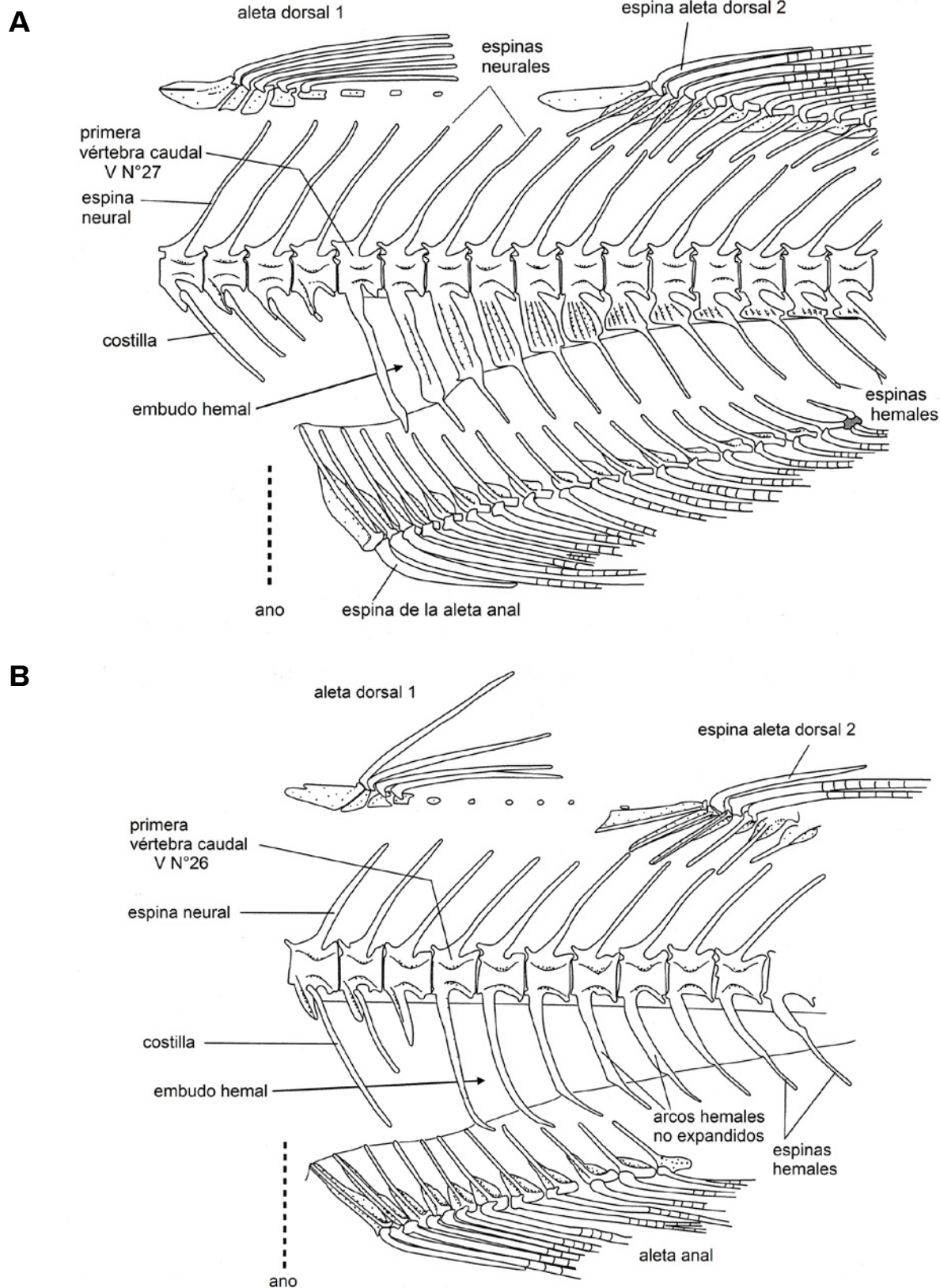


Figura 17. Vista lateral de las aletas dorsales y anal, la columna vertebral mostrando vértebras precaudales y caudales, y los arcos hemales conformando el embudo hemal. **A**, arcos hemales expandidos anteriormente (*Odontesthes bonariensis*). **B**, arcos hemales no expandidos (*Odontesthes retropinnis*).

Distribución:

Especies en aguas costeras marinas y cuencas dulceacuícolas templadas del cono sur de Sudamérica. Formas marinas se distribuyen desde la punta austral de Tierra del Fuego hasta Piura, Perú, por el Pacífico sudeste, y hasta Santos, Brasil, por el Atlántico sudoeste. Formas continentales se extienden desde Patagonia, por las cuencas occidentales de la cordillera de los Andes hasta La Serena, Chile, y por las cuencas orientales de

Argentina, Uruguay y hasta el norte del estado de Rio Grande do Sul, Brasil.

Comentarios:

Los nombres genéricos *Odontesthes*, *Austromenidia* Hubbs 1918 y *Cauque* Eigenmann 1928, son usados actualmente como subgéneros para representar a grupos de especies dentro de *Odontesthes* con dos o más especies cada uno.

***Odontesthes hatcheri* (Eigenmann 1909)— “pejerrey patagónico”**

Figura 18A. Pejerrey patagónico, *Odontesthes hatcheri*. Ejemplar in vivo de laguna Esmeralda, Aysén (Fotografía gentileza de Cristián Correa).

Descripción:

Especie con escamas corporales pequeñas (15 escamas dorsales) y de borde posterior liso cuyos adultos tienen un margen posterior bordeado con una hilera de células con pigmentos (melanóforos) dando un aspecto bastante oscuro a los ejemplares (Figura 18). Tienen dos hileras de escamas suboculares (Figuras 10B, 11B, 18B), escamas en todo el largo del interopercular (Figura 3A) y presencia de escamas pequeñas sobre más de la mitad del borde lateroposterior del cleitro. Hay escamas presentes entre los radios anteriores de la aleta anal, pero ausentes en la segunda aleta dorsal. La mandíbula superior es prognata (sobrepasa la mandíbula inferior; Figura 18A), los premaxilares

son protráctiles anteroventralmente (Figura 11B) y tienen fuertes mandíbulas faríngeas con dientes molariformes. Otras características son la ausencia de dientes en el vómer, tres o más hileras de dientes en las mandíbulas superior e inferior y 21 a 27 rastrillos branquiales en la rama inferior del primer arco branquial. La primera aleta dorsal está sobre el extremo posterior de las aletas pélvicas (Figura 18A) y el último radio de la aleta anal está en línea vertical debajo del último radio de la segunda aleta dorsal. Tiene 25 a 27 vértebras precaudales (52 a 54% del total de vértebras) y la primera vértebra caudal está sobre la mitad anterior de la aleta anal. Presenta un embudo hemal con arcos hemales no expandidos (Figura 17B).



Figura 18B. Pejerrey patagónico, *Odontesthes hatcheri*. Ejemplares de lago Cochrane (UMMZ 218449), lado chileno de la localidad tipo (lago Pueyrredón) de esta especie.

Distribución:

En ríos y lagos de la Patagonia incluyendo las cuencas precordilleranas desde las provincias de San Juan y Mendoza (27°S), hasta Santa Cruz (54°S), Argentina. En Chile, su presencia ha sido corroborado solo en ríos y lagos afluentes del río Baker, como son el lago Pueyrredón-Cochrane (localidad tipo para esta especie), laguna Esmeralda (Zama y Cárdenas 1984, C. Correa com. pers.) y en el lago General Carrera-Buenos Aires (Figura 19). La presencia de esta especie en ríos de Chiloé continental (Puelo, Yelcho, Palena y Futaleufú) no ha sido corroborada hasta el presente, a pesar de estar presente en lagos transandinos que desaguan al Pacífico por estos ríos. Por el momento no hay estudios que relacionen la presencia de poblaciones establecidas de salmón Chinook en los ríos de Chiloé continental (Correa y Gross 2008) y la ausencia de *O. hatcheri* en estos.

Biología:

La presencia de híbridos entre *O. hatcheri* y *O. bonariensis* (Valenciennes, 1835) ha sido corroborada con evidencia genética de hibridación e introgresión (Crichigno *et al.* 2013, Conte-Grand *et al.* 2015).

Además, hay evidencia de un aspecto adicional y característico de una especie invasora, que es el desplazamiento poblacional de *O. hatcheri* por parte de *O. bonariensis* (Rueda *et al.* 2017) y los problemas de conservación que esto implica. Sin embargo, no hay información de híbridos entre esta especie y alguna otra especie nativa de Chile. Trabajos de biología alimenticia y reproductiva para esta especie han sido realizados solo en Argentina (Cussac 2023).

El estado de conservación de esta especie en IUCN es de **Vulnerable (VU)** (Cussac 2022), sin embargo, la categoría vigente para esta especie del DS 52/2014 MINSEGPRES RCE 10, es de **Casi Amenazada (NT)** para las regiones de Los Lagos y Aysén.

Comentarios:

El año 2008 fueron hallados los ejemplares tipo de la especie *O. cuyanensis* (Burmeister 1861) en la colección del museo de la Universidad Martin Luther, Halle-Wittenberg, Alemania. De ser la misma especie, este hallazgo cuestiona el uso del nombre *O. hatcheri* para el pejerrey patagónico debido a que antecede en 48 años la fecha de publicación de Eigenmann (1909).

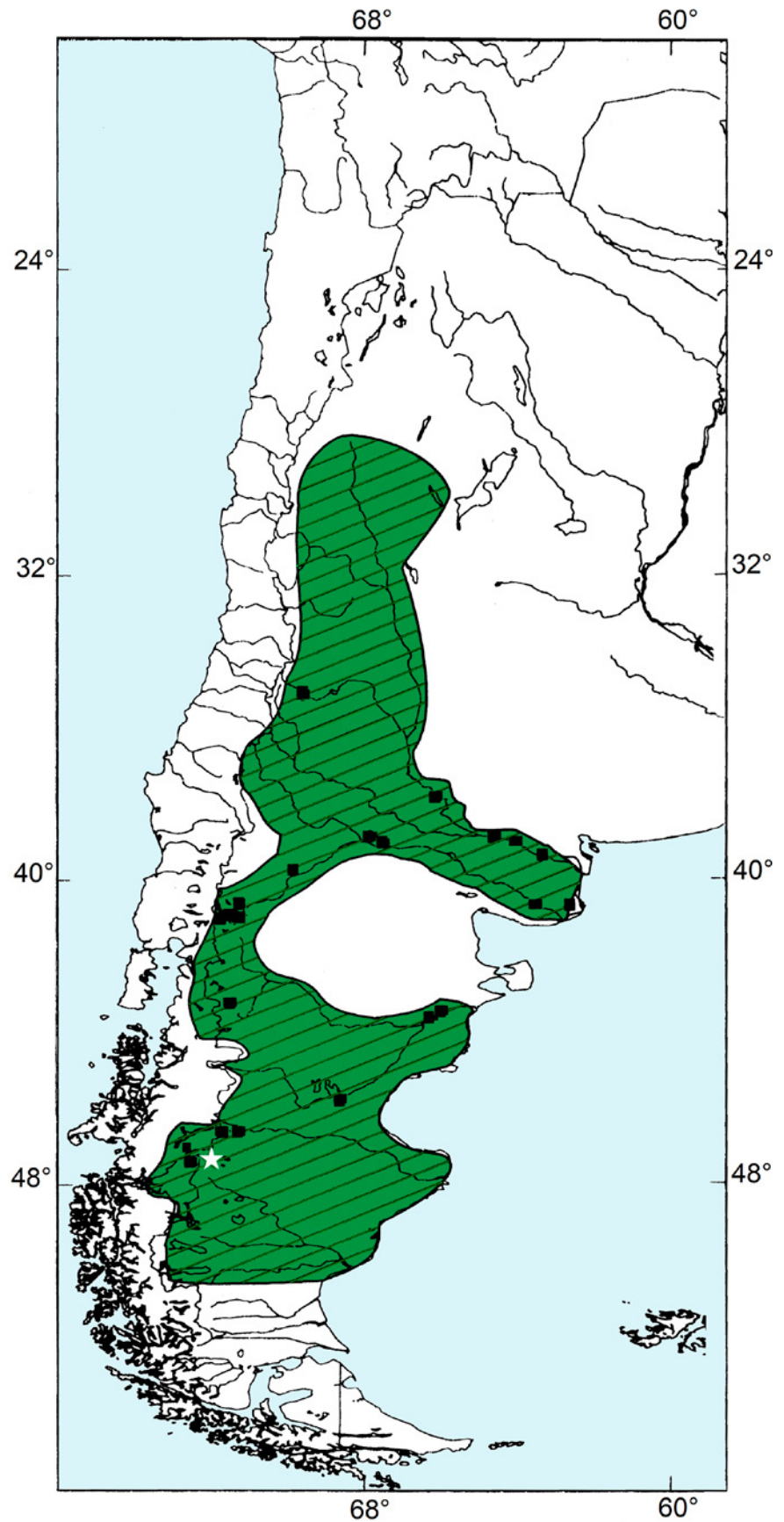


Figura 19. Mapa de la distribución geográfica de *Odontesthes hatcheri*, el pejerrey patagónico. **Estrella blanca** corresponde a localidad tipo de la especie. Extensión hacia el norte a la región de Cuyo, corresponde a la extinción local de la especie.



Figura 20. Ejemplar del subgénero *Cauque*, de la isla Francisco en el río Valdivia (Fotografía gentileza de Cristián Correa).

Subgénero *Cauque*

Descripción:

Especies con escamas pequeñas del cuerpo (14 a 19 escamas dorsales) y de borde posterior ondulado (escama crenada, Figura 8B). Cuatro hileras de escamas suboculares (Figura 10A), escamas sólo en la mitad posterior del interopercular (como en Figura 3C) y con escamas pequeñas sobre todo el borde lateroposterior del cleitro. Los premaxilares son protractiles anteroventralmente (Figura 11B) y tienen fuertes mandíbulas faríngeas con dientes molariformes. Ausencia de dientes en el vómer, opercular sin fenestraciones (perforaciones ovaladas) externas y el borde posterodorsal recto, poros de los canales sensoriales de la cabeza de mayor diámetro de apertura que los otros pejerreyes, con tres hileras de dientes en las mandíbulas orales, 12 a 19 branquiaspinas en la rama inferior. La primera aleta dorsal ubicada sobre el extremo posterior de las aletas pélvicas (Figura 20), último radio de la aleta anal en línea vertical o posterior al último radio de la segunda aleta dorsal, escamas presentes en la base y entre los radios anteriores de la segunda aleta dorsal y ausentes en la aleta anal. Entre 23 a 26 vértebras precaudales (51 a 54% del total de vértebras) y la primera vértebra caudal es anterior al origen de la aleta anal, embudo hemal extendido posteriormente hasta la mitad de la aleta anal con los arcos hemales expandidos (Figura 17B). Para diferenciación entre especies, ver clave y Tabla 1.

Distribución:

En ríos y estuarios desde punta Teatinos, La Serena, hasta lago Tarahuín, isla Grande de Chiloé

(*O. brevianalis* (Günther 1880)), y en lagos y ríos profundos desde el río Maule hasta el lago Llanquihue (*O. mauleanum* (Steindachner 1896)) (Figuras 21, 22). Registros arqueológicos de huesos del neurocráneo (vómer) y del suspensorio (cuadrado y preopercular) de la cabeza del subgénero *Cauque* fueron hallados en Taguatagua 1, un sitio arqueo-paleontológico de fines de la terminación de la última glaciación (LGT, sus siglas en inglés) (~12.600 cal yr BP) en Chile Central (Labarca *et al.* 2020) y que fue drenado artificialmente en 1841. La forma del vómer es la pieza que mejor identifica los restos a una de las especies de *Odontesthes* del subgénero *Cauque*.

Biología:

Varios trabajos describen a *O. brevianalis* como peces preponderantemente de aguas estuariales (Dyer y Pequeño 2026), aunque pueden encontrarse también en aguas límnicas cercanas al estuario (B. S. Dyer obs. pers.). Colocan sus huevos en racimos sujetos a plantas acuáticas de preferencia y su reproducción es en primavera y verano, madurando al primer año (Ruiz y Marchant 2004). Esta especie presenta una protrusión anterior y ventral de la mandíbula superior lo que explica su alimentación de fondo en la que se han encontrado plantas, arena, poliquetos, anfípodos, camarones juveniles y larvas de insectos.

En el caso de *O. mauleanum* la alimentación es similarmente de fondo con larvas de insectos, gusanos anélidos y poliquetos, crustáceos y huevos de otros peces. Si bien es predominantemente de aguas límnicas también es tolerante a aguas salobres. Los huevos son puestos en racimos adheridos al sustrato en aguas



Figura 21. Ejemplares de *Odontesthes* del subgénero *Cauque*. **A**, *Odontesthes brevianalis*, estuario río Colún (fotografía gentileza de Cristián Correa, línea blanca = 10 cm). **B**, *Odontesthes mauleanum*, río Perquillauquén, tributario río Bueno, Osorno (Fotografía gentileza de Daniel Stange).

continentales como en cabeceras de estuarios entre octubre y febrero, logrando un tamaño máximo registrado de 30,5 cm LT (Cifuentes *et al.* 2012) y un máximo de 10 años (Klink y Eckmann 1985).

Estudios del mecanismo de captura de presas (de la Hoz y Vial 1994, de la Hoz *et al.* 1994) y sus mecanismos de mordida premaxilar (de la Hoz 1994, de la Hoz y Aldunate 1994, de la Hoz 1995) demuestran que las especies *O. brevianalis* y *O. mauleanum* efectivamente tienen las magnitudes de protrusión premaxilar y mordida premaxilar más desarrolladas como mecanismo de captura de presas, en comparación con las especies *O. regia*, *O. bonariensis* y especies de *Basilichthys*. La mordida premaxilar en las dos especies del subgénero *Cauque* puede darse en cualquier etapa de bajada de mandíbula inferior dada la ausencia del ligamento primordial en estas especies (de la Hoz y Aldunate 1994, de la Hoz *et al.* 1994).

El estado de conservación de estas especies en IUCN es de **Vulnerable (VU)** para *O. mauleanum* (Colin 2023) y para *O. brevianalis* (Colin 2024),

como también es **Vulnerable** la categoría vigente para *O. brevianalis* y *O. mauleanum*, de DS 51/2008 MINSEGPRES RCE 3.

Comentarios:

La identidad e interrelaciones de las especies requieren de una revisión más exhaustiva (Dyer 2000, 2006). En forma tentativa son reconocidas solamente dos especies: *O. brevianalis*, una especie de estuario y en los cursos bajos de los ríos (Figura 21A) y *O. mauleanum*, una especie predominantemente lacustre y en ríos profundos (Figura 21B). *Odontesthes wiebrichi* Eigenmann 1928, es considerado como un posible híbrido entre *O. brevianalis* y *O. regia* porque además de tener cuentas merísticas intermedias entre ambas especies, se colecta en la desembocadura del río Valdivia, en Corral, junto con las dos especies antes mencionadas. Los ejemplares tipo de *Odontesthes itatanum* (Steindachner 1896) tienen cuentas merísticas de escamas y vértebras más altas que las otras especies, por lo que habría alguna evidencia de que es una especie válida. Hace falta estudiar más ejemplares de río arriba para verificar y compararlos con los tipos.

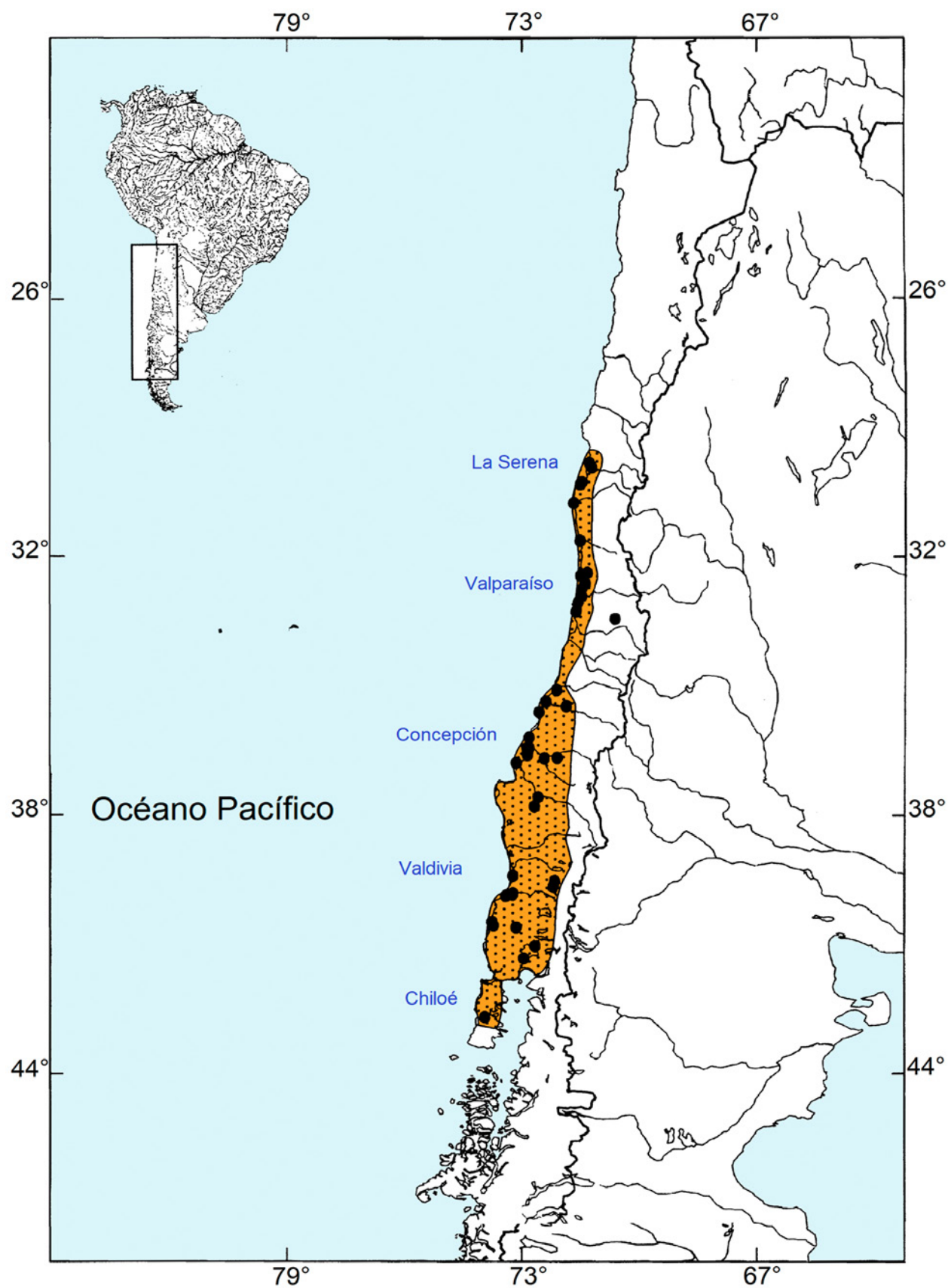


Figura 22. Mapa con la distribución geográfica del subgénero *Cauque*, de las especies *Odontesthes brevianalis* y *O. mauleanum*.

Odontesthes bonariensis (Valenciennes 1835) — ‘pejerrey argentino’



Figura 23. Vista lateral del pejerrey argentino, *Odontesthes bonariensis* (fotografía gentileza de Miguel Mancini)

Descripción:

Especie de pejerrey del género *Odontesthes* cuyas escamas corporales son grandes (10 a 11 escamas dorsales), cuadradas, y el borde posterior que es liso y convexo. Hay solo una escama dentro de la estola a la altura del origen de la aleta anal (Figura 23). Hay tres hileras de escamas suboculares (Figura 10), hay escamas presentes en todo el largo del interopercular (Figura 3A) pero ausentes en el cleitro. Ejemplares grandes (sobre 30 cm LS) tienen la mandíbula inferior prognata, cuerpo de coloración blanquecina o amarillenta y un dorso jorobado. Esta especie se distingue por tener 32 a 38 branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial, ocasionalmente con un parche de dientes medial en el vómer, tres hileras irregulares de dientes en las mandíbulas orales y borde posterodorsal del hueso opercular es recto (Figura 3A). El origen de la primera aleta dorsal es sobre o ligeramente anterior al ano (Figuras 17A, 23), el último radio de la aleta anal es anterior al último radio de la segunda aleta dorsal, y hay filas de escamas presentes entre los radios anteriores de las aletas anal y segunda dorsal. Presencia de un embudo hemal de abertura oval extendido posteriormente hasta el extremo posterior de la aleta anal, con expansiones anteriores desde la base de los arcos hemales (Figura 17A). Tiene 26 o 27 vértebras precaudales de un total de vértebras entre 47 a 50 y la primera vértebra caudal está debajo o una vértebra anterior al origen de la aleta anal (Figura 17A).

Distribución:

Originario de lagos y lagunas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Esta especie ha sido cultivada en Argentina desde 1904, exportada a Italia, Brasil, Uruguay, Bolivia y Japón entre otros países, e introducida en Chile desde Argentina por la ex-Dirección de Pesca y Caza al lago Peñuelas a principios de la década de 1940, para la pesca deportiva (Mancini *et al.* 2016, 2025). En Chile está distribuida en embalses del norte Chico hasta el río Biobío, pero no hay un estudio de las cuencas extremas de su distribución en Chile.

Biología:

Burbidge *et al.* (1974) describen la biología del pejerrey argentino del embalse Peñuelas y Scasso (1996) en lagos de la cuenca del Biobío. En estudios de biología reproductiva se han determinado las edades de diferenciación sexual y presentado evidencia de determinación termodependiente del sexo en esta especie (Strüssmann y Patiño 1995, Strüssmann *et al.* 1996 a, b, c, 2021).

Comentarios:

Híbridos de esta especie con *O. hatcheri* se encuentran en la Patagonia argentina (ver *O. hatcheri*). Lo mismo podría estar ocurriendo con la especie *O. humensis* de Buen 1953, en Lagoa dos Patos al sur de Brasil (Marlise Bemvenuti, FURG, RS, Brasil 1990). No hay registro de híbridos con alguna especie autóctona chilena.

La identificación de especies implica un estudio comparativo de caracteres morfológicos internos y externos para el reconocimiento de especies, por lo que se provee una clave y la Tabla 1, comparando los caracteres externos más relevantes para su identificación.

Clave para géneros y especies de pejerreyes continentales de Chile

(basado principalmente en características externas presentes en especímenes adultos)

1. Presencia de un freno en la mandíbula superior (Figura 11A, protracción premaxilar restringida); 4 hileras de escamas suboculares y ligamento labial reducido (Figura 10A); escamas dorsales de la cabeza con imbricación invertida (margen anterior libre; Figura 9); primera aleta dorsal pequeña (a veces ausente) con espinas flexibles (3 a 7) más cortas que la espina de la segunda aleta dorsal (Figuras 1, 7, 15, 16); el origen de la primera aleta dorsal está ubicado en una vertical entre las aletas pélvica y anal (Figuras 1, 7, 15); embudo hemal con arcos hemales expandidos (Figura 12) *Basilichthys* 2
- 1'. Ausencia de un freno en la mandíbula superior (Figura 11B, premaxilar libremente protráctil); 2 o 3 hileras de escamas suborbitales y ligamento labial expandido (Figura 10B); escamas dorsales de la cabeza con imbricación normal (margen posterior libre); primera aleta dorsal más grande con espinas flexibles (4 a 7) iguales o más largas que la espina de la segunda aleta dorsal (Figura 17); embudo hemal con y sin arcos hemales expandidos (Figura 17) *Odontesthes* 4
2. Todas las escamas dorsales de la cabeza con imbricación invertida (Figura 9A); rama horizontal del canal sensorial preopercular con 5 poros (Figura 3B) *Basilichthys microlepidotus*
- 2'. Solo las escamas de la región interorbital anterior de la cabeza con imbricación invertida (Figura 9B); rama horizontal del canal sensorial preopercular con 4 poros (Figura 3B); mandíbula superior prognata grupo de especies *semotilus* 3
3. Presencia de una serie de escamas pequeñas entre los radios anteriores de las aletas anal y segunda dorsal *Basilichthys semotilus*
- 3'. Ausencia de una serie de escamas pequeñas entre los radios anteriores de las aletas anal y segunda dorsal (río Loa) *Basilichthys cf semotilus*
4. Mandíbulas iguales y protracción premaxilar dirigida hacia adelante; ejemplares grandes con mandíbula inferior prognata; primera aleta dorsal sobre el ano (origen de primera aleta dorsal ligeramente anterior al ano) (Figura 23); escamas grandes, con una escama sobre la estola, y 10 u 11 hileras de escamas dorsales; branquiaspinas de la rama inferior sobre 30 (32 a 38); embudo hemal con arcos hemales expandidos anteriormente (Figura 17B) *Odontesthes bonariensis*
- 4'. Mandíbula superior prognata y protracción premaxilar dirigida anteroventralmente (Figura 11B); presencia de hileras de escamas pequeñas entre los radios anteriores de la aleta anal; dientes faríngeos molariformes; dientes ausentes en vómer; origen de primera aleta dorsal sobre extremo posterior de aletas pélvicas (Figuras 18, 20); escamas pequeñas, con 14 o más hileras de escamas dorsales 5
5. Escamas con borde posterior liso (Figura 8A); más de 21 (21-27) branquiaspinas en la rama inferior; interopercular con escamas en toda su extensión (Figura 3A); embudo hemal con arcos hemales no expandidos (Figura 17B) *Odontesthes hatcheri*
- 5'. Escamas crenadas o festoneadas (Figura 8B); menos de 20 (12-19) branquiaspinas en rama inferior; interopercular con escamas sólo en la mitad posterior (Figura 3B); embudo hemal con arcos hemales expandidos anteriormente (Figura 17A) Subgénero *Cauque* 6
6. Rastrillos del primer arco branquial 17 - 19 *Odontesthes mauleanum*
- 6'. Rastrillos del primer arco branquial 12 - 15 *Odontesthes brevianalis*

Tabla 1. Comparación de las especies de Atheriniformes en Chile. D1 y D2= aleta dorsal 1 y 2.

	Basilichthys		Odontesthes			
Protrusión	Sin protrusión, presencia de freno en mandíbula superior		Con protrusión, sin freno en la mandíbula superior			
Vmer	presente		ausente			
Escamas interorbitales	Imbricación invertida, borde libre hacia adelante		Imbricación normal, borde libre hacia atrás			
Espinas de aletas dorsales	Primera espina de aleta D1 más corta que primera espina de aleta D2		Primera espina de D1 de igual longitud que primera espina D2			
	Basilichthys microlepidotus	Basilichthys semotilus	Odontesthes bonariensis	Odontesthes hatcheri	Odontesthes brevianalis	Odontesthes mauleanum
Escamas interorbitales	Todas con imbricación invertida	Mitad anterior con imbricación invertida	Imbricación normal			
Canal sensorial preopercular horizontal	5 poros	4 poros	5 poros			
Prognatismo mandibular	Sin prognatismo	Mandíbula superior	Sin prognatismo	Mandíbula superior		
Dirección de protrusión	Hacia adelante	Hacia adelante y abajo	Hacia adelante	Hacia adelante y abajo		
Tamaño escamas	Pequeñas, 3 en la estola	Pequeñas, 4 en la estola	Grandes, una en la estola	Intermedias, 2 a 3 en la estola		
Escamas dorsales	14-17	18-20	10-11	15	14-15	17-19
Borde posterior de escamas	Lisas		Lisas		Crenadas	
Rastrillos branquiales	12-15	15-16	32-38	21-27	12-15	17-19
Escamas en interopercular	Solo en mitad posterior		En toda la extensión del hueso		Solo en mitad posterior	
Posición origen aleta dorsal 1	Anterior a ano posterior a aleta pélvica		Levemente anterior a ano	Sobre extremo posterior de aleta pélvica		

Biogeografía

La historia biogeográfica para la familia Atherinopsidae propuesta por White (1986), presume una especie ancestral de origen marino que es dividida en un grupo de especies caribeña (Menidiinae) por el este y un

grupo de especies del Pacífico (Atherinopsinae) por el oeste, por una conexión proto-Antillana entre norte y sur América durante el Paleoceno. Por el momento, toda propuesta biogeográfica de Menidiinae queda postergada hasta que se resuelva la integridad de los

géneros y las tribus en el contexto de una filogenia robusta y estable. Lo que sí se puede presumir es que la presencia de Menidiinae en el Pacífico y el Caribe es producto de dispersión durante el periodo posterior a la conexión proto-Antillana del Paleoceno y la formación del actual istmo de Panamá en el Plioceno. El grupo de especies atherinopsine del Pacífico fue luego dividida de manera anti-tropical en un grupo de especies del Pacífico norte (Atherinopsini) y un grupo de especies del Pacífico sur (Sorgentinini), por el aumento de las temperaturas ecuatoriales durante el Mioceno medio (White 1986) producto del establecimiento de la corriente circum-Antártica dado por la apertura del Paso de Drake (Livermore *et al.* 2007, Lagabriele *et al.* 2009, Dalziel 2014).

Esta hipótesis vicariante climática como causal de la distribución anti-tropical de ambas tribus, si bien ha sido bastante cuestionada (Burridge 2002), nuevamente supone una especie ancestral de origen marino. Sin embargo, el grupo sorgentinino de América del Sur tiene más especies continentales que marinas. La propuesta biogeográfica de Dyer (1998, 2006) (Figura 24A) para las especies de sorgentininos desafía la hipótesis vicariante de White (1986) en el sentido que las especies de *Basilichthys* y las especies basales de *Odontesthes* son de aguas continentales, no marinas. Al reemplazar las especies por sus ambientes acuáticos, surge un patrón de distribución inesperado y es que la condición primitiva para el grupo Sorgentinini es el de aguas continentales (Figura 24A), no la condición marina como se ha supuesto desde los tiempos de Lahille (1929b). La condición primitiva para Atherinopsinae sin embargo es ambigua porque todas las especies de Atherinopsini son marinas y, por tanto, depende de la condición primitiva de Menidiinae, la cual depende de una filogenia con mayor resolución que la actual.

Suponiendo que la condición ambiental de la especie ancestral de Sorgentinini es de aguas continentales como se infiere de la filogenia morfológica (Figura 24A), ésta habría sido dividida en un grupo de especies *Basilichthys* al oeste de la cordillera de los Andes y en un grupo de especies *Odontesthes* al este por la elevación de la cordillera de los Andes durante el Mioceno medio-tardío (Jordan y Gardeweg 1989).

Discusión

Las filogenias moleculares de la tribu Sorgentinini propuestas por Campanella *et al.* (2015) y Hughes *et al.* (2020) tienen ambas una estructura de relaciones similar en las que *Odontesthes* y *Basilichthys* son géneros hermanos y los subgéneros *Cauque*, *Austromenidia* y *Odontesthes* son monofiléticos (Figuras 24B, C). En ambas filogenias moleculares se da una situación interesante discutida por Dyer (1998:256) y es el grupo de pejerreyes de escamas grandes, grupo monofilético que incluye las especies *O. argentinensis* (Valenciennes 1835), *O. bonariensis*, *O. humensis*, *O. retropinnis* (de Buen 1953) y las siete especies del subgénero *Odontesthes* (*O. perugiae* Evermann y Kendall 1906, *O. bicudo* Malabarba y Dyer 2002, *O. ledae* Malabarba y Dyer 2002, *O. mirinensis* Malabarba y Dyer 2002, *O. piquava* Malabarba y Dyer 2002, *O. yucuman* Wingert, Ferrer y Malabarba 2017, y *O. crossognathus* Wingert, Ferrer, Neves, Baumgartner, Malabarba 2022). Es importante de resaltar porque, además del tamaño de escamas corporales (todas con menos de 60 escamas en línea longitudinal, Mancini *et al.* 2016, 2025), estas especies tienen una primera aleta dorsal con una posición posterior sobre el ano, presencia de escamas inter-radiales en la base de la segunda aleta dorsal y la primera costilla es muy corta (Dyer 1997). Combinar caracteres morfológicos con porcentajes de similitud genética es esencial para una taxonomía integrativa. Otra relación que se repite en ambas filogenias moleculares es que los subgéneros *Cauque* y *Austromenidia* son hermanos, con escamas de tamaño pequeño a mediano y primera aleta dorsal adelantada por sobre la mitad posterior de la aleta pélvica (Mancini *et al.* 2016, 2025). El pejerrey patagónico *O. hatcheri* es la única especie que cambia de relaciones significativas en ambas filogenias moleculares en comparación con la filogenia morfológica (Figuras 24B, C). Otros caracteres morfológicos deben ser evaluados como soportes anatómicos a los grupos propuestos por las filogenias moleculares. En la propuesta molecular de Hughes *et al.* (2020) (Figura 24C), la especie *O. incisa* (junto con *O. nigricans* en la propuesta de Campanella *et al.* 2015) es la especie hermana de todas las especies de *Odontesthes* y, a diferencia de la filogenia morfológica, ambas son especies marinas, lo que transforma a *Odontesthes* en un grupo cuya condición ambiental primitiva es de origen marino. *Odontesthes hatcheri* es la especie que tiene las mayores diferencias de relaciones en las tres filogenias,



gica (Dyer 2006). **B**, evidencia molecular (Campanella *et al.* 2015). **C**, evidencia molecular (Hughes *et al.* 2020).

pero, en las filogenias moleculares su condición ambiental de agua continental entre grupos marinos genera ambigüedad de las condiciones ambientales primitivas.

La ambigüedad de la situación ambiental primitiva se resuelve de la misma forma en que se resuelve la polaridad de los caracteres en un cladograma y, en este caso de los pejerreyes, las condiciones son tres: la marina, estuarina o de aguas continentales (Figura 24). En ambos cladogramas moleculares la condición ambiental primitiva para *Odontesthes* es la marina, con cuatro incursiones en aguas continentales: para *Basilichthys*, *O. mauleanum* del subgénero *Cauque*, *O. hatcheri* y el grupo de especies de escamas grandes, exceptuando *O. argentinensis* que está presente en ambientes marinos y lagunas costeras estuariales. La otra especie de condición ambiental estuarial es *O. brevianalis* del subgénero *Cauque*, con tendencia de hallarse también en aguas continentales (condición en Campanella *et al.* 2015) (Figuras 24B, C).

Campanella *et al.* (2015) no distinguieron bien entre eurihalinidad y la ambigüedad de la condición ambiental primitiva que pudieron haber tenido ciertas especies ancestrales. Eurihalinidad es la amplia capacidad osmoregulatoria de una población o especie, como por ejemplo tienen las especies en estuarios. Las especies *O. brevianalis* y *O. argentinensis* son dos especies que se desarrollan en ambientes estuariales, es decir son eurihalinos, pero en Campanella *et al.* (2015) son marcados como dulceacuícolas y marinos, respectivamente. *Odontesthes argentinensis* es una especie marina que se desarrolla también en ambientes estuariales de lagunas costeras, sin embargo *O. brevianalis* es una especie estuarial que es hallada también en aguas continentales, pero nunca marinas (B. S. Dyer, pers. obs.). La condición eurihalina mostrada por Campanella *et al.* (2015: Figura 4 y en su graphical abstract) se refiere más bien a la ambigüedad de la condición ambiental de las especies ancestrales, no su capacidad osmoregulatoria. Las filogenias de Campanella *et al.* (2015) y la de Hughes *et al.* (2020: figura 3) señalan cuatro instancias en que, desde una condición marina ancestral, hay una intromisión a aguas continentales (*Basilichthys*, *Cauque*, *O. hatcheri*, y el grupo de especies de escamas grandes). La filogenia de Dyer (2006) señala una condición muy

diferente y más parsimoniosa en que la condición ambiental ancestral es de aguas continentales (Figura 24A, ac) y solo dos eventos de intromisión a estuarios: la de *O. argentinensis* que incluye el ambiente marino, y el de *O. brevianalis* que incluye aguas continentales.

Un estudio reciente (Briñoccoli *et al.* 2025) de los pejerreyes chilenos no encuentra diferencias genéticas entre *O. brevianalis* y *O. mauleanum*, respalda la diferencia entre *B. semotilus* y *B. microlepidotus* (Dyer 1997, Véliz *et al.* 2012) y la ausencia de diferencias entre las especies *B. australis* y *B. microlepidotus*. Si bien las diferencias genéticas entre *O. brevianalis* y *O. mauleanum* son insuficientes, se debe recordar que la falta de diferencias morfológicas es por falta de un estudio morfológico completo (morfo métrico, merístico y osteológico) que cubra la extensión distribucional de las especies y el rango de tamaños que incluya ejemplares adultos grandes, como fue hecho en *Basilichthys* (Gajardo 1987, 1988, 1992, Dyer 1997) previo al estudio de Véliz *et al.* (2012).

La ausencia de datos que distingan dos o más especies solo informa sobre la ausencia de diferencias detectadas en los datos recopilados (evidencia negativa), mientras que la presencia de datos que distingue y diferencia dos o más especies es evidencia positiva, que aporta a la existencia de dos o más especies. Ausencia de datos no aporta evidencia que confirme o aporte a su inexistencia, y por eso es evidencia negativa, solo ratifica un vacío de información, lo que no aporta a la existencia ni la inexistencia de las especies. Tal como ocurre en otros estudios de reconstrucción histórica (ej., Paleontología) la falta de evidencia (ej., un fósil) no es evidencia positiva de su inexistencia, sino evidencia negativa de su existencia y por tanto se debe esperar a que se encuentre evidencia positiva (un fósil) que cumpla los requisitos o, en nuestro caso, los datos o información que ratifican la existencia de dos o más especies. Solo cuando permanezca la ausencia de datos morfológicos y moleculares claros y consistentes que distingan estas dos especies después de estudios exhaustivos de distintas fuentes de evidencia, solo entonces habrá información suficiente para proponer que no hay evidencia que apoye la propuesta de dos especies ya que no se ajusta a la realidad observada y estudiada. Hasta entonces, la hipótesis propuesta de

dos especies (*O. brevianalis* y *O. mauleanum*) en aguas continentales de Chile sigue abierta.

Referencias Bibliográficas

ARAMBURU, R.H. & R.A. RINGUELET (1967) Los pejerreyes de agua dulce. Asuntos Agrarios, Julio Agosto :11-14.

ARRATIA, G. (2026) Osteichthyes —especialmente Actinopterygii— caracterización y distribución en aguas continentales de Chile. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 75-95.

BETANCUR-R., R.E. BROUGHTON, E.O. WILEY, K. CARPENTER, J.A. LÓPEZ, C. LI, N.I. HOLCROFT, D. ARCILA, M. SANCANGCO, J.C. CURETON II, F. ZHANG, T. BUSER, M.A. CAMPBELL, J.A. BALLESTEROS, A. ROA-VARÓN, S. WILLIS, W.C. BORDEN, T. ROWLEY, P.C. RENEAU, D.J. HOUGH, G. LU, T. GRANDE, G. ARRATIA & G. ORTÍ (2013) The tree of life and a new classification of bony fishes. PLoS Currents Tree of Life April 18. Ed. 1.
<https://currents.plos.org/treeoflife/article/the-tree-of-life-and-a-new-classification-of-bony-fishes/>

BETANCUR-R R., E.O. WILEY, G. ARRATIA, A. ACERO, N. BAILLY, M. MIYA, G. LECOINTRE & G. ORTÍ (2017) Phylogenetic Classification of bony fishes. BMC Evolutionary Biology 17:162 DOI 10.1186/s12862-017-0958-3.
https://www.researchgate.net/publication/318239491_Phylogenetic_classification_of_bony_fishes

BLOOM, D.D., K.R. PILLER, J. LYONS, N. MERCADO-SILVA & M. MEDINA-NAVA (2009) Systematics and biogeography of the silverside Tribe Menidiini (Teleostomi: Atherinopsidae) based on the mitochondrial ND2 gene. Copeia 2:406-17.
https://www.researchgate.net/publication/235632790_Systematics_and_Biogeography_of_the_Silverside_Tribe_Menidiini_Teleostomi_Atherinopsidae_Based_on_the_Mitochondrial_ND2_Gene/figures?lo=1&utm_source=google&utm_medium=organic

BLOOM, D.D., P.J. UNMACK, A.E. GOSZTONYI, K.R. PILLER & N.R. LOVEJOY (2012) It's a family matter: molecular phylogenetics of Atheriniformes and the polyphyly of the surf silversides (family: Notocheiridae). Molecular Phylogenetics Evolution 62:1025–30.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1055790311005124?via%3dihub>

BRIÑOCCOLI, Y.F., Y.P. CARDOSO, R. CIFUENTES, E.M. HABIT & G. ORTÍ (2025) Genomic Diversity and Species Boundaries of the Chilean Silversides Fishes (Atheriniformes, Atherinopsidae). Diversity 2025, 17, 347:1-16.
<https://doi.org/10.3390/d17050347>

de BUEN, F. (1953) Los pejerreyes (familia Atherinidae) en la fauna uruguaya, con descripción de nuevas especies. Boletín Instituto Oceanográfico, Universidad São Paulo 4(1-2):3-80.
https://www.researchgate.net/publication/262717473_Los_Pejerreyes_Familia_Atherinidae_en_la_fauna_uruguaya_con_descripcion_de_nuevas_especies

BURBIDGE, R.G., M.C. CARRASCO & P. BROWN (1974) Age, growth, length-weight relationship, sex ratio and food habits of the Argentine pejerrey, *Basilichthys bonariensis* (Cuv. and Val.), from Lake Peñuelas, Valparaíso, Chile. Journal of Fish Biology 6:299-305.
https://www.researchgate.net/publication/230027406_Age_growth_length-weight_relationship_sex_ratio_and_food_habits_of_the_Argentine_pejerrey_Basilichthys_bonariensis_Cuv_and_Val_from_Lake_Penuelas_Valparaiso_Chile

BURRIDGE, C.P. (2002) Antitropicality of Pacific fishes: molecular insights. Environmental Biology Fishes 65:151-164.
https://www.researchgate.net/publication/227054210_Antitropicality_of_Pacific_Fishes_Molecular_Insights

CAMPANELLA D., L.C. HUGHES, P.J. UNMACK, D.D. BLOOM, K.R. PILLER & G. ORTÍ (2015) Multi-locus fossil-calibrated phylogeny of Atheriniformes (Teleostei, Ovalentaria). Molecular Phylogenetics Evolution 86:8-23.
https://www.researchgate.net/publication/273522810_Multi-locus_fossil-calibrated_phylogeny_of_Atheriniformes_Teleostei_Ovalentaria

CAMPOS, H. (1984) Los géneros de atherinidos (Pisces: Atherinidae) del Sur de Sudamérica. Revista Museo Argentino Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" 13(6):71-84.

CAMPOS, H., J. ARENAS, C. JARA, T. GONSER, R. PRINS (1984) Macrozoobentos y fauna íctica de las aguas limnéticas de Chiloé y Aysén continentales (Chile). Medio Ambiente 7(1):52-64.

CAMPOS, H. (1985) Distribution of fishes in the andean rivers in the South of Chile. Archiv für Hydrobiologie 104(2):169-191.
DOI: [10.1127/archiv-hydrobiol/104/1985/169](https://doi.org/10.1127/archiv-hydrobiol/104/1985/169)

CHERNOFF, B. (1986) Phylogenetic relationships and reclassification of menidiine silverside fishes with emphasis on the tribe Membradini. Proceedings Academy Natural Sciences, Philadelphia 138:189-249.
<https://www.researchgate.net/publication/285700546>
[Phylogenetic relationships and reclassification of menidiine silverside fishes with emphasis on the tribe Membradini](https://www.researchgate.net/publication/285700546)

CIFUENTES, R., J. GONZÁLEZ, G. MONTOYA, A. JARA, N. ORTÍZ, P. PIEDRA & E. HABIT (2012) Relación longitud-peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro (cuenca del río Valdivia, Chile). Gayana Especial: 75(2):101-110
<https://www.scielo.cl/pdf/gayana/v76s1/art09.pdf>

COLIN, N. (2023) *Basilichthys microlepidotus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T230406023A176558676.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T230406023A176558676.en>

COLIN, N. (2023) *Odontesthes mauleanum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T4062A176559283.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T4062A176559283.en>

COLIN, N. (2024) *Odontesthes brevianalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2024: e.T176559231A176559237.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2024-1.RLTS.T176559231A176559237.en>

COMTE, S. & I. VILA (1992) Spawning of *Basilichthys microlepidotus* (Jenyns). Journal of Fish Biology 41(6):971-981.
<https://www.researchgate.net/publication/229737125> Spawning of *Basilichthys microlepidotus* Jenyns

CONTE-GRAND, C., J. SOMMER, O. GUILLERMO & V. CUSSAC (2015) Populations of *Odontesthes* (Teleostei: Atheriniformes) in the Andean region of Southern South America: body shape and hybrid individuals. Neotropical Ichthyology 13(1):137-150.
<https://www.researchgate.net/publication/275715741> Populations of *Odontesthes* Teleostei Atheriniformes in the Andean region of Southern South America Body shape and hybrid individuals

CORREA, C. & M.R. GROSS (2008) Chinook salmon invade southern South America. Biological Invasions 2008:615-639.
DOI: [10.1007/s10530-007-9157-2](https://doi.org/10.1007/s10530-007-9157-2)

CRICHIGNO, S., C. CONTE-GRAND, M. BATTINI & V. CUSSAC (2013) Cephalic morphological variation in freshwater silversides *Odontesthes hatcheri* and *Odontesthes bonariensis* in Patagonia: introgression and ecological relationships. Journal of Fish Biology 83(3):542-559.
https://ri.conicet.gob.ar/bitstream/handle/11336/6696/CONICET_Digital_Nro.9007_D.pdf

CUSSAC, V. (2022) *Odontesthes hatcheri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T176559262A176559269.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T176559262A176559269.en>

CUSSAC, V. (2023) Peces de aguas dulce de la Patagonia: conservación, pesca y acuicultura. 1ª edición especial - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales, 46p.
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/peces_de_la_patagonia_-_libro.pdf

DALZIEL, I.W.D. (2014) Drake Passage and the Scotia arc: A tortuous space-time gateway for the Antarctic Circumpolar Current. Geology 42(4):367-368. Focus_geoy4204.indd

DYER, B.S. (1997) Phylogenetic revision of Atherinopsinae (Teleostei, Atheriniformes, Atherinopsidae), with comments on the systematics of the South American freshwater fish genus *Basilichthys* Girard. Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan 185:1-64.

<https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/56429/MP185.pdf?>

DYER, B.S. (1998) Phylogenetic systematics and historical biogeography of the Neotropical silverside family Atherinopsidae (Teleostei, Atheriniformes). En: Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M. Lucena, C.A.S. Lucena (eds.) Edicpucrs, Porto Alegre, Brasil. p. 519-536.

https://www.researchgate.net/publication/285703039_Phylogenetic_systematics_and_historical_biogeography_of_the_Neotropical_silverside_family_Atherinopsidae_Teleostei_Atheriniformes

DYER, B.S. (2000) Revisión sistemática de los pejerreyes de Chile (Teleostei, Atheriniformes). Estudios Oceanológicos 19:99-127.

https://www.researchgate.net/publication/285702919_Revision_sistemática_de_los_pejerreyes_de_Chile_Teleostei_Atheriniformes

DYER, B.S. (2003a) Family Atherinidae (Silversides). En: Check list of the freshwater fishes of South and Central America. R.E. Reis, S.O. Kullander, C.J. Ferraris (Orgs.) Edicpucrs, Porto Alegre, Brasil, p. 513-514.

<https://dokumen.pub/check-list-of-the-freshwater-fishes-of-south-and-central-america-1nbsped-8574303615-9788574303611.html>

DYER, B.S. (2003b) Family Atherinopsidae (Neotropical Silversides). En: Check list of the Freshwater Fishes of South and Central America. R.E. Reis, S.O. Kullander, C.J. Ferraris (Orgs.) Edicpucrs. RS, Brazil, p. 515-525.

<https://dokumen.pub/check-list-of-the-freshwater-fishes-of-south-and-central-america-1nbsped-8574303615-9788574303611.html>

DYER, B.S. (2006) Systematic revision of the South American silversides (Teleostei, Atheriniformes). Biocell 30: 69-88.

https://www.researchgate.net/publication/6939621_Systematic_revision_of_the_South_American_silversides_Teleostei_Atheriniformes

DYER, B.S. & B. CHERNOFF (1996) Phylogenetic relationships among atheriniform fishes (Teleostei, Atherinomorpha). Zoological Journal of the Linnean Society, London 117:1-69.

https://www.researchgate.net/publication/222466336_Phylogenetic_relationships_among_atheriniform_fishes_Teleostei_Atherinomorpha

DYER, B.S. & G. PEQUEÑO (2026) Peces chilenos de estuarios y lagunas costeras. En: Peces de Chile Continental. Pasado, Presente y Proyectando Hacia el Futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.) Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 309-348.

DYER, B.S., F. ZAVALA-MUÑOZ, V. BERNAL-DURÁN, M.F. LANDAETA (2024) Osteological development of the surf silverside *Notocheirus hubbsi* (Teleostei: Atheriniformes: Notocheiridae). En: Early life history and biology of marine fishes: research inspired by the work of H. Geoffrey Moser. J.M. Leis, W. Watson, B. C. Mundy, and P. Konstantinidis, (guest eds.), p. 57-80. NOAA Professional Paper NMFS 24.

<https://spo.nmfs.noaa.gov/sites/default/files/ProfPaper24Dyeretal.pdf>

EIGENMANN, C.L. (1928) The fresh-water fishes of Chile. Memoirs National Academy Sciences 22(2):1-80. <https://iif.wellcomecollection.org/pdf/b29820923>

FRICKE, R., W. ESCHMEYER & J.D. FONG (2026) Genera/Species by Family/Subfamily. Electronic version accessed 10 March 2026.

<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>

GAJARDO, G.M. (1987) *Basilichthys microlepidotus* (Jenyns, 1842) and *Basilichthys australis* Eigenmann, 1927 (Pisces: Teleostei, Atherinidae): comments on their morphological differentiation. Studies on Neotropical Fauna and Environment 22:223-236.

<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00058810>

GAJARDO, G. (1988) Genetic divergence and speciation in *Basilichthys microlepidotus* Jenyns, 1842 and *Basilichthys australis* Eigenmann, 1927 (Pisces, Atherinidae). *Genetica* 76:121-126.

https://www.academia.edu/33266562/genetic_divergence_and_speciation_in_Basilichthys_microlepidotus_Jenyns_1842_and_B_australis_Eigenmann_1927_Pisces_Atherinidae

GAJARDO, G.M. (1992) Karyotypes of *Basilichthys microlepidotus* and *B. australis* (Pisces: Atherinidae). *Copeia* 1992(1):256-258.

<https://www.jstor.org/stable/1446566>

GARMENDIA, V., Í. FERNÁNDEZ-CISTERNAS, J. SIÑUELA, V.C. ROMAGNOLI, B.S. DYER & A. PÉREZ-MATUS (2024) Biodiversidad y ecología de los peces de Atacama. En: Biodiversidad Marina y Terrestre de la Región de Atacama. F.A. Squeo, D. Arcos, R. Catalán & F. Vargas (eds.) Ediciones Instituto de Ecología y Biodiversidad, Chile. Capítulo 14:187-197.

de la HOZ, E. (1994) Aspectos cinemáticos del mecanismo de mordida premaxilar en los géneros *Cauque*, *Basilichthys* y *Austromenidia*. *Investigaciones marinas* 22:31-37.

<https://www.scielo.cl/pdf/imar/v22/art03.pdf>

de la HOZ, E. (1995) El mecanismo de mordida premaxilar en Atherinopsinae (Teleostei: Atheriniformes): aspectos estructurales relacionados con la transmisión de fuerzas. *Revista Chilena Historia Natural* 68:351-359.

https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1995/3/De_La_Hoz_1995.pdf

de la HOZ, E. & R. ALDUNATE (1994) Variaciones del complejo tendinoso del fascículo A1 del músculo aductor mandibular y sus consecuencias en el mecanismo de mordida premaxilar en *Cauque*, *Austromenidia* y *Basilichthys* (Teleostei, Atherinidae). *Revista de Biología Marina* 29:235-249.

<https://rbmo.uv.cl/escaneados/292-235.pdf>

de la HOZ, E. & J. VIAL (1994) Diseño estructural bucal en Atherinopsinae sudamericanos (Teleostei, Atherinidae): modelo biocinémico de mecanismos

de alimentación. *Revista Chilena de Historia Natural* 67:35-47.

https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1994/1/De_La_Hoz_1994.pdf

de la HOZ, E., C. CANCINO & E. OJEDA (1994) Capacidades de modulación y plasticidad funcional de los mecanismos de captura de alimentos en Atherinopsinae sudamericanos. *Investigaciones marinas* 22:45-65.

<https://www.scielo.cl/pdf/imar/v22/art05.pdf>

HUAQUÍN, N. & L. ARAYA (1986) Caracterización de los estados del desarrollo embrionario del pejerrey *Basilichthys australis* (Eigenmann, 1927). *Biología Pesquera* 15:27-44.

<https://revistas.ucsc.cl/index.php/biologiapesquera/article/view/2504/1709>

HUGHES, L.C., Y.P. CARDOSO, J.A. SOMMER, R. CIFUENTES, M. CUELLO, G.M. SOMOZA, M. GONZÁLEZ-CASTRO, L.R. MALABARBA, V. CUSSAC, E.M. HABIT, R. BETANCUR-R. & G. ORTÍ (2020) Biogeography, habitat transitions and hybridization in a radiation of South American silverside fishes revealed by mitochondrial and genomic RAD data. *Molecular Ecology*. 2020;00:1-14.

<https://doi.org/10.1111/mec.15350>

JENYNS, L. (1841) Fish. In: The zoology of the voyage of H. M. S. Beagle, under the command of Captain Fitzroy, R. N., during the years 1832 to 1836. London: Smith, Elder, and Co. Issued in 4 parts. i-xvi + 1-172, Pls. 1-29.

<https://www.biodiversitylibrary.org/page/40300580>

JORDAN, T.E. & M. GARDEWEG (1989) Tectonic evolution of the Late Cenozoic Central Andes (20° - 30° S). En: The Evolution of the Pacific Ocean Margins: 193-207. Z. Ben-Avraham (ed.), Oxford University Press, New York.

KLINK, A. & R. ECKMANN (1985) Age and growth, feeding habits, and reproduction of *Cauque mauleanum* (Steindachner 1896) (Pisces: Atherinidae) in southern Chile. *Studies Neotropical Fauna & Environment* 20(4):239-249.

<https://doi.org/10.1080/01650528509360695>

- LABARCA, R., E. GONZÁLEZ-GUARDA, A. LIZAMA-CATALÁN, N.A. VILLAVICENCIO, J. ALARCÓN-MUÑOZ, F. SUAZO-LARA, P. OYANADEL-URBINA, P. SOTO-HUENCHUMAN, C. SALAZAR, S. SOTO-ACUÑA & K.E. BULDRINI (2020) Taguatagua 1: New insights into the late Pleistocene fauna, paleoenvironment, and human subsistence in a unique lacustrine context in central Chile. *Quaternary Science Reviews* 238, 106282. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106282>
- LAGABRIELLE, Y., Y. GODDÉRIIS, Y. DONNADIEU, J. MALAVIEILLE & M. SUAREZ (2009) The tectonic history of Drake Passage and its possible impacts on global climate. *Earth and Planetary Science Letters* 279: 197-211. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012821X09000065>
- LAHILLE, F. (1929a) El pejerrey. *Boletín Ministerio de Agricultura Nacional*, Buenos Aires. 28(3):261-395.
- LAHILLE, F. (1929b) Una hora entre los pejerreyes. Tomo conmemorativo del XXV aniversario de la fundación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires: 59. En: H.L. López, J. Ponte Gómez, A.M. Miquelarena (2008) *Ictiólogos de la Argentina*: Fernando Lahille. ProBiota, FCNyM, UNLP, Serie Técnica-Didáctica, La Plata, Argentina, 14(02):1-72.
- LIVERMORE, R., C-D HILLENBRAND, M. MEREDITH & G. EAGLES (2007) Drake Passage and Cenozoic climate: An open and shut case? *Geochemistry Geophysics Geosystems* 8, Q01005, doi:10.1029/2005GC001224. https://www.researchgate.net/publication/248820608_Drake_Passage_and_Cenozoic_climate_An_open_and_shut_case
- MANCINI, M., F. GROSMAN, B.S. DYER, G. GARCÍA, O. DEL PONTI, P. SANZANO & V. SALINAS (2016, 2025) *Pejerreyes del sur de América*. Aportes al estado de conocimiento con especial referencia a *Odontesthes bonariensis*. UniRio Editora. Río Cuarto, Argentina. <https://www.unirioeditora.com.ar/producto/pejerreyes-del-sur-america/>
- MARRERO, A. (1950) *Flechas de plata, atherínidos argentinos, pejerreyes y laterinos*. Buenos Aires.
- MEZA-VARGAS, V., D.R. FAUSTINO-FUSTER, J. MARCHENA, N. FAUSTINO-MEZA & H. ORTEGA (2022) Fishes from Chira River basin, Piura, Peru. *Revista peruana de Biología* 29(3): e21993 001 - 010 (agosto 2022). DOI: <http://dx.Doi.Org/10.15381/rpb.V29i3.21993>
- MONTOYA, G., A. JARA, K. SOLIS-LUFÍ, N. COLIN & E. HABIT (2012) Primeros estadios del ciclo de vida de peces nativos del Río San Pedro (Cuenca del Río Valdivia, Chile). *Gayana (Concepción)* 76:88-100. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382012000100008
- MORENO, C., R. URZÚA & N. BAHAMONDE (1977) Breeding season, sexual rate and fecundity of *Basilichthys australis*, 1927, from Maipo River, Chile (Atherinidae, Pisces). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 12:217-223. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/44a6dc1b-76f1-45bf-9a93-97001cd46d42/content>
- NELSON, J.S. (2006) *Fishes of the World*. 4th. Ed. John Wiley and Sons, New York.
- NELSON, J.S., T.C. GRANDE, M.V.H. WILSON (2016) *Fishes of the World*. 5th. Ed. John Wiley and Sons, New York. https://www.researchgate.net/publication/301290410_Fishes_of_the_World_Fifth_Edition
- NUÑEZ, L., J. VARELA, R. CASAMIQUELA, V. SCHIAPPACASSE, H. NIEMEYER & C. VILLAGRAN (1994) Cuenca de Taguatagua en Chile: el ambiente del Pleistoceno superior y ocupaciones humanas. *Revista Chilena de Historia Natural* 67:503-519. https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1994/4/Nu%C3%B1ez_et_al_1994.pdf
- PARDO, R., I. VILA & J.J. CAPELLA (2009) Competitive interaction between introduced rainbow trout and native silverside in a Chilean stream. *Environmental Biology of Fishes* 86:353-59.

<https://www.researchgate.net/publication/225469058>
[Competitive interaction between introduced rainbow trout and native silverside in a Chilean stream](#)

PARENTI, L.R. (2005) The phylogeny of Atherinomorphs: evolution of a novel fish reproductive system. In: Viviparous Fishes. MC Uribe & HJ Grier (eds) New Life Publications, Homestead, Florida. p. 13-30.

<https://repository.si.edu/server/api/core/bitstreams/15b876f5-37f3-416d-84a8-caca8c234d4b/content>

QUEZADA-ROMEGIALLI, C., M. FUENTES & D. VÉLIZ (2010) Comparative population genetics of *Basilichthys microlepidotus* (Atheriniformes: Atherinopsidae) and *Trichomycterus areolatus* (Siluriformes: Trichomycteridae) in north central Chile. *Environmental Biology of Fishes* 89:173-86.

https://repositorio.uchile.cl/xmlui/bitstream/handle/2250/120038/Quezada_Claudio.pdf

REIS, R. & F. LIMA (2009) *Basilichthys semotilus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2009: e.T167677A6366469.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T167677A6366469.en>

RINGUELET, R.A., R.H. ARAMBURU & A.A. ARAMBURU (1967) Los peces argentinos de agua dulce. Prov. Buenos Aires, Comisión Investigación Científica, La Plata.

https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_peces/peces_argentinos/94-peces_argentinos_de_agua_dulce.pdf

ROSEN, D.E. (1964) The relationships and taxonomic position of the halfbeaks, killifishes, silversides, and their relatives. *Bulletin American Museum Natural History* 127:217-67.

<https://digitallibrary.amnh.org/items/69ecd5e9-f723-420e-96d2-5d7f7c2b7ac8>

ROSEN, D.E. & L.R. PARENTI (1981) Relationships of *Oryzias*, and the groups of Atherinomorph fishes. *American Museum Novitates* 2719:1-25.

<https://digitallibrary.amnh.org/items/ee50e4a1-61eb-493c-9a77-722c21448fc8>

RUBILAR, A. (1994) Diversidad ictiológica en depósitos continentales miocenos de la Formación Cura-Mallín, Chile (37-39 °S): implicancias paleogeográficas. *Revista Geológica de Chile*, 21(1):3-29.

<https://www.andeangeology.cl/index.php/revista1/article/view/V21n1-a01>

RUEDA, E.C., K.A. MULLANEY, C. CONTE-GRAND, E.M. HABIT, V. CUSSAC & G. ORTÍ (2017) Displacement of native Patagonian freshwater silverside populations (*Odontesthes hatcheri*, Atherinopsidae) by introgressive hybridization with introduced *O. bonariensis*. *Biological Invasions* 19(3):971-88.

<https://www.researchgate.net/publication/309311162>
[Displacement of native Patagonian freshwater silverside populations *Odontesthes hatcheri* Atherinopsidae by introgressive hybridization with introduced *O. bonariensis*](#)

RUIZ, V.H. & M. MARCHANT (2004) Ictiofauna de aguas continentales chilenas. Proyecto de Docencia N° 98-071, Universidad de Concepción.

SAEED, B., W. IVANTSOFF & L.E.L.M. CROWLEY (1994) Systematic relationships of atheriniform families within Division I of the Series Atherinomorpha (Acanthopterygii) with relevant historical perspectives. *Journal of Ichthyology* 34:27-72.

SCASSO, F. (1996) Productividad íctica en lagos de diferente estado trófico: recomendaciones de conservación para pesca deportiva. Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción, Chile. 143 pp.

SETIAMARGA, D.H.E., M. MIYA, Y. YAMANOE, K. MABUCHI, T.P. SATOH, J.G. INOUE & M. NISHIDA (2008) Interrelationships of Atherinomorpha (medakas, flyingfishes, killifishes, silversides, and their relatives): The first evidence based on whole mitogenome sequences. *Molecular Phylogenetics Evolution* 49:598-605.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1055790308004041>

SIELFELD, W., J. LAUDIEN, M. VARGAS & M. VILLEGAS (2010) El Niño induced changes of the coastal fish fauna off northern Chile and implications

for ichthyogeography. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 45(S1):705-722.

<https://www.researchgate.net/publication/268286838>
[El Nino induced changes of the coastal fish fauna off northern Chile and implications for ichthyogeography](#)

SPARKS, J.S. & W.L. SMITH (2004) Phylogeny and biogeography of the Malagasy and Australasian rainbowfishes (Teleostei: Melanotaenioidei): Gondwanan vicariance and evolution in freshwater. *Molecular Phylogenetics Evolution* 33:719-34.
<https://www.regenbogenfische.com/Literatur/melanotaenidae.phylo.unmack.mpe.2013.pdf>

STIASSNY, M.L.J. (1990) Notes on the anatomy and relationships of the fishes of Madagascar, with a taxonomic revision of the genus *Rheocles* (Atherinomorpha: Bedotiidae). *American Museum Novitates* 2979:1-33.
<https://digitallibrary.amnh.org/items/f2571d83-7143-4f28-810c-3ca811a8765c>

STRÜSSMANN, C.A. & R. PATIÑO (1999) Sex determination, environmental. In: Knobil E, Neill JD (eds). *Encyclopedia of Reproduction*, Vol. 4. San Diego: Academic Press, p. 402-9.

STRÜSSMANN, C., S. MORIYAMA, E.F. HANKE, J.C. CALSINA COTA & F. TAKASHIMA (1996a) Evidence of thermolabile sex determination in pejerrey. *Journal of Fish Biology* 48(4):643-51.
[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1097-010X\(19970615\)278:3%3C167::AID-JEZ6%3E3.0.CO;2-M](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-010X(19970615)278:3%3C167::AID-JEZ6%3E3.0.CO;2-M)

STRÜSSMANN, C.A., J.C. CALSINA COTA, G. PHONLOR, H. HIGUCHI & F. TAKASHIMA (1996b) Temperature effects on sex differentiation of two South American atherinids, *Odontesthes argentinensis* and *Patagonina hatcheri*. *Environmental Biology of Fishes* 47:143-54.
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00005037>

STRÜSSMANN, C.A., F. TAKASHIMA & K. TODA (1996c) Sex differentiation and hormonal feminization in pejerrey *Odontesthes bonariensis*.

Aquaculture 139(1-2):31-45.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0044848695011617>

STRÜSSMANN, C.A., Y. YAMAMOTO, R.S. HATTORI, J.I. FERNANDINO & G.M. SOMOZA (2021) Where the Ends Meet: An Overview of Sex Determination in Atheriniform Fishes. *Sexual Development* 15:80-92.
DOI: [10.1159/000515191](https://doi.org/10.1159/000515191)

SZIDAT, L. & A. NANI (1951) Diplostomiasis cerebrealis del pejerrey. Una grave epizootia que afecta a la economía nacional producida por larvas de trematodos que destruyen el cerebro de los pejerreyes. *Revista Instituto Nacional Investigación Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas* 1(8):323-384.

VEGA-RETTTER, C. & D. VÉLIZ (2014) Liver transcriptome characterization of the endangered freshwater silverside *Basilichthys microlepidotus* (Teleostei: Atherinopsidae) using next generation sequencing. *Marine Genomics* 18:147-50.
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/157324/Liver-transcriptome.pdf>

VEGA-RETTTER, C., P. MUÑOZ-ROJAS, I. VILA, S. COPAJA & D. VÉLIZ (2014) Genetic effects of living in a highly polluted environment: the case of the silverside *Basilichthys microlepidotus* (Jenyns) (Teleostei: Atherinopsidae) in the Maipo River basin, central Chile. *Population Ecology*
DOI: [10.1007/s10144-014-0444-3](https://doi.org/10.1007/s10144-014-0444-3)

VEGA-RETTTER, C., I. VILA & D. VÉLIZ (2015) Signatures of Directional and Balancing Selection in the Silverside *Basilichthys microlepidotus* (Teleostei: Atherinopsidae) inhabiting a polluted river. *Evolutionary Biology* 42:156-168.
DOI: [10.1007/s11692-015-9307-x](https://doi.org/10.1007/s11692-015-9307-x)

VÉLIZ, D., I. CATALÁN, R. PARDO, P. ACUÑA, A. DÍAZ, E. POULIN & I. VILA (2012) The genus *Basilichthys* (Teleostei: Atherinopsidae) revisited along its Chilean distribution range (21° to 40° S) using variation in morphology and mtDNA. *Revista Chilena Historia Natural* 85:49-59.

https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/153882/The_genus_Basilichthys.pdf

VILA, I., R. PARDO, B.S. DYER & E. HABIT (2006) Peces límnicos: diversidad, origen y estado de conservación. En: Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile. I. Vila, A. Veloso, R. Schlatter & C. Ramírez (eds.) Editorial Universitaria S.A., Santiago de Chile. p. 73-102.

VILA, I. & D. SOTO (1981) Atherinidae (Pisces) of Rapel Reservoir, Chile. Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie: Verhandlungen 21(3):1334-1338.

WHITE, B.N. (1985) Evolutionary relationships of the Atherinopsinae (Pisces, Atherinidae). Contributions in Science, Natural History Museum, Los Angeles County 368:1-20.
<https://ia903101.us.archive.org/27/items/biostor-198807/biostor-198807.pdf>

WHITE, B.N. (1986) The isthmian link, antitropicality and American biogeography: distributional history of the Atherinopsinae (Pisces: Atherinidae). Systematic Zoology 35(2):176-194.

<https://www.jstor.org/stable/2413429>

WILEY, E.O. & G.D. JOHNSON (2010) A teleost classification based on monophyletic groups. En: Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts. J.S. Nelson, H.-P. Schultze & M.V.H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 123-182.

https://www.researchgate.net/publication/259298619_A_teleost_classification_based_on_monophyletic_groups

ZAMA, A. & E. CARDENAS (1984) Descriptive catalogue of marine and freshwater fishes from the Aysén Region, southern Chile, with zoogeographical notes on the fish fauna. Introduction into Aysén Chile of Pacific Salmon, 9:1-75, Pl. I-VII

<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/10804698.pdf>

EXTENDED ABSTRACT

Chilean silversides from inland waters

(Atheriniformes: Atherinopsidae: Sorgentinini)

Brian S. Dyer¹

The silversides are atheriniform fishes present in marine and freshwaters of southern South America and form part of the Sorgentinini tribe, subfamily Atherinopsinae, and family Atherinopsidae. These fishes are mostly silvery as young specimens and tend to grow darker dorsally as they mature into larger specimens over 20 cm in length, their distinctive silvery lateral band (namesake in English) also can grow darker as their size increases with age. All these species have a first dorsal fin with flexible spines well separated from the second dorsal. The lateral line of the body is discontinuous, with a dorsal series above the pectoral fin and a ventral series under the pectoral and over the pelvic fin as it extends dorsally to the lateral band where it continues posteriorly along the mid-line to the base of the caudal fin. All Chilean native species have the first dorsal fin placed ahead of the anus over the posterior end of the pelvic fin, with small to medium-sized cycloid or crenate scales.

Atheriniformes has at present 11 families, over 50 genera and 390 species distributed worldwide, except in the polar regions. The order was created in 1964 by Rosen to bring together three rather unlikely groups, the atherinoids, exocoetoids, and cyprinodonts. In 1966 the order Atheriniformes was modified by Greenwood *et al.* to the Series Atherinomorpha based on morphological and reproductive characters and a phylogenetic systematics methodology. At present, the three orders (Atheriniformes, Beloniformes, and

Cyprinodontiformes) are a part of the superorder Atherinomorphae, in the Series Ovalentaria within the subcohort Neoteleostei. The atherinoids were first proposed as a monophyletic group in 1996 by Dyer and Chernoff with morphological characters and later confirmed with mitochondrial and nuclear sequencing over a decade later by Setiamarga, Bloom, Campanella and Betancur-R and their collaborators.

The Atherinopsidae or New World silversides are formed by the subfamilies Menidiinae in North America and Atherinopsinae in South America, first proposed by Saeed *et al.* in 1994 as a sister taxon to Notocheiridae (a single species from southern South America) and Isonidae (five species from western Pacific). Dyer and Chernoff proposed two years later that Atherinopsidae is sister to all other atheriniform families, a proposal that has been confirmed by subsequent molecular phylogenies, however with Notocheirus as sister group to Menidiinae and Iso as sister to Atherinidae.

Relationships among members of the subfamily Menidiinae were first proposed in 1986 by Chernoff in two sister tribes, Menidiini and Membradini, but the monophyly of Menidiini was not confirmed by mitochondrial sequencing by Bloom *et al.* 2009 and Campanella *et al.* 2015. These relationships require a complete integrative analysis to uncover the evolutionary history of these North American silversides.

1. Centro de Estudios Generales, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile.; bsdye@miuandes.cl, briansdyer@gmail.com

Relationships among members of the subfamily Atherinopsinae were first proposed by White in 1985 and later complemented by Dyer 1997, 1998 and 2006, with the all-marine North American tribe Atherinopsini (four genera and six species) and Sorgentinini (two genera and 23 species) the South American tribe with freshwaters and marine species. Chile has two freshwater species of *Basilichthys* (*B. microlepidotus* and *B. semotilus*) and three species of *Odontesthes*, the freshwater *O. hatcheri* and *O. mauleanum*, and the estuarine *O. brevianalis*. An additional species of *Odontesthes bonariensis* was introduced from Argentina in the 1940's and now populates most artificial lakes and lagoons in Central Chile.

The genus *Basilichthys* is present solely on the western slope of the Andes of Peru and Chile. It is easily identified by lacking protrusion of the upper jaw, dorsal head scales between eyes with inversed imbrication and body scales small, and first dorsal fin small with short flexible spines.

Basilichthys microlepidotus is an endemic species of Chile, present from the Huasco River in the Atacama Region (28° LS) to the Quito River in Chiloé Island (42° to 43° LS). Populations in the northern drainages are at risk because of lack of rainfall and underground pumping for agricultural reasons. The species *B. australis* described by Eigenmann for the Central and South of Chile, is now a junior synonym of *B. microlepidotus* after several thorough morphological studies and a mitochondrial genetic analysis found no evidence for a distinction between the two.

Basilichthys semotilus is a native species of Peru and Chile, present in relatively short Pacific-flowing rivers from the northern border of Peru and Ecuador to the Loa River in the Atacama desert. In Chile, *B. semotilus* is confirmed in the rivers Lluta, Codpa and Loa. The population from the Loa River is considered by Dyer in 1997 as a species different from *B. semotilus*, but is not yet described.

The genus *Odontesthes* is present in marine and freshwater in southern Brazil, Uruguay, Argentina, and Chile. In Peru it is present only along the Pacific coastline. It is easily distinguished from the other

Basilichthys species by lacking a mesethmoid, and by having a notable premaxillary protrusion, a wide folding of the labial ligament lateral to the spatula-shaped posterior end of the maxilla, dorsal head scales between the eyes with normal imbrication, medium to large body scales, and the first spine of the first dorsal fin is of the same length as the first spine of the second dorsal fin. This genus has two subgenera present in Chile, the freshwater and estuarial Cauque and the marine *Austromenidia* species along the coast of Chile and Juan Fernandez Archipelago.

Odontesthes hatcheri is a native species in Patagonian freshwater rivers and lakes of the Aysén Region. The type locality is Lake Pueyrredón-Cochrane, shared by Chile and Argentina and found in the Baker River system of Chile. The premaxillaries are protrusible anteroventrally, have strong pharyngeal molariform teeth, lack teeth on the vomer, and have 21 to 27 gill rakers on the lower limb of the first branchial arch. Body scales are of small to medium size with a smooth posterior border, present along the entire length of the interopercle, in two subocular rows, on the posterior border of the cleithrum, and present between the anterior rays of the anal fin only. First dorsal fin anterior to anus, over the tip of the pelvic fin. The haemal arches of the haemal-arch funnel are not expanded.

Odontesthes (Cauque) species are endemic species found from La Serena (30° S) in the Coquimbo Region, south to Chiloé Island. The premaxillaries are protrusible anteroventrally, have strong pharyngeal molariform teeth, lack vomerine teeth, and have 12 to 19 gill rakers on the lower limb of the first branchial arch. The sensory canals of the head are much wider than other species of *Odontesthes*. The body scales are medium sized and crenate, in four subocular rows, present on the posterior half of the interopercle, on the posterior border of the cleithrum, and present between the anterior rays of the second dorsal fin only. First dorsal fin anterior to anus, over the tip of the pelvic fin. The haemal arches of the haemal-arch funnel are expanded.

Odontesthes (Cauque) brevianalis is an endemic estuarine species found from La Serena (30° S) in the Coquimbo Region, south to Lake Tarahuin in Chiloé

Island. The main feature distinguishing this species from its congener is the 12 to 15 gill rakers on the lower limb of the first branchial arch.

Odontesthes (Cauque) mauleanum is an endemic deep river and lacustrine species from the Maule River, south to Llanquihue Lake. The main feature distinguishing this species from its congener is the 17 to 19 gill rakers on the lower limb of the first branchial arch.

Odontesthes bonariensis is a species introduced from Argentina to the Valparaiso region and found mostly in artificial lakes, reservoirs and ponds and dispersed by fishermen south to Concepción and north to Limarí River, La Paloma reservoir. The premaxillaries are protrusible anteriorly, do not have pharyngeal molariform teeth, usually with vomerine teeth, and most notably have 32 to 38 gill rakers on the lower limb of the first branchial arch. The body scales are large and square to rectangular with a smooth posterior border, with three subocular rows, present along the entire length of the interopercle but absent along the posterior border of the cleithrum. The first dorsal fin is directly over the anus. The haemal arches of the haemal-arch funnel are expanded.

The biogeographical history of the atherinopsid subfamilies and tribes proposed by White in 1986 is presented briefly as a background to the main discussion carried out in this chapter which has to do with whether the primitive condition of the sorgentinini tribe is marine or freshwater. White's biogeographic proposal assumes a marine origin for Sorgentinini because he explains the splitting of Atherinopsini and Sorgentinini with an antitropical vicariant event in the eastern Pacific. White's proposal supported the biogeographic scenario proposed by Lahille in 1929 in which the South American silversides were originally marine species that entered rivers and coastal lagoons which gave rise to

freshwater species in Chile and Argentina. The pattern of relationships presented by Dyer in 1998, however, turned around that basic assumption and presented an alternative primitive freshwater condition based on the distribution of species on the cladogram, despite the atherinopsin sister group being totally marine. The first five branches of the morphologically based sorgentinini cladogram were all freshwater species (*Basilichthys*, *O. hatcheri*, *O. humensis*, the subgenus *Odontesthes*, and *O. bonariensis*), undisputably rendering the primitive condition as freshwater, two independent transgressions towards an estuarine environment (*O. brevianalis* and *O. argentinensis*) and finally only one return to a marine environment for all remaining six species.

The molecular based cladograms of the XXI century (Campanella, Hughes, and Briñoccoli *et al.*) all show a different pattern of relationships in which there is a freshwater *Basilichthys* as a sister group to a sequence of marine and freshwater *Odontesthes* species which, together with the marine atherinopsins, renders the sorgentinins a primitively marine tribe. The molecular-based relationships imply *Odontesthes* has three independent marine-to-freshwater transgressions (*O. hatcheri*, *O. mauleanum*, and the large-scaled *Odontesthes*) and two marine-to-estuarine transgressions (*O. brevianalis* and *O. argentinensis*). The latest contribution by Briñoccoli lends support to the two species of *Basilichthys* in Chile (*B. microlepidotus* and *B. semotilus*) and that *B. australis* was not found to be distinct from *B. microlepidotus*, in addition to several previous morphologic, chromosome, and mitochondrial sequencing studies that were unable to distinguish them. Likewise, the molecular work did not find any difference between the two species of the subgenus *Cauque*, but should not be synonymized until a thorough morphological (i.e., osteological, morphometric, and meristic) study is provided.

Orden Cyprinodontiformes (Atherinomorphae): los "karachi" del Altiplano

Marco A. Méndez^{1*} e Irma Vila ²

Los peces del género *Orestias* Valenciennes 1839 y, más recientemente, del género *Pseudorestias* Arratia *et al.* 2017, constituyen uno de los componentes más singulares de la ictiofauna de los ambientes altoandinos de Sudamérica. Estas especies, mayoritariamente endémicas de lagos, ríos y humedales de altura, se distribuyen en sistemas cerrados o semicerrados de la región andina, donde las condiciones ambientales extremas —baja temperatura, alta radiación UV, hipoxia y fuerte estacionalidad hídrica— han favorecido una notable diversificación morfológica, ecológica y genética (Parenti 1984, Vila *et al.* 1999). En Chile, la presencia de estos géneros se restringe exclusivamente a la macrozona norte, particularmente a las cuencas endorreicas y sistemas lacustres de la Región de Arica y Parinacota, Región de Tarapacá y Región de Antofagasta, lo que confiere a este grupo un alto valor biogeográfico y de conservación (Villwock y Sienknecht 1996, Vila y Arratia 2016).

Históricamente, el conocimiento sistemático acerca de *Orestias* se desarrolló principalmente en el contexto de las poblaciones de Perú y Bolivia, en particular, las asociadas al lago Titicaca y a las cuencas altiplánicas. Los estudios clásicos se centraron en la descripción morfológica y taxonómica del grupo, así como en la delimitación de especies y la caracterización de su diversidad en el Altiplano (Valenciennes en Cuvier y Valenciennes 1846, Parenti 1984). Sin embargo, la porción chilena de la distribución del género permaneció durante décadas relativamente subdocumentada, con registros fragmentarios, diagnósticos incompletos y una comprensión limitada de la variación intraespecífica y de la estructura poblacional. Ello se tradujo en incertidumbres acerca del número real de especies presentes en Chile, de sus límites distribucionales y de sus relaciones filogenéticas con las poblaciones de países vecinos (Villwock y Sienknecht 1996, Cruz-Jofré *et al.* 2013, 2014).

1. Departamento de Ciencias Ecológicas, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago. mmendez@uchile.cl (*, autor de contacto)
2. Departamento de Ciencias Ecológicas, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago. limnolog@uchile.cl

Durante las últimas décadas se ha producido un avance sustantivo en el conocimiento de *Orestias* en Chile, impulsado por prospecciones dirigidas a sistemas altoandinos, revisiones taxonómicas y la incorporación de herramientas genéticas, citogenéticas y morfométricas. Estos esfuerzos han permitido describir y reconocer especies endémicas del territorio nacional, como *O. parinacotensis* Arratia 1982, *O. laucaensis* Arratia 1982 y *O. gloriae* Vila *et al.* 2012, así como esclarecer la identidad de poblaciones previamente asignadas ampliamente a *O. agassii* Valenciennes 1846 (Cruz-Jofré *et al.* 2013, 2014). Estudios cariotípicos y morfológicos comparados han evidenciado patrones de divergencia entre especies del Altiplano chileno y han aportado criterios diagnósticos para su delimitación (Vila *et al.* 2010), mientras que análisis filogenéticos y filogeográficos han destacado la relevancia de procesos tanto antiguos como recientes de divergencia en la especiación del grupo en el Altiplano meridional (Vila *et al.* 2013, Guerrero-Jiménez *et al.* 2017).

En este contexto, el presente capítulo sintetiza y actualiza la información disponible sobre las especies de *Orestias* y *Pseudorestias* presentes en Chile, integrando antecedentes sistemáticos (incluidos diagnósticos morfológicos y cariotípicos), patrones de distribución, rasgos ecológicos, aspectos de la historia de vida y el estado de conservación. Mediante la revisión crítica de la literatura especializada, informes técnicos y evaluaciones de riesgo, se busca aportar una base sólida para la toma de decisiones en el manejo y la conservación de estos linajes únicos y altamente amenazados del norte de Chile, identificando, además, los vacíos de información prioritarios para futuras investigaciones.

Historia de la sistemática y circunscripción taxonómica

La historia de la familia Orestiidae comienza con la expedición de Joseph Pentland al lago Titicaca en la década de 1830. Con base en este material, Achille Valenciennes (1839) propuso formalmente el género *Orestias* y describió inicialmente diez especies en 1846. Valenciennes diagnosticó al grupo por adaptaciones morfológicas extremas derivadas de su aislamiento: la

ausencia de aletas pélvicas y cintura ósea y la carencia del hueso vómer. La identidad formal de la familia fue establecida por Bleeker (1859) bajo el nombre de Orestiasini.

Un hito analítico fundamental fue la revisión de V.V. Tchernavin (1944), quien, basándose en las colecciones de la Expedición Británica al Titicaca de 1937, propuso dividir a los orestínidos en cuatro grupos principales (I-IV). Estos grupos se definieron por rasgos de escamación y proporciones corporales:

- **Grupo I:** Formas pelágicas grandes (*O. cuvieri* Valenciennes 1846 y *O. pentlandii* Valenciennes 1846).
- **Grupo II:** Especies robustas de escamación prominente, como el complejo agassii.
- **Grupo III:** Formas enanas o con escamación incompleta (*O. gilsoni* Tchernavin 1944).
- **Grupo IV:** Especies de profundidad con escamación fina (*O. mulleri* Valenciennes 1846).

Tchernavin fue primero en notar que la variabilidad intraespecífica y la plasticidad fenotípica complicaba la delimitación de especies, un problema que persiste en la actualidad. En 1981, Lynne Parenti redefinió la familia basándose en sinapomorfías osteológicas, en particular en un proceso medial del dentario ampliamente expandido. Parenti propuso la hipótesis de que la familia Orestiidae incluía tanto al género andino *Orestias* como al género *Aphanius* Nardo 1827 del Mediterráneo y Anatolia, sugiriendo una relación de grupos hermanos derivada de una distribución relictal del Mar de Tetis. Bajo esta visión, esta familia se expandió para incluir más de 40 especies, formalizando los complejos de especies que aún se utilizan: cuvieri, mulleri, gilsoni y agassii. Posteriormente, Parker y Kornfield (1995), con base en un estudio molecular de la familia Orestiidae, proporcionaron una perspectiva que corroboró los hallazgos de Parenti (1981) entre el género andino *Orestias* y los ciprinodóntidos de Anatolia.

Los trabajos de Costa (1997, 2003, 2011) cuestionaron la monofilia propuesta por Parenti, argumentando que

las similitudes osteológicas entre *Orestias* y *Aphanius* eran homoplasias o convergencias funcionales. Costa propuso restringir Orestiini únicamente a los linajes sudamericanos, vinculándolos filogenéticamente con familias del Nuevo Mundo como Fluviphylacidae. El estudio reciente de Morales *et al.* (2024) ha respaldado esta postura al rechazar la inclusión de *Aphanius* en Orestiini. Este hallazgo descarta las hipótesis que vinculaba a la familia Orestiidae con géneros del Mediterráneo y del Medio Oriente, como *Aphanius*, restringiendo la familia Orestiidae a América del Norte y Central.

La historia de la descripción de las especies de la familia Orestiidae en Chile comenzó con una visión generalista que perduró durante más de un siglo, en la que la diversidad taxonómica permaneció oculta bajo el nombre de *Orestias agassii*. Tras la descripción original de Valenciennes en 1846 para el lago Titicaca, diversos autores como Pellegrin (1904, 1906), Eigenmann (1928) y Mann (1954) extendieron erróneamente este epíteto a casi todas las poblaciones del Altiplano chileno, tratándolo como un taxón "paraguas" que invisibilizaba los endemismos locales. Durante este periodo, la falta de estudios detallados en cuencas cerradas llevó a generalizaciones sobre la distribución de la especie en las regiones de Tarapacá y Antofagasta, sin considerar el aislamiento geográfico de los salares y bofedales.

El conocimiento científico de la familia Orestiidae experimentó un cambio fundamental en la década de 1980, con el despertar de la ictiología altiplánica. En 1982, Arratia describió las primeras especies endémicas exclusivas del territorio nacional: *O. parinacotensis* y *O. laucaensis*, aportando además datos citogenéticos y morfológicos que evidenciaban una divergencia real. Posteriormente, Parenti (1984) formalizó la descripción de *O. ascotanensis* en el salar de Ascotán, y Vila y Pinto (1986) describieron a *O. chungarensis* como una forma pelágica única del lago Chungará, rompiendo definitivamente con el "agassii-centrismo" que había dominado la literatura previa. En el año 2006, Vila describe formalmente a *Orestias piacotensis* como una especie endémica de la laguna Piacota, en el Altiplano chileno, y la clasifica dentro del complejo agassii. En las últimas dos décadas, la aplicación de una taxonomía integrativa y herramientas genómicas ha permitido refinar

la lista de especies y redefinir la identidad de la familia. El trabajo de Cruz-Jofré *et al.* (2013) fue crítico para corregir errores nomenclaturales históricos. Anteriormente, Vila *et al.* (2012) describen a *O. gloriae* en el salar de Carcote. Esta etapa culminó con la propuesta del nuevo género *Pseudorestias lirimensis* por Arratia *et al.* (2017) en el salar de Huasco, y con los hallazgos genómicos de Morales *et al.* (2024), quienes resucitaron la familia Orestiidae, consolidando un total de ocho especies confirmadas que representan linajes sudamericanos con millones de años de aislamiento en los Andes.

Estudios evolutivos en *Orestias*

La investigación genética de los peces de la familia Orestiidae en Chile ha experimentado una profunda evolución técnica, que ha pasado de la caracterización cromosómica inicial a la secuenciación de genomas completos, lo que ha permitido resolver disputas taxonómicas de décadas y redefinir la historia evolutiva del grupo en el Altiplano. Arratia (1982) estableció que las poblaciones chilenas no constituían una única entidad y reportó, por primera vez, el número diploide $2n=52$ para *Orestias laucaensis*. Estudios posteriores de Vila *et al.* (2010) confirmaron que, aunque la mayoría de las especies chilenas (*O. agassii*, *O. parinacotensis*, *O. ascotanensis*) mantienen el número ancestral de 48 cromosomas, existen diferencias importantes en la proporción de cromosomas uniarmados y biarmados entre ellas. Un hallazgo interesante fue la presencia de microcromosomas en especies del sistema Lauca, como *O. piacotensis* ($2n=52$) y *O. chungarensis* ($2n=55$), lo que sugiere que los reordenamientos cromosómicos han sido motores clave de la especiación en estas cuencas aisladas. En 2003, Lüssen *et al.* utilizaron ADN mitocondrial (D-loop) para proponer que las especies chilenas presentaban una baja divergencia genética, sugiriendo que podrían ser variantes de una única especie politípica, *O. agassii*, en línea con las propuestas de Willwöck (1986). Posteriormente, los trabajos de Cruz-Jofré *et al.* (2013, 2014) y Vila *et al.* (2013), refutaron esta propuesta. El estudio de Vila *et al.* (2013) proporcionó el marco filogeográfico más completo, identificando cuatro clados principales en Chile, vinculados a la fragmentación de sistemas lacustres masivos, como el paleolago Tauca. Esta diversificación alopátrica se refleja en una fuerte señal de

vicarianza, en la que las poblaciones quedaron aisladas en "islas de altura" tras la desecación de estos lagos en el Pleistoceno. A nivel de microescala, Cruz-Jofré *et al.* (2016) mostraron que incluso dentro de un mismo salar (Ascotán) existen grupos genéticos diferenciados entre vertientes separadas por menos de 10 km, lo que resalta la importancia de la hidrología local en la diferenciación genética de las especies que habitan el altiplano. En el Parque Nacional Lauca, Guerrero-Jiménez *et al.* (2017) reportaron un proceso de especiación incipiente, detonado por eventos volcánicos del Holoceno, como el colapso del volcán Parinacota, lo cual ya había sido propuesto por Vila *et al.* (2013). Los hallazgos de Araya-Jaime *et al.* (2017) en el pez endémico *Orestias ascotanensis* revelaron una organización genómica relativamente simple caracterizada por un número diploide de $2n = 48$ cromosomas. Mediante citogenética molecular, el estudio identificó que la heterocromatina constitutiva se distribuye principalmente en las regiones pericentroméricas de la mayoría de los cromosomas. Por su parte, el grupo menor de rDNA (5S) se localiza de forma intersticial en el brazo largo del par 2, mientras que las secuencias de U2 snDNA se agrupan en un único bloque pericentromérico en un par subtelocéntrico. Un descubrimiento relevante y único respecto a otros grupos de peces fue la distribución de la histona H3, que se presenta de forma dispersa en señales pequeñas a lo largo de todos los cromosomas. Los trabajos anteriores muestran que, aunque las especies chilenas de *Orestias* comparten rasgos adaptativos generales para la vida en el Altiplano, presentan diferencias citogenéticas discretas y una estricta especialización geográfica que justifican su estatus taxonómico y la urgencia de su conservación.

El estudio de Betancur-R. *et al.* (2017), constituye una de las actualizaciones más exhaustivas de la sistemática de los peces óseos, fundamentada en un marco filogenético explícito derivado de datos moleculares masivos. En lo que respecta al género *Orestias*, este tipo de clasificaciones globales proporcionó el contexto taxonómico en el que tradicionalmente se le situaba dentro de la familia Cyprinodontidae, vinculándolo con géneros de América del Norte y Central. El estudio genómico de Morales *et al.* (2024) resucitó formalmente la familia Orestiidae. Estos autores, mediante la secuenciación del genoma completo, identificaron a la familia sudamericana Fluviphylacidae, distribuida

en las cuencas del Amazonas y del Orinoco, como el grupo hermano más cercano de Orestiini y estimaron que ambos linajes divergieron durante el Eoceno tardío, hace aproximadamente 38,4 millones de años, de forma concomitante con cambios hidrogeológicos masivos en el paisaje sudamericano, como el levantamiento inicial de los Andes centrales. Finalmente, el trabajo de Di Genova *et al.* (2022) constituye un avance al proporcionar el primer genoma de referencia en la familia Orestiidae, este trabajo identificó señales de selección positiva en genes de reparación de ADN, lo que, según estos autores, constituye una adaptación molecular crítica para sobrevivir a la radiación UV extrema del Altiplano.

Avances, brechas y desafíos

El reconocimiento del género *Pseudorestias* y la descripción de *Pseudorestias limensis* constituyen un hito adicional en la comprensión de la diversidad de ciprinodóntidos altoandinos en Chile (Arratia *et al.* 2017). Esta especie, definida con base en caracteres morfológicos y en su cariotipo, pone de manifiesto la existencia de linajes fuertemente diferenciados que no pueden ser adecuadamente incluidos en *Orestias sensu stricto*, y refuerza la necesidad de un abordaje integrador que combine morfología, genética y citogenética para reconstruir la historia evolutiva de estos peces (Vila *et al.* 2010, Vila *et al.* 2013). En conjunto, la evidencia reciente sugiere un alto microendemismo y un mosaico complejo de unidades evolutivas significativas, distribuidas en sistemas acuáticos de pequeña escala y de alto aislamiento hidrográfico.

Desde una perspectiva ecológica, las especies de *Orestias* y *Pseudorestias* desempeñan un rol clave en las redes tróficas de bofedales, lagos someros y arroyos de montaña, actuando como consumidores de invertebrados bentónicos y planctónicos y, a la vez, como presas de aves acuáticas y otros vertebrados (Guzmán y Sielfeld 2009, Riveros *et al.* 2012, Guerrero *et al.* 2015). Estudios de dieta han documentado estrategias alimentarias predominantemente oportunistas en la mayoría de las especies chilenas de *Orestias*, con un espectro trófico dominado por insectos acuáticos, crustáceos y moluscos, modulado por la disponibilidad local de presas (Pinto y Vila 1987, Guzmán y Sielfeld 2009, Guerrero *et al.* 2015).

No obstante, la información ecológica sigue siendo fragmentaria y, en muchos casos, basada en esfuerzos de muestreo acotados espacial y temporalmente, lo que limita la posibilidad de generalizar patrones a escala regional. Pese a los avances señalados, persisten brechas de conocimiento importantes que dificultan el diseño de estrategias de manejo efectivas. Para varias especies, los antecedentes sobre el tamaño y la estructura poblacional, las tasas de reclutamiento, la conectividad entre subpoblaciones y la plasticidad ecológica son escasos o inexistentes. A ello se suma que los estudios genéticos y filogeográficos aún no abarcan de manera sistemática todas las cuencas y poblaciones relevantes, lo que restringe la identificación de unidades de conservación y la priorización espacial de acciones (Vila *et al.* 2013, Peña *et al.* 2017). De este modo, el estado del arte puede caracterizarse como una fase de transición desde una visión predominantemente descriptiva y fragmentaria hacia un enfoque más integrador, que combina la sistemática, la ecología y la conservación bajo un marco biogeográfico y evolutivo común.

En el ámbito de la conservación, existe un consenso creciente de que las especies de *Orestias* y *Pseudorestias* en Chile se encuentran en situación de alta vulnerabilidad. Diversas evaluaciones han clasificado a varias de estas especies en categorías de amenaza elevadas, considerando su distribución extremadamente restringida, la fragmentación de sus poblaciones y la fuerte presión antrópica sobre los sistemas acuáticos altoandinos (Campos *et al.* 1998, Vila *et al.* 2007, Méndez y Vila 2020). Méndez y Vila (2020), resumen las principales amenazas que enfrentan ambos géneros, siendo las actividades mineras las más frecuentes entre las ocho especies conocidas, seguidas por el tránsito de vehículos pesados, el derrame de sustancias tóxicas y las actividades turísticas. Este estudio señala que, entre todas las especies analizadas, *O. chungarensis* es la más afectada por el mayor número de amenazas, lo que concuerda con su clasificación como "Vulnerable" en la Lista Roja de la International Union for Conservation of Nature (IUCN). Entre estas amenazas figura la introducción de especies exóticas, destacando la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792), cuya población se ha expandido rápidamente en el lago Chungará, el río Lauca y Misitune (Lobos *et al.* 2020), y que previamente provocó la extinción de *Orestias cuvieri*

en el lago Titicaca tras su introducción en la década de 1950 (Parenti 1984). Entre las principales presiones destacan la extracción de agua para consumo humano, actividades agrícolas y explotación minera, a esto se suma el cambio climático como amenaza global, dado que los modelos de circulación atmosférica proyectan una disminución de las precipitaciones y un aumento de temperaturas, resultando en un régimen hídrico negativo para la zona altiplánica, con una disminución documentada del volumen de agua del lago Chungará, laguna Piacota y salar de Ascotán (Lobos *et al.* 2020). Lo anterior, adquiere relevancia en sistemas pequeños y aislados, como los salares y las lagunas altoandinas, cuya dinámica hidrológica es altamente sensible a las alteraciones antrópicas y climáticas.

Sistemática de la familia Orestiidae

La familia Orestiidae representa uno de los linajes de teleósteos más singulares del Neotrópico. Su propuesta formal se consolidó al identificar caracteres diagnósticos que separan a estos peces de otros ciprinodóntidos, principalmente la ausencia de aletas pélvicas y modificaciones en el complejo de huesos orales (Parenti 1981, Costa 1997). La familia está compuesta actualmente por dos géneros:

- ***Orestias*** Valenciennes 1839: Con una amplia distribución en el Altiplano.
- ***Pseudorestias*** Arratia *et al.* 2017: Género monotípico endémico del salar de Huasco, Chile.

Descripción general:

Especies diagnosticadas por la ausencia de aletas pélvicas, escamas disminuidas en número e irregularmente distribuidas en los flancos del cuerpo, y por la posición de la apertura de la boca hacia arriba, con mandíbula inferior prognatha (que hace que la boca se abra hacia arriba). Presentan color gris con abundantes pigmentos oscuros o melanóforos dorsales y laterales, con los cuales se protegen de la radiación solar alta, y color blanco cremoso en la zona ventral. Poseen un sistema sensorial de neuromastos libres, visibles como líneas punteadas en la zona dorsal de la cabeza, en forma de lira, y que rodean

las órbitas. Con un tamaño pequeño que rara vez supera los 120 mm de longitud total. Para todas las especies se describe un dimorfismo sexual de tamaño, las hembras adultas alcanzan el doble de la longitud total que los

machos. La caracterización osteológica es fundamental para distinguir los linajes de Orestiidae. Arratia *et al.* (2017) detallan las divergencias craneales y postcraneales entre ambos géneros. La pérdida de casi toda la serie

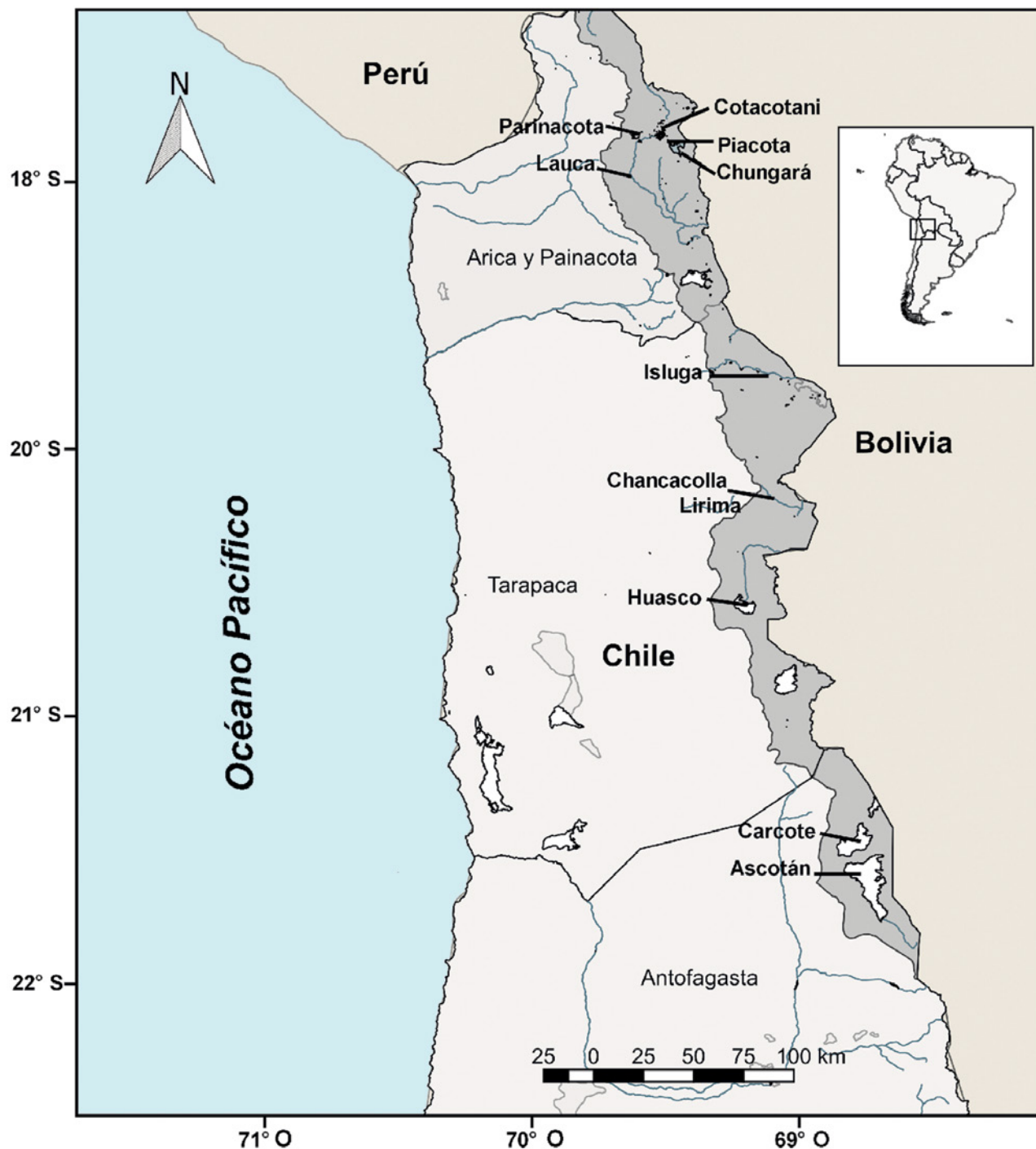


Figura 1. Localidad de los sistemas del Altiplano Sur y distribución geográfica de *Orestias* de norte a sur en el Altiplano sur (Chile): *O. piacotensis* en Piacota, *O. laucaensis* en los ríos Lauca y Cotacotani, *O. parinacotensis* en el humedal de Parinacota, *O. chungarensis* en lago Chungará, *Pseudorestias lirimensis* en río Chancacolla, *O. cf. agassii* en el río Isluga y salar del Huasco, *O. ascotanensis* en salar de Ascotán, y *O. glorie* en salar de Carcote.

de huesos infraorbitales es un rasgo diagnóstico de *Pseudorestias*, esto simplifica el cráneo y lo hace más flexible. En adición, el hiomandibular y el simpléctico muestran una osificación reducida en comparación con *Orestias agassii*, lo que según Arratia *et al.* (2017), se asocia con una adaptación a aguas más tranquilas y con menor resistencia mecánica. A nivel de las mandíbulas, *Orestias* posee un premaxilar altamente protráctil con dientes unicúspides, mientras que *Pseudorestias* presenta una osificación más densa en la región etmoidal, lo que sugiere una restricción mecánica distinta durante la alimentación. Por otra parte, en la mayoría de las especies de *Orestias* solo el lacrimal está osificado, mientras que en *Pseudorestias* la reducción del sistema de canales sensoriales es aún más pronunciada. La ausencia de escamas en *P. lirimensis* no es una pérdida accidental, sino un rasgo sistemático. La piel es tan delgada que permite ver parte de la musculatura lateral, dándole ese aspecto translúcido que la diferencia de cualquier otra especie de *Orestias*, que siempre presentan una cobertura de escamas, aunque estas estén reducidas. Con la identificación de *Pseudorestias lirimensis*, el panorama de la familia Orestiidae en Chile queda cerrado con

ocho especies confirmadas (siete de *Orestias* y una de *Pseudorestias*). Lo anterior, sugiere que el Altiplano chileno no es solo un refugio de biodiversidad, sino un laboratorio de especiación donde el aislamiento ha generado formas únicas como las descritas previamente.

Distribución:

Los géneros *Orestias* y *Pseudorestias* han sido señalados como endémicos de los sistemas lacustres y fluviales de altura de la cordillera de Los Andes de Perú, Bolivia y Chile. Su distribución actual se extiende desde el lago Lacsha (9° S), Perú, hasta el salar de Ascotán (22° S), Chile. El mayor número de especies ha sido descrito hasta la fecha en el lago Titicaca, compartido entre Bolivia y Perú y citado como el centro de dispersión de este género. En Chile está distribuida en ríos, lagos, salares y lagunas desde el río Lauca y el lago Chungará a los 17° S, hasta el salar de Ascotán a los 22° S. Las poblaciones de *Orestias* presentan una distribución única a nivel específico en el país (Figura 1).

Un resumen de las principales características de ambos géneros se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de las principales características de los géneros *Orestias* y *Pseudorestias*.

Característica	Género <i>Orestias</i> Valenciennes 1839	Género <i>Pseudorestias</i> Arratia <i>et al.</i> 2017
Especie Tipo / Chilena	<i>Orestias agassii</i> (Complejo)	<i>Pseudorestias lirimensis</i>
Escamación	Presente y bien osificada; escamas grandes	Ausente o vestigial; piel fina y translúcida
Aletas Pélvicas	Ausentes	Ausentes (incluye pérdida de basipterigios)
Vértebras Totales	30 a 38 vértebras.	28 a 30 vértebras (Reducción axial).
Cariotipo (2n)	48 (Mayoría) / 52 (<i>O. laucaensis</i>)	48 cromosomas
Morfología Cromosómica	Mayoría biarmados (Meta/ Submetacéntricos)	Predominancia de acrocéntricos (Uniarmados)
Rasgo Osteológico Clave	Sistema infraorbital desarrollado (generalmente)	Pérdida de infraorbitales 2 al 5; solo lacrimal
Localidad / Hábitat	Altiplano Norte y Centro (Lauca, Ascotán)	Río Chancacolla y sus tributarios (Lirima, Tarapacá)

A continuación, se presenta una breve descripción de las especies de la familia Orestiidae, ordenadas considerando el año en que fueron descritas, seguido

por una clave de identificación de los peces de la familia Orestiidae en Chile.

Orestias agassii (Valenciennes 1846)



Figura 2. Ejemplar de *Orestias agassii* del salar de Huasco. Fotografía gentileza de Manuel Contreras.

Descripción:

La descripción original de *Orestias agassii* fue realizada por Achille Valenciennes en 1846 (aunque fue mencionada inicialmente en 1839 como *nomen nudum*), basándose en ejemplares recolectados por Joseph Pentland en el Altiplano. Los tipos analizados procedían del estero Corocoro (Bolivia) y de San Antonio de Esquilaches (Perú), con una longitud total aproximada de 100 mm. Valenciennes dedicó esta especie al naturalista Louis Agassiz. En términos morfológicos, la descripción original caracteriza al pez por una línea del perfil del hocico elevada, que describe una curva regular desde la punta del hocico hasta la aleta dorsal. La altura máxima del cuerpo corresponde a un cuarto de la longitud total, y su cabeza representa aproximadamente una tercera parte de dicha longitud. Valenciennes destacó que la parte superior del cráneo y el abdomen están desnudos (sin escamas), mientras que el resto del cuerpo posee escamas imbricadas, dispuestas regularmente, y escudos anteriores que carecen de estrías de crecimiento. Su coloración fue descrita como verde, algo dorada, con una fina salpicadura de puntos pigmentados; las aletas son descoloridas, a excepción de la caudal, que presenta manchas rojizas. La fórmula de los rayos de las aletas en la descripción original indica que posee 15 radios en la aleta dorsal, 15 en la aleta anal, 29 en la aleta caudal y 17 en las aletas pectorales. En cuanto a su morfología, las aletas de esta especie presentan rasgos distintivos: la aleta caudal no tiene forma de abanico, ya que los radios de sus series superiores e inferiores están muy reducidos, lo que hace que sus márgenes sean casi horizontales y su

borde posterior sea truncado o ligeramente redondeado. Por su parte, las aletas pectorales son redondeadas. El género presenta un marcado dimorfismo sexual en estas estructuras; los machos reproductores suelen poseer aletas más grandes (con bases y radios más largos) que las hembras y desarrollan espinas afiladas y curvadas (espínulas o spiculae) a lo largo de los radios de las aletas pectorales, anal y dorsal. Además, la posición de las aletas es constante en el grupo, situándose la dorsal ligeramente por delante de la anal.

Distribución:

Orestias agassii es la especie con la distribución más amplia y abundante dentro de su género. Su rango geográfico se extiende por el Altiplano, abarcando territorios de Perú, Bolivia y el norte de Chile. Habita en diversos sistemas acuáticos como lagos, ríos, arroyos tributarios, lagunas y vertientes, situados en altitudes que oscilan entre los 2.000 y 4.500 msnm. En Perú, es común en las cuencas de los ríos Urubamba y Titicaca. Se ha descrito en el lago Titicaca, el lago Umayo, la laguna de Arapa y en las cabeceras del río Amazonas, cerca del lago Junín. Respecto a las poblaciones de Junín, datos recientes, indican que se trataría de nuevas entidades, aún no descritas (M.A. Méndez obs. pers.). En Bolivia, se distribuye en la cuenca del Titicaca y se extiende hacia el sur hasta el salar de Uyuni y el lago Poopó. Finalmente, en Chile, su presencia confirmada se restringe al Altiplano de las regiones de Tarapacá y Antofagasta, específicamente en los ríos Isluga y Collacagua, y en las vertientes del salar de Huasco.

Dieta:

Se considera una especie estenofágica que se alimenta principalmente de zooplancton. Para el altiplano de Bolivia los contenidos estomacales incluyen una gran variedad de microcrustáceos, como ostrácodos, copépodos (Harpacticoidea y Cyclopoidea), cladóceros de los géneros *Alonella*, *Leydigia* y *Chydorus*, y anfípodos del género *Hyalella*. También consume estadios inmaduros de dípteros (Chironomidae y Ephydriidae), tricópteros (*Metrichia*), ácaros acuáticos (*Hydrozetes*) y moluscos gasterópodos (*Heleobia* y *Biomphalaria*). En el salar de Huasco, su dieta se compone de ostrácodos y copépodos (componentes principales), además de cladóceros, anfípodos, dípteros, coleópteros, moluscos y ácaros del género *Hydrozetes* (Méndez y Vila 2020).

Ecología:

Es la especie con la distribución más amplia en el Altiplano, que habita desde el lago Titicaca hasta

el salar de Huasco, en Chile. Se le considera una especie generalista que habita en la zona litoral de ríos, vertientes, bofedales y lagunas. Presenta mayor actividad durante el amanecer y utiliza las macrófitas como refugio durante la noche. Muestra segregación trófica por sexo en ambientes de río, donde los machos suelen forrajear en el fondo (presencia de sedimento en estómagos) y las hembras en la vegetación (Dejoux e Iltis 1991, Guzmán y Sielfeld 2009, Riveros *et al.* 2012).

Estado de Conservación en Chile:

Clasificada como **En Peligro (EN)** según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) de Chile desde 2008.

Amenazas:

Las principales son las actividades mineras (19%), el tránsito de vehículos pesados (17%), actividades turísticas (14%) y el derrame de sustancias tóxicas (14%).

***Orestias parinacotensis* Arratia 1982**



Figura 3. Ejemplar de *Orestias parinacotensis* del bofedal de Parinacota. Fotografía gentileza de Manuel Contreras.

Descrita para el bofedal de Parinacota. Se caracteriza por su forma oblonga y mandíbula inferior prognata. Posee escamas cicloides y escudos estriados en la región dorsal. Su estado de conservación es En Peligro (Figura 3).

Descripción:

La longitud total de las hembras alcanza 85 mm y la

de los machos 63 mm (Figuras 2A y 2B). Las hembras tienen forma oblonga con el borde dorsal suavemente combado desde la cabeza hasta el origen de la aleta dorsal (Figura 2B), los machos tienen el borde dorsal recto. Las órbitas no se proyectan sobre la región dorsal. La apertura de la boca está inclinada hacia arriba y la maxila no se extiende posteriormente más allá del borde anterior de la

órbita. Mandíbula inferior con notoria posición anterior o prognatha (Figuras 2A y 2B). El premaxilar posee dos o tres hileras de dientes alargados, cónicos o ligeramente incisivos. La mandíbula inferior presenta una línea de dientes incisivos y alargados. El cuerpo está cubierto con escamas cicloides y escamas engrosadas o escudos estriados irregulares en la región dorsal y posterior lateral de la cabeza, y en la anterior del tronco, de distribución asimétrica bilateral. Escamas pequeñas e irregulares en forma y tamaño en la mejilla, aparato opercular y región anterodorsal de la cabeza. Sin escamas en la zona ventral y base de las aletas pectorales, dorsal y anal. Con 31 a 41 escamas en la línea media corporal; 30 a 37 escamas en la línea lateral; seis a 17 escamas transversales desde el origen de la aleta dorsal hasta el origen de la anal; y dos a seis escamas desde el borde posterior del ojo hasta el borde posterior del opérculo. La aleta pectoral está formada por 16 a 20 rayos; la aleta dorsal posee un rayo simple atrófico y 13 a 16 rayos segmentados; la aleta anal con 14 a 15 rayos; la aleta caudal presenta 35 a 39 rayos.

Distribución:

Esta especie fue descrita en el bofedal de Parinacota (18° 11' S, 69° 19' O; Figura 1), único lugar de distribución de la especie.

Dieta:

Al igual que otros miembros del complejo *agassii*, su alimentación es carnívora y depende de la productividad de los bofedales (Arratia 1982). Tiene una conducta oportunista, su dieta incluye macroinvertebrados asociados a macrófitas y componentes del zooplankton como cladóceros (*Chydorus*, *Daphnia*), ostrácodos (*Cyprinotus*), anfípodos (*Hyaella*), moluscos y quironómidos.

Ecología:

Habita exclusivamente en el bofedal de Parinacota, a altitudes cercanas a los 4.300 msnm. Se caracteriza por vivir en ambientes de aguas tranquilas y poco profundas, con alta densidad de vegetación y escaso movimiento. Es particularmente abundante entre las macrófitas (Méndez y Vila 2020).

Estado de conservación:

Considerada **En Peligro de Extinción** según el Boletín 47 del MNHN (Campos *et al.* 1998).

Amenazas:

Alteraciones del hábitat, principalmente la disminución drástica de disponibilidad de agua y cambios en la vegetación acuática y ribereña.

***Orestias laucaensis* Arratia 1982**



Figura 4. Ejemplar de *Orestias laucaensis* del río Lauca. Fotografía gentileza de Manuel Contreras.

Presenta escamas densas en el aparato opercular y carece de ellas en el vientre. Se alimenta de insectos acuáticos y se encuentra En Peligro debido a la reducción de su hábitat y la introducción de truchas (Figura 4).

Descripción:

Peces de pequeño tamaño; las hembras alcanzan 112 mm de longitud y los machos, 60 mm. El cuerpo está cubierto de escamas cicloides, cuya distribución es

irregular en tamaño y posición en ambos costados. Hueso lacrimal, mejilla, aparato opercular y borde inferior de la mandíbula inferior densamente cubiertos de pequeñas escamas. Sin escamas en el vientre y base de las aletas. Con 33 a 40 escamas en la línea media corporal; 31 a 40 escamas en la línea lateral; 12 a 20 escamas pequeñas desde el borde de la cabeza al origen de la aleta dorsal; 11 a 15 escamas en línea transversal por detrás de la aleta dorsal a la anal y de 4 a 9 escamas desde el borde posterior del ojo al borde posterior del opérculo. Región posterolateral y anterior de la cabeza y tronco cubierta con escamas engrosadas, estriadas de formas y tamaños irregulares y distribución asimétrica bilateral. Algunas escamas con escasos y pequeños tubérculos.

Aleta pectoral redondeada con 15 a 16 rayos. Aleta dorsal con 14 a 15 rayos; ocasionalmente con un rayo simple anterior. Aleta anal con 14 o 15 rayos. Aleta caudal con 36 a 41 rayos (Figura 4).

Distribución:

Endémica del sistema del río Lauca, laguna de Cotacotani y el bofedal de Misituni, entre los 4.300 y 4.500 msnm.

Dieta:

Se caracteriza como depredador carnívoro, con diferencias tróficas según el sexo y el tamaño. Las hembras forrajean principalmente en la fauna asociada a las macrófitas (*Hyalella*, *Alonella* y *Chironomidae*), mientras que los machos consumen presas más pequeñas, como *Boeckella* y el ostrácodo *Eucypris*. Las hembras de mayor tamaño integran el molusco *Biomphalaria* en su dieta (Pinto y Vila 1987). En Cotacotani prefiere larvas de *Chironomus* y moluscos *Biomphalaria*, mientras que en Misituni se alimenta casi exclusivamente de larvas y adultos de *Chironomus*.

Ecología:

Habita preferentemente las zonas litorales con abundante vegetación sumergida, que utiliza como refugio y para la alimentación (Pinto y Vila 1987).

Estado de conservación:

Clasificada como **Vulnerable** por la IUCN (1996) y **En Peligro de Extinción** por Campos *et al.* (1998).

Amenazas:

La extracción de agua para consumo humano, actividades mineras y la presencia de la invasora trucha arcoíris.

***Orestias ascotanensis* (Parenti 1984)**



Figura 5. Ejemplar de *Orestias ascotanensis* del salar de Ascotán.

Especie que habita las vertientes del salar de Ascotán. Se distingue por una cabeza larga que alcanza el 35% de la longitud estándar (Figura 5).

Descripción:

Es una especie robusta con aspecto similar a *O. parinacotensis* y *O. laucaensis*, sin embargo, presenta

un ancho corporal mayor. Las hembras tienden a tener distribución de las escamas en ambas zonas laterales ordenadas en varias filas. En los machos solo hay una fila anterior de escamas, que se incrementa en varias filas hacia la región caudal. Cabeza relativamente larga, característica que la distingue de otras especies, ya que esta alcanza el 35% de la longitud estándar (Figura 5). Aleta pectoral con 17 a 19 rayos. Aleta dorsal con 12 a 15 rayos, aleta anal con 12 a 14 rayos, aleta caudal con 35 a 40 rayos.

Distribución:

Actualmente, esta especie se distribuye en todas las vertientes que afloran al salar de Ascotán (21° 31' S, 68° 19' O).

Dieta:

Especie selectiva o estenofágica. Prefiere coleópteros del género *Austrelmis* y anfípodos *Hyaella*, además de gastrópodos (*Heleobia*), insectos, ácaros y copépodos. Su morfología cefálica (una de las más anchas y robustas

entre las especies chilenas) está posiblemente vinculada a la especialización dietaria en ambientes de alta salinidad (Méndez y Vila 2020).

Ecología:

Es un micro-endemismo estricto de las vertientes del salar de Ascotán. Es altamente dependiente de refugios térmicos (vertientes termales estables) para sobrevivir a las oscilaciones del Altiplano y tolera salinidades de 2-4 g/l de sólidos disueltos totales. Su reducción de escamas facilita el intercambio iónico en aguas hipersalinas (Keller y Soto 1998, Arratia *et al.* 2017).

Estado de conservación:

Clasificada como **En Peligro (EN)** por el RCE.

Amenazas:

Actividades mineras (amenaza de gran alcance y severidad), tránsito de vehículos pesados y derrame de sustancias tóxicas. Se ha reportado la desecación total de algunas vertientes, como la 11.

***Orestias chungarensis* Vila y Pinto 1987**

Figura 6. *Orestias chungarensis*. Fotografía gentileza de Manuel Contreras.

Posee boca semi-protráctil y órbitas que se proyectan sobre el perfil dorsal. Se asocia a macrófitas para su reproducción (Figura 6 y Figura 7).

Descripción:

Cuerpo levemente curvado en el dorso en hembras y recto en machos. Flancos laterales gris pardo cambiando a blanco en el vientre. Franjas de pigmentos café oscuro a ambos costados y en la base de las aletas dorsal y caudal (Figura 6). Las órbitas se proyectan por encima del perfil dorsal de la cabeza. Boca pequeña, con mandíbula inferior con apertura hacia arriba (Figura 6). Dientes mandibulares incisiformes dispuestos en una línea irregular. Escamas cicloides finas con estrías circulares, cubren las bases de las aletas dorsal y anal. Zonas ventrales, laterales y anteriores del cuerpo sin escamas. Una línea regular de escamas grandes en la cabeza posterior a la línea de poros o neuromastos (Figura 7). La línea lateral con 35 escamas. Aleta pectoral pequeña y redondeada con 14 rayos. Aleta dorsal con 13 rayos. Aleta anal con 13 a 14 rayos. Aleta caudal truncada con 26 rayos.

Distribución:

Se encuentra únicamente en el lago Chungará (18° 15' S, 69° 15' O).

Dieta:

Se alimenta principalmente de macroinvertebrados bentónicos, anfípodos y larvas de insectos (Pinto y Vila 1987). Investigaciones recientes basadas en isótopos estables revelan una diversidad trófica inesperada para esta especie, detectándose grupos con nichos diferenciados dentro del mismo lago (González *et al.* 2025).

Orestias piacotensis (Vila 2006)

Especie pequeña de la laguna Piacota (Parque Nacional Lauca). Presenta neuromastos cefálicos muy desarrollados y un número reducido de radios en las aletas (Figura 8).

Descripción:

Una especie pequeña y grácil que se distingue de otras especies de *Orestias* por la siguiente combinación de caracteres: sistema de poros sensoriales o neuromastos cefálicos bien desarrollados (Figura 8), dorsalmente

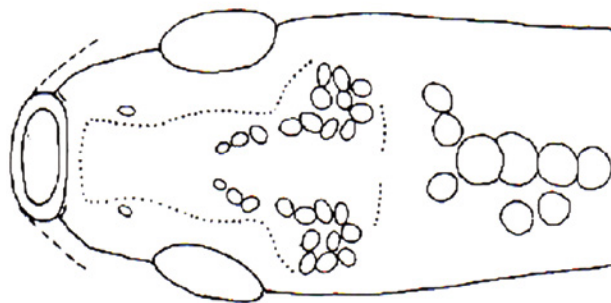


Figura 7. Línea punteada representando la distribución de neuromastos del sistema sensorial de la vista dorsal de la cabeza en *Orestias chungarensis*.

Ecología:

Es un endemismo estricto del lago Chungará. Posee un cuerpo hidrodinámico adaptado para el nado en la columna de agua (pelágico) y zonas litorales, asociándose frecuentemente a praderas de la macrófita *Myriophyllum elatinoides*. Esta especie se encuentra entre las macrófitas distribuidas en el borde costero occidental del lago Chungará, lugar donde se alimenta, se protege y se reproduce desovando oocitos con un gran número de filamentos adhesivos, que se adhieren a la vegetación (Vila y Pinto 1987).

Estado de conservación:

Clasificada como **Vulnerable** por la IUCN.

Amenazas:

Es la especie con el mayor número de amenazas actuales. Destaca el riesgo por la introducción de la trucha arcoíris.

angostos; cinco a seis, escamas pequeñas, transparentes en la superficie dorsal de la cabeza y ausentes en el dorso y vientre del cuerpo, algunas escamas laterales en los machos con una pequeña espina; aletas angostas y alargadas con rayos centrales alargados y número reducido en todas las aletas (12 a 16); premaxila con dos filas irregulares de largos dientes unicúspidos protruyendo fuera del epitelio, con la mandíbula inferior pequeña y levemente inclinada hacia arriba con una fila de dientes unicúspidos y puntiagudos.

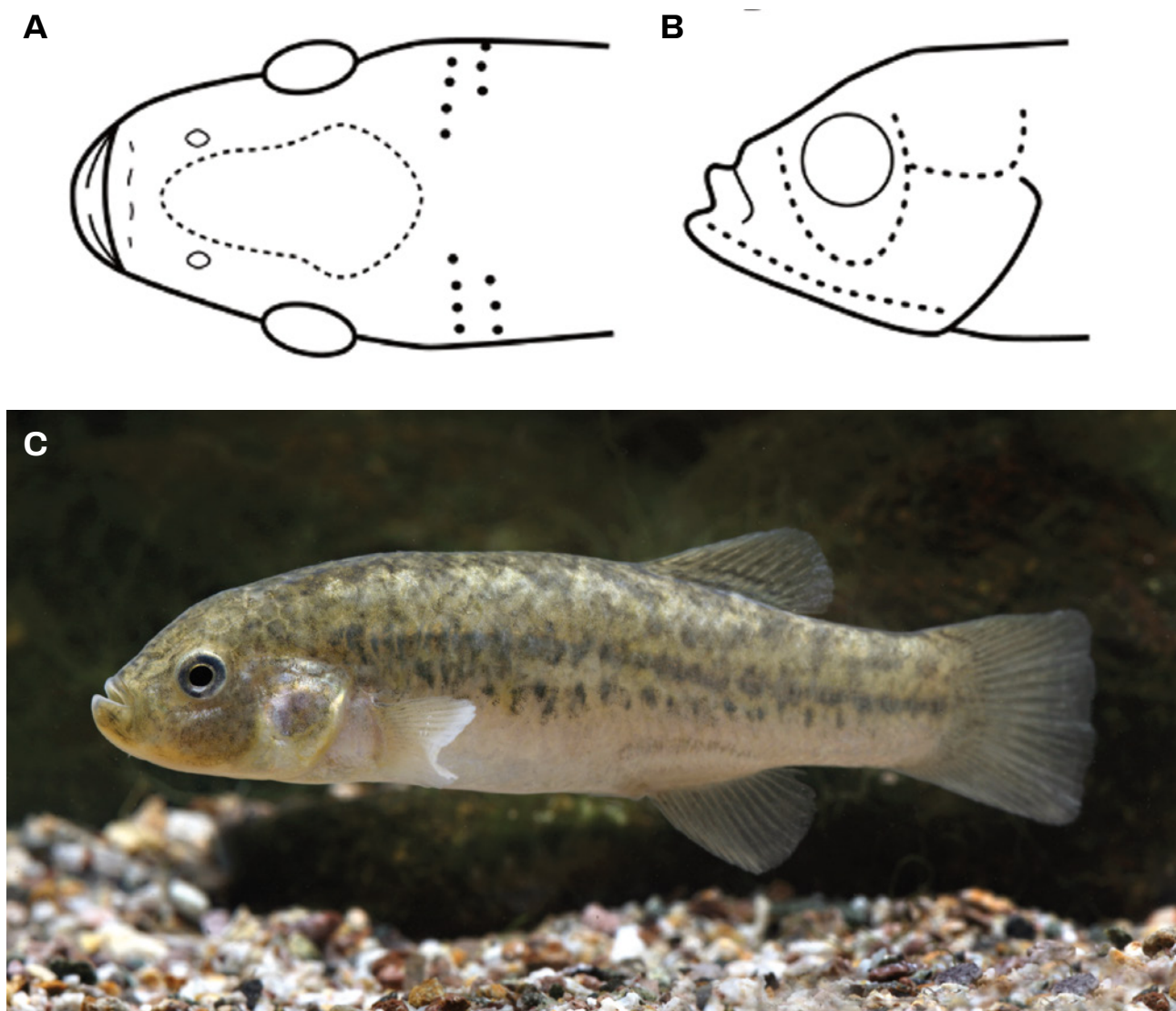


Figura 8. *Orestias piacotensis*. **A**, vista dorsal de cabeza. **B**, vista lateral de cabeza. **C**, vista lateral de cuerpo entero.

Escamas cicloides pequeñas, variando entre 30 a 34 en la línea lateral. Aleta pectoral con 14 a 16 rayos. Aleta dorsal con 12 a 14 rayos. Aleta anal 12 a 14 rayos. Aleta caudal truncada con 21 a 23 rayos.

Distribución:

Habita únicamente en la laguna Piacota (> 4,000 msnm), un sistema endorreico y eutrófico. Ocupa principalmente la zona pelágica (18° 11' S, 69° 15' O) (Figura 1).

Dieta:

Se describe como con hábitos predominantemente planctívoros, consumiendo copépodos boechelídeos y microalgas. Presenta una reducción en el número de

dientes faríngeos, un rasgo adaptativo para el consumo de presas blandas del plancton (Méndez y Vila 2020).

Ecología:

Endémica de la laguna Piacota. Se define ecológicamente como un pez de agua media, con una tendencia más pelágica que la de otros miembros del complejo agassii que habitan bofedales o ríos (Vila 2006).

Estado de conservación:

Clasificada como **En Peligro Crítico (CR)**.

Amenazas:

Extracción de agua para actividades humanas y actividades mineras y la presencia de trucha.

***Orestias gloriae* (Vila, Scott, Méndez, Valenzuela, Iturra y Poulin 2012)**



Figura 9. Ejemplares de *Orestias gloriae* del salar de Carcote. **A**, vista lateral de hembra. **B**, vista lateral de cabeza con protrusión de la mandíbula superior y opérculo grueso.

Presente en el salar de Carcote (Figura 9A). Destaca por su mandíbula superior altamente protractil y un opérculo notablemente grueso (Figura 9B).

Descripción:

Un pez relativamente delgado (Figura 10), está claramente diferenciado del resto de las especies de *Orestias* por los siguientes caracteres únicos: el sistema sensorial de línea lateral forma un patrón en forma de lira en la región dorsal de la cabeza, por una línea punteada de pequeños poros seguidos posteriormente

por unos poros aislados y más grandes, irregularmente dispuestos en una serie discontinua (Figura 12). La región dorsal del cráneo está cubierta por escamas cicloides gruesas, de forma irregular. Las escamas grandes e irregulares que cubren la parte posterior de la región dorsal están anquilosadas una con otra en una placa delgada y rígida. Presenta una mandíbula superior protractil la cual alcanza un tercio de la longitud de la cabeza cuando está extendida (Figura 9B). Este valor es mayor a lo encontrado en otras especies de *Orestias* con protractibilidad mandibular del Altiplano sur.

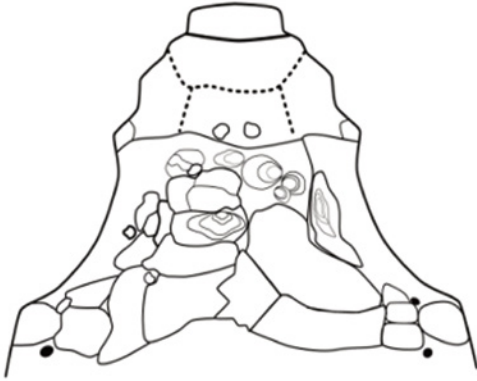


Figura 10. Vista dorsal de la cabeza de *Orestias gloriae* ilustrando línea punteada representando la distribución en forma de lira de los poros sensoriales y la distribución irregular de escamas y escudos de formas y tamaños diversos.

Esta especie tiene entre 21 y 31 vértebras, el valor más bajo entre las especies de *Orestias*. Escamas cicloides pequeñas, variando entre 30 a 34 en la región media del flanco. Aleta pectoral con 16 a 19 rayos. Aleta dorsal pequeña con 14 a 15 rayos. Aleta anal puntiaguda con 13 a 16 rayos. Aleta caudal truncada con 23 a 27 rayos. Se agrega a estas características el notable desarrollo del opérculo el cual es visiblemente muy grueso y más grande que otras especies de *Orestias*. La Figura 10 ilustra la disposición de la línea punteada de neuromastos.

Distribución:

Se encuentra en el salar de Carcote (21° 22' S, 68° 20' O).

Dieta:

Posee una conducta especialista y estenofágica. Su dieta varía estacionalmente: en primavera consume copépodos harpacticoides y hemípteros; en otoño predominan copépodos *Diacyclops*, anfípodos y tricópteros. Posee una boca ligeramente superior y dientes setiformes, lo que indica una alimentación orientada a la captura de presas en la superficie o entre macrófitas (Vila *et al.* 2011).

Ecología:

Es endémica de las vertientes del salar de Carcote. Al ser un micro-endemismo de una cuenca cerrada, su ecología está íntimamente ligada a la preservación del flujo de agua de las vertientes frente a la actividad industrial y minera (Vila *et al.* 2011).

Estado de conservación:

El RCE no dispone de datos suficientes sobre esta especie.

Amenazas:

Principalmente actividades turísticas y riesgos potenciales de contaminación

***Pseudorestias lirimensis* Arratia, Vila, Lam, Guerrero y Quezada-Romegialli 2017**

Se distingue por la ausencia de la forma de lira en el sistema sensorial cefálico. Es endémica del río Chancacolla (Figura 11).

Descripción:

Esta especie se diferencia del resto de las especies de *Orestias* por el siguiente conjunto de caracteres: la línea punteada de neuromastos libres del sistema sensorial en la región dorsal de la cabeza no presenta la forma de lira característica del resto de *Orestias*; es incompleto en las hembras y ausente en los machos. Las hembras son alargadas con un perfil suave entre las órbitas y la aleta dorsal. Machos más delgados que las hembras. Tamaño general pequeño, las hembras no alcanzan los 80 mm de longitud total, doblando el tamaño de los machos. Boca suavemente dirigida hacia arriba. Cabeza

moderadamente larga. Ojos grandes sobresaliendo lateralmente. Pedúnculo caudal moderadamente largo.

Dieta:

Aunque no se detalla su contenido estomacal específico en las fuentes, su morfología bucal sugiere un forrajeo de microinvertebrados en ambientes lóticos.

Ecología:

Habita en arroyos termales y bofedales de la quebrada Charvinto, cerca de Lirima, salar de Huasco. Su piel extremadamente fina y translúcida, sumada a la pérdida de escamas y reducciones óseas, lo que se interpretan como adaptaciones a ambientes con baja disponibilidad de oxígeno y condiciones químicas particulares (Arratia *et al.* 2017).



Figura 11. Ejemplar de *Pseudorestias lirimensis* en el río de Chancacolla. Fotografía gentileza de Claudio Quezada-Romegialli.

Estado de conservación:

Candidata a ser considerada **Críticamente En Peligro** debido a su reducido hábitat y poblaciones pequeñas.

Amenazas:

Alta demanda de agua en la región y los efectos del cambio climático.

Clave para Familia Orestiidae en Chile

(* Especies introducidas en Chile. Ver sus descripciones en Quezada-Romegialli 2026)

Presencia de aletas pélvicas y anal del macho, modificadas en el órgano intromitente para la fertilización interna Superfamilia Poecilioidea* 1

Ausencia de aletas pélvicas y aleta anal no modificada en machos Superfamilia Cyprinodontoidea 3

- 1. Origen de la aleta pélvica posterior al extremo de la aleta pectoral. Origen de la aleta dorsal anterior al origen de la aleta anal *Familia Anablepidae **Jenynsia lineata*

- 1'. Origen de la aleta pélvica claramente anterior al extremo posterior de la aleta pectoral. Origen de la aleta dorsal posterior al origen de la aleta anal *Familia Poeciliidae 2
- 2. Sin puntos ni manchas en los flancos **Gambusia affinis / holbrooki*
- 2'. Ocho a doce manchas verticales en los flancos..... **Cnesterodon decemmaculatus*
- 2". Machos con manchas negras y naranjas en los flancos **Poecilia reticulata*
- 3. Aletas pélvicas ausentes..... Familia Orestiidae 4
- 4. Sistema sensorial en la región dorsal de la cabeza con líneas punteadas incompletas en hembras y ausentes en machos Género *Pseudorestias* *Pseudorestias lirimensis*
- 4'. Sistema sensorial de la región dorsal de la cabeza con líneas de neuromastos (libres) completas en hembras y machos Género *Orestias* 5

5. Boca protráctil. (Presente solo en el salar de Carcote) *Orestias gloriae*
- 5'. Boca semi protráctil. (Presente solo en lago Chungará) *Orestias chungarensis*
- 5". Boca no protráctil..... 6
6. Aleta caudal redondeada..... 7
- 6'. Aleta caudal recta 8
7. Aleta caudal claramente redondeada. Cabeza grande con 35% de la longitud standard. (Presente solo en salar de Ascotán).....
..... *Orestias ascotanensis*
- 7'. Aleta caudal semi redondeada. Cabeza más pequeña, menos de 30 % de longitud standard. (Presente solo en el río Lauca y lago Cotacotani)
..... *Orestias laucaensis*
- 8'. Aleta caudal recta y ancha. (Presente solo en bofedal de Parinacota) *Orestias parinacotensis*
- 8'. Aleta caudal recta y angosta. (Presente solo en la laguna Piacota)
..... *Orestias piacotensis*

Agradecimientos

M. A. Méndez agradece al Proyecto ANID-FONDECYT 1250559. Irma Vila agradece al Proyecto ANID-FONDECYT 1200419. Los autores agradecen a Manuel Contreras por las fotografías y a la Sra. Marta Cariceo Espinoza por su apoyo técnico.

Referencias Bibliográficas

ARAYA-JAIME, C., N. LAM, I.V. PINTO, M.A. MÉNDEZ & P. ITURRA (2017) Chromosomal organization of four classes of repetitive DNA sequences in killifish *Orestias ascotanensis* Parenti, 1984 (Cyprinodontiformes, Cyprinodontidae). Comparative Cytogenetics 11(3):463-475.

ARRATIA, G., G. ROJAS & A. CHANG (1981) Géneros de Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile) 34:3-108.

ARRATIA, G. (1982) Peces del altiplano chileno. En: El hombre y los ecosistemas de montaña. Volumen I. A. Veloso y E. Bustos (eds). Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay. p. 93-133.

ARRATIA, G., I. VILA, N. LAM, C. GUERRERO & C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2017) Morphological and taxonomic description of a new genus and species of killifishes (Teleostei: Cyprinodontiformes) from the high Andes of northern Chile. PLOS ONE 12(8):e0181995.

DOI: [10.1371/journal.pone.0181989](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181989)

BETANCUR, R.-R., E.O. WILEY, G. ARRATIA, A. ACERO, N. BAILLY, M. MIYA, G. LECOINTRE & G. ORTI (2017) Phylogenetic classification of bony fishes. BMC Evolutionary Biology 17:162
DOI: [10.1186/s12862-017-0958-3](https://doi.org/10.1186/s12862-017-0958-3)

BLEEKER, P. (1859). Enumeratio specierum piscium hucusque in Archipelago indico observatarum, adjectis habitationibus citationibusque, ubi descriptiones earum recentiores reperiuntur, nec non speciebus Musei Bleekeriani Bengalensibus, Japonicis, Capensibus Tasmanicisque. Acta Societatis Regiae Scientiarum Indo-Neêrlandicae 6(3):i-xxxvi + 1-276.

CAMPOS, H., G. DAZAROLA, B.S. DYER, L. FUENTES, J.F. GAVILÁN, L. HUAQUÍN, G. MARTÍNEZ, R. MELÉNDEZ, G. PEQUEÑO, F. PONCE, V.H. RUIZ, W. SIELFELD, D. SOTO, R. VEGA & I. VILA (1998) Categorías de conservación de peces nativos de aguas continentales de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47:101-122.

COSTA, W.J.E.M. (1997) Phylogeny and classification of the Cyprinodontidae revisited (Teleostei: Cyprinodontiformes): Are Andean and Anatolian killifishes sister taxa? Journal of Comparative Biology 2(1):1-17.

COSTA, W.J.E.M. (2003) Family Cyprinodontidae. En: R. Reis, S. Kullander, C. Ferraris (eds.). Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS. Porto Alegre, Brasil. p 550-555.

COSTA, W.J.E.M. (2011) Redescription and phylogenetic position of the fossil killifish †*Carrionellus diumortuus* White from the Lower Miocene of Ecuador (Teleostei: Cyprinodontiformes). *Cybio* 35(3):181-187.

CRUZ-JOFRÉ, F., P. MORALES, Y. ESQUER-GARRIGOS, I. VILA, B. HUGUENY, P. GAUBERT & M.A. MÉNDEZ (2014) Taxonomic identity of the forms of *Orestias agassii* (Teleostei: Cyprinodontidae) from Chile: a morphological comparison with the syntypes of the species of Peru and Bolivia. *Gayana* 78(1):41-45.

CRUZ-JOFRÉ, F., P. MORALES, I. VILA, Y. ESQUER-GARRIGOS, I. VILA, B. HUGUENY, P. GAUBERT, E. POULIN & M.A. MÉNDEZ (2016) Geographical isolation and genetic differentiation: the case of *Orestias ascotanensis* (Teleostei: Cyprinodontidae), an endemic fish from the high Andes. *Biological Journal of the Linnean Society* 117(4):747-759.

CRUZ-JOFRÉ, F., M.A. VALLADARES, I. VILA & M.A. MÉNDEZ (2013) The genus *Orestias* (Teleostei: Cyprinodontidae): nomenclatural errors in the assignation of species names. *Zootaxa* 3746(4):597-599.

CUVIER, G. & A. VALENCIENNES (1846) Histoire naturelle des poissons. Tome dix-huitième. Suite du livre dix-huitième. Cyprinoïdes. Livre dix-neuvième. Des Ésoques ou Lucioïdes. v. 18: i-xix + 2 pp. + 1-505 + 2 pp., Pls. 520-553.

DEJOUX C. & A. ILLIS (1991) (Eds.). El lago Titicaca. Síntesis del conocimiento limnológico actual, ORSTOM /HISBOL, La Paz.

DI GENOVA, A., A. BUENO-ALBERTO, S. SCOTT, Ú. ROMERO, I. TOBAR, N. LAM, M.A. MÉNDEZ, I. VILA, M.L. ALLENDE & M.A. MONTECINO (2022) The genome of the landlocked killifish *Orestias ascotanensis* reveals adaptations to high-altitude aquatic environments. *Genomics* 114(2):110299.

EIGENMANN, C. H. (1928). The fresh-water fishes of Chile. *Memoirs National Academy Sciences* 22(2):1-80.

GONZÁLEZ, K., D. GÓMEZ-UCHIDA & C. HARROD (2025) Unexpected trophic diversity in the endemic fish *Orestias chungarensis* in a high-altitude Andean lake. *Journal of Fish Biology* 106(3):1-13.

GUERRERO-JIMÉNEZ, C.J., E. POULIN, M.A. MÉNDEZ & I. VILA (2015) Caracterización trófica de *Orestias* (Teleostei: Cyprinodontidae) en el Parque Nacional Lauca. *Gayana* 79(1):18-25.

GUERRERO-JIMÉNEZ, C.J., I. VILA, L. S. GORDILLO, P. MORALES & M.A. MÉNDEZ (2017) Pattern of genetic differentiation of an incipient speciation process: The case of *Orestias* (Teleostei: Cyprinodontidae) from the Lauca National Park, Chile. *PLOS ONE* 12 (2):e0170380.

GUZMÁN, J.A. & W. SIELFELD (2009) Dieta de *Orestias agassii* (Cuvier & Valenciennes, 1846) (Teleostei, Cyprinodontidae) del Salar del Huasco, Norte de Chile. *Gayana* 73(1):28-32.

JARA, F., D. SOTO & R. PALMA (1995) Reproduction in captivity of the endangered killifish *Orestias ascotanensis* (Teleostei: Cyprinodontidae). *Copeia* 1995(1):226-228.

KELLER, B. & D. SOTO (1998) Hydrogeologic influences on the preservation of *Orestias ascotanensis* at Salar de Ascotán, northern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71:147-156.

LÜSSEN, A., T.M. FALK & W. VILLWOCK (2003) Phylogenetic patterns in populations of Chilean species of the genus *Orestias* (Teleostei: Cyprinodontidae): results of mitochondrial DNA analysis. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 29(1):151-160.

LOBOS, G., P. SAEZ, R. VILLABLANCA, M. PRADO, F. CRUZ-JOFRÉ, P. FIBLA & M.A. MÉNDEZ (2020) Invasion of salmonids in the Puna and Southern Chilean Altiplano; patterns and threats to the biodiversity. *BioInvasions Records*. 9(4):853-864.

MACAYA, C., N. LAM & I. VILA (2019) Embryological development of the high-altitude killifish *Orestias ascotanensis* Parenti 1984 (Teleostei: Cyprinodontidae). *Environmental Biology of Fishes* 102(4):675–684.

MANN, G. (1954) Vida de los peces en aguas chilenas. Santiago: Ministerio de Agricultura, Universidad de Chile, Imprenta Stanley.

MELÉNDEZ, R., O. GÁLVEZ & A. CORNEJO (1993) Catálogo colección de peces depositada en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural* 47:1-224.

MÉNDEZ, M. & I. VILA (2020) Sistematización de la información sobre las especies del Género *Telmatoobius*, *Orestias* y *Pseudorestias* en Chile. Informe técnico encargado por la Subsecretaría del Medio Ambiente del Gobierno de Chile. (Licitación ID 608897-24-LE19).

MORALES, P., F. GAJARDO, M.A. VALLADARES, B. PINTO-RAMOS, G. MORALES, F.J. LLANQUÍN-ROSAS, D. VÉLIZ, I. VILA, A. DI GENOVA, M.A. MÉNDEZ & M. MONTECINO (2024) Genomic evidence reveals the South American origin of the family Orestiidae and provides insights into high-altitude adaptation. *BMC Genomics* 25:614.

PARENTI, L.R. (1981) A phylogenetic and biogeographic analysis of cyprinodontiform fishes (Teleostei, Atherinomorpha). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 168:335–557.

PARENTI, L.R. (1984) A taxonomic revision of the Andean killifish genus *Orestias* (Cyprinodontiformes, Cyprinodontidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 178:107-214.

PARKER, A. & I. KORNFIELD (1995) Molecular perspective on evolution and zoogeography of cyprinodontid killifishes (Teleostei; Atherinomorpha). *Copeia*, 1995(1):8–21. doi:10.2307/1446795

PINTO, M. & I. VILA (1987) Relaciones tróficas y caracteres morfofuncionales de *Orestias laucaensis*

Arratia 1982 (Pisces, Cyprinodontidae). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 18:77- 84.

PELLEGRIN, J. (1904) Sur les Pharyngiens Inférieurs chez les Poissons du Genre *Orestias*. *Comptes Rendus Academie Sciences, Paris*, 139:682-4.

PELLEGRIN, J. (1906) Poissons. En: M. Neveu-Lemaire. *Les lacs des hauts plateaux de l'Amérique du Sud*, Imprimerie nationale, Paris. p. 112-37.

QUEZADA-ROMEGIALLI, C., C.J. GUERRERO, D. VÉLIZ & I. VILA (2015) The complete mitochondrial genome of the killifish *Orestias* sp. (Cyprinodontiformes, Cyprinodontidae) from the high Andean range. *Mitochondrial DNA* 27(4):2840-2841.

RIVEROS, J., I. VILA & M.A. MÉNDEZ (2012) Nicho trófico de *Orestias agassii* (Cuvier & Valenciennes, 1846) del sistema de arroyos del salar de Huasco. *Gayana* 76(2):79-91.

TCHERNAVIN, V.V. (1944) A revision of the subfamily Orestiinae. *Proceedings of the Zoological Society of London* 114:140-233.

VALENCIENNES, A. (1839) Quelques observations sur les Poissons que M. Pentland a rapportés du lac Titicaca et des autres points élevés des Andes. *L'Institut* 7:118.

VILA, I. (2006) A new species of killifish in the genus *Orestias* (Teleostei: Cyprinodontiformes) from the southern high Andes, Chile. *Copeia* 2006(3):471–477.

VILA, I. & G. ARRATIA (2016) The *Orestias* killi's, de schoonheid van de zoete wateren van de hoge Andes Altiplano. *Belgische Killifish Vereniging Kill Kontakt*. 44:24-36.

VILA, I., FUENTES, L. & M. CONTRERAS (1999) Peces límnicos de Chile. *Boletín Museo Nacional De Historia Natural* 48:61–75.

<https://doi.org/10.54830/bmnhn.v48.1999.362>

VILA I., R. PARDO & S. SCOTT (2007) Freshwater fishes of the Altiplano. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 10(2):201-211.

VILA, I. & M. PINTO (1986) A new species of killifish (Pisces, Cyprinodontidae) from the Chilean Altiplano. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 19(3-4):233-239.

VILA, I., S. SCOTT, N. LAM, P. ITURRA & M.A. MÉNDEZ (2010) Karyological and morphological analysis of divergence among species of the killifish genus *Orestias* (Teleostei: Cyprinodontidae) from the southern Altiplano. En: *Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts*. J.S. Nelson, H.-P. Schultze & M.V.H. Wilson (eds.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. p. 471-480.

VILA, I., S. SCOTT, M.A. MÉNDEZ, F. VALENZUELA, P. ITURRA & E. POULIN (2012) *Orestias gloriae*, a new species of cyprinodontid fish from saltpan spring of the southern high Andes (Teleostei: Cyprinodontidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 22(4):345-353.

VILLWOCK, W. & U. SIENKNECHT (1996) Contribución al conocimiento e historia de los peces chilenos. Los Ciprinodóntidos del género *Orestias* Val. 1839 (Teleostei: Cyprinodontidae) del Altiplano Chileno. *Medio Ambiente* 13(1): 119-126.

WILEY, E.O. & G.D. JOHNSON (2010) A teleost classification based on monophyletic groups. En: *Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts*. J.S. Nelson, H.-P. Schultze, M.V.H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 123-182.

EXTENDED ABSTRACT

Order Cyprinodontiformes (Atherinomorphae):

The "Karachi" of the Altiplano

Marco A. Méndez^{1*} e Irma Vila²

The fish of the family Orestiidae are a unique part of the high-altitude fish fauna of South America. These species are primarily found in the lakes, rivers, and wetlands of the Altiplano, where they are mainly endemic. They inhabit closed or semi-closed systems in the Andean region, where extreme environmental conditions—such as low temperatures, high UV radiation, hypoxia, and significant seasonal variations in water levels—have led to considerable morphological, ecological, and genetic diversity.

In Chile, these genera are strictly limited to the northern macrozone, particularly within the basins of the Arica and Parinacota, Tarapacá, and Antofagasta regions. This highlights their importance for biogeography and conservation. While early studies primarily focused on populations in Peru and Bolivia, especially around Lake Titicaca, knowledge of Chilean populations remained sparse for many years. It was only in the past few decades that significant advancements were made through

targeted surveys, taxonomic revisions, and the use of genetic and morphometric techniques. These efforts have facilitated the identification of several endemic species and clarified their phylogenetic relationships.

The formal history of the family Orestiidae began with the 19th-century expeditions of Joseph Pentland. These fish are characterized by extreme morphological adaptations resulting from their isolation, notably the absence of pelvic fins and the lack of a vomer bone. Taxonomic refinement continued through the 20th century, with Tchernavin's 1944 revision dividing the group based on scaling and body proportions, followed by Lynne Parenti's 1981 redefinition based on osteological synapomorphies.

A significant shift in understanding their evolutionary origin occurred recently. While older hypotheses suggested a relationship with Mediterranean killifishes such as *Aphanius*, modern genomic evidence indicated

1. Departamento de Ciencias Ecológicas, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago. mmendez@uchile.cl (*, autor de contacto)
2. limnolog@uchile.cl

that the Amazonian family Fluviphylacidae is the nearest sister group. This suggests that the Orestiidae family originated in South America approximately 38.4 million years ago, coinciding with the initial uplift of the central Andes, rather than being a remnant of the Tethys Sea as previously thought.

Genetic research has advanced from basic chromosomal characterizations to comprehensive whole-genome sequencing, helping to resolve long-standing taxonomic disputes. Many species found in Chile retain an ancestral count of 48 chromosomes; however, those in the Lauca system display variations that suggest chromosomal rearrangements have significantly contributed to speciation within isolated basins. Phylogeographic analyses have highlighted the importance of both ancient and recent divergence processes, particularly the fragmentation of large paleolakes like Tauca during the Pleistocene. This fragmentation isolated populations in "high-altitude islands," leading to strong signals of vicariance. Genomic studies have also revealed evidence of positive selection in DNA repair genes, which are crucial molecular adaptations for survival in the extreme UV radiation encountered at high altitudes.

In Chile, there are eight confirmed species of the Orestini tribe. The most widely distributed species is *Orestias agassii*, which inhabits various ecosystems ranging from Peru to the northern Chilean salt flats and functions as a generalist consumer. In contrast, species like *Orestias parinacotensis* and *Orestias laucaensis* are strictly endemic to specific bogs and river systems, exhibiting unique adaptations in their

jaw structures and scales. *Orestias chungarensis* and *O. piacotensis* are pelagic forms that have adapted to lake environments. Meanwhile, *Orestias ascotanensis* and *Orestias gloriae* specialize in the unique chemical conditions found in certain salt flat springs. The most recent addition, *Pseudorestias lirimensis*, represents a highly differentiated lineage found in thermal streams near Lirima. This species is characterized by its translucent skin and significant skeletal reductions.

These fish species play vital roles in their respective trophic networks, acting as consumers of plankton and benthic invertebrates while also serving as prey for waterfowl. These distinctive lineages face significant threats, rendering them highly vulnerable. Most of these species are classified as either endangered or critically endangered due to their extremely limited distributions and the increasing pressures from human activities. Among these threats, mining operations are the most critical, as they adversely impact water levels and quality. Other concerns include heavy vehicle traffic, toxic spills, and tourism-related disturbances. The introduction of invasive species, notably the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), has been particularly damaging, leading to predation and competition that have caused extinctions in other regions of the Andes. Additionally, climate change poses a global challenge, with atmospheric models forecasting reduced precipitation and elevated temperatures that could lead to a negative water balance in these sensitive high-altitude ecosystems. Despite recent advancements in understanding and conservation efforts, the future of these unique fish remains uncertain.

Orden Centrarchiformes: las “percas” o “percatruchas” y “carmelitas” de Chile continental.

Acuerdos, desacuerdos y nuevas interpretaciones

Gloria Arratia ^{1*} y Claudio Quezada-Romegialli²

Las llamadas “percas chilenas” o “truchas” tienen una historia taxonómica compleja siendo las primeras citas sobre las “truchas chilenas” (del río Puangue) aparentemente aquellas de Tribaldo de Toledo en 1634, que no fue publicada hasta 1864 (por M. de Olivares) y las del militar español Alonso Gonzalez de Nájera (1641), quien menciona la pesca de truchas y pejerreyes, pero que no fue publicado hasta 1866. Siguiendo al sacerdote jesuita González de Nájera, el escritor e historiador Alonso de Ovalle también menciona a las truchas chilenas en 1646. Posteriormente Diego de Rosales también menciona a las truchas pero su libro no fue publicado hasta 1877. La contribución científica del Abate Juan Ignacio Molina (sacerdote jesuita que realizó la mayor parte de su labor científica en Bolonia, Italia, como consecuencia de la expulsión de esta compañía religiosa del territorio chileno durante el siglo XVII), quien también menciona a las truchas, en

su “*Ensayo sobre la Historia Natural de Chile*” (Molina 1782), es posterior, pero más conocida que los autores mencionados anteriormente. Luego hay que mencionar a Antoine Guichenot con su obra titulada “*Historia Física y Política de Chile*” y publicada en 1848 por Claudio Gay, naturalista francés contratado por el gobierno chileno para estudiar las plantas y animales del país.

Los primeros trabajos taxonómicos sobre las percas y carmelitas son aquellos de Girard (1855, 1856) quien incluyó a los géneros *Percichthys* y *Percilia* en la familia Serranidae, una familia constituida fundamentalmente por peces marinos. Posteriormente Jordan y Eigenmann (1890) mantuvieron a estos peces en Serranidae, pero en una subfamilia nueva a la que llamaron Percichthyinae. Treinta años más tarde, el género *Percichthys* fue incluido en su propia

1. Biodiversity Institute y Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045, USA; garratia@ku.edu (*Autor de contacto)

2. Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile; Centro Nacional de Investigación en Ríos, Invasiones y Sistemas (IRIS); clquezada@academicos.uta.cl

familia (Percichthyidae) y *Percilia* en otra diferente (Perciliidae) por Jordan (1923). Desafortunadamente, cuando se crearon estas dos familias, el autor no estableció caracteres diagnósticos para identificarlas, únicamente se mencionó el país de origen, lo que no es un carácter taxonómico válido. Cuarenta años más tarde, Greenwood y colaboradores (1966) incluyeron a los percíctidos y percílidos en la familia Serranidae dentro de la División III de Teleostei pero ese mismo año, William Gosline los excluyó de esta familia y los consideró dentro de Percichthyidae junto con una variedad de géneros de peces marinos, reconociendo que la familia Percichthyidae bajo ese concepto no representaba un grupo natural. Arratia *et al.* (1981) siguieron esta propuesta e incluyeron a *Percichthys* y *Percilia* dentro de la familia Percichthyidae.

Los caracteres diagnósticos de las familias Percichthyidae y Perciliidae fueron definidos por Gloria Arratia, en 1982, en un estudio monográfico de las dos familias, incluyendo también el registro fósil de estos peces. Posteriormente, Johnson (1984) publicó una revisión de la familia Percichthyidae (incluyendo a *Percilia*) y sus posibles relaciones filogenéticas o de parentesco entre sus grupos e incluyó por primera vez a representantes australianos de varios géneros (p. ej., *Bostockia*, *Nannoperca*, *Macquaria* y *Maccullochella*). El carácter diagnóstico que reúne a los géneros sudamericanos *Percichthys* y *Percilia*, y a los géneros australianos es la presencia de ctenos truncados (cteni) que cubren el campo posterior de las escamas (Figura 1A, C–D) del cuerpo mientras que escamas cicloides (Figura 1B) cubren la región lateral de la cabeza en forma irregular. Sin embargo, este carácter no es común a todos los percíctidos, debido a que algunas especies australianas no tienen escamas ctenoides cubriendo sus cuerpos. Posteriormente, Arratia (2003a, 2003b), basándose en un análisis morfológico, volvió a considerar a *Percichthys* y *Percilia* en sus propias familias y resultados similares fueron obtenidos más recientemente (Arratia y Quezada-Romegialli 2019). A fines de los 90 y principios de los 2000 se publicaron en Argentina varios estudios analizando caracteres fenotípicos de diversas especies de *Percichthys*, considerando especialmente poblaciones de la Patagonia Argentina (p.e. Ruzzante *et al.* 1998, Logan *et al.* 2000, Ruzzante *et al.* 2003). La identificación de los especímenes y la asignación a especies (*Percichthys*

trucha, *P. vinciguerrai* y *P. altispinnus* por ejemplo) estaban basados en caracteres morfométricos como longitud de la cabeza, ancho de la boca, longitud de la mandíbula superior y alto del pedúnculo (siguiendo a Ringuelet *et al.* 1967), lo que complica los análisis y conclusiones de dichos estudios, debido a que los caracteres diagnósticos que permiten identificar a las especies son principalmente internos (ver Arratia 1982, López-Arbarello 2004, Arratia y Quezada-Romegialli 2019). Posteriormente, e interpretando primero como morfotipos de una especie, y luego como variación intraespecífica, únicamente dentro de *Percichthys trucha*, se analizó la filogeografía de estos peces con distintos marcadores moleculares comúnmente utilizados en aquella época. Por ejemplo, utilizando 380 pares de bases [pb] de la región control mitocondrial y 220 pb de un intrón nuclear en un subconjunto de los individuos, se concluyó que en Argentina y Chile únicamente se encontraban dos especies: *Percichthys trucha* y *P. melanops* (Ruzzante *et al.* 2006). De todas maneras, se describió una divergencia Este-Oeste importante y al menos tres haplogrupos dentro de este limitado marcador mitocondrial, uno de ellos ubicado exclusivamente en el río Itata, uno derivado de los haplogrupos argentinos y que estaba presente en los ríos Andalién y Biobío, y el resto de localidades argentinas. Posteriormente, Ruzzante *et al.* (2011) volvieron a analizar este marcador mitocondrial de la región control encontrando nuevamente el mismo patrón en el que se reconoce una importante divergencia entre las poblaciones de Argentina *versus* Chile, y un haplogrupo similar o derivado de las poblaciones argentinas. El trabajo más reciente que analiza a escala fina la estructuración genética en *Percichthys* fue publicado el 2020 (Ruzzante *et al.* 2020), aumentando la cantidad de individuos analizados (n=835) y utilizando una combinación de marcadores de microsatélites (similares a los utilizados en los test de paternidad en seres humanos) y secuenciación masiva, considerando 46 sitios y 16 sistemas fluviales. De forma interesante, nuevamente se encontraron dos grupos genéticos dentro de Chile centro y centro-sur (río Maipo y río Nilahue *vs.* el resto de los sitios hasta Chiloé continental) *vs.* otros dos grupos genéticos presentes en Chile entre los 42-43° LS y entre los 46-47° LS (figuras 2 y 3 en Ruzzante *et al.* 2020). Estos resultados son consistentes con la presencia de más de una especie dentro de lo que se interpreta

como *Percichthys trucha* en Argentina y las poblaciones de Chiloé continental y Patagonia en el sur de Chile, e incluso dentro de *Percichthys chilensis* desde Puerto Montt hacia el norte.

Tradicionalmente los percíctidos y percílidos fueron incluidos en el gran orden Perciformes (ej., Gosline 1966, Paxton *et al.* 1989, Nelson 2006, Nelson *et al.* 2016) y esta clasificación se refleja en varias ediciones de *Fishes of the World*, incluyendo la de Nelson *et al.* (2016), donde las llamadas percas fueron incluidas en la Serie Percomorpha, Subserie Ovalentaria, Orden Perciformes. Las características principales del grupo incluyen la presencia de aletas pélvicas con un número reducido de radios blandos (menos de seis), ausencia de radiales pélvicos independientes, segundo centro

ural presente (terminología diural; sin embargo este carácter no está presente en *Percilia* y *Percichthys*, con un centro compuesto o urostilo; Arratia 1982, Arratia y Quezada Romegialli 2019: figura 19) y 17 radios caudales principales (i, 8+ 7, i) (Wiley y Johnson 2010). Estudios moleculares sugirieron una clasificación diferente y los percíctidos y percílidos fueron incluidos en el orden Centrarchiformes siguiendo a Chen *et al.* (2014), Lavoué *et al.* (2014) y Betancur-R. *et al.* (2017). En esta última clasificación molecular los percíctidos fueron ubicados dentro del suborden Percichthyoidei (sin embargo, ningún carácter morfológico soporta este suborden), solo una familia fue reconocida (Percichthyidae) y el género australiano *Percalates* fue incluido en un nuevo suborden, Percalatoidei. Posteriormente, un nuevo análisis morfológico propuso las familias Percichthyidae y

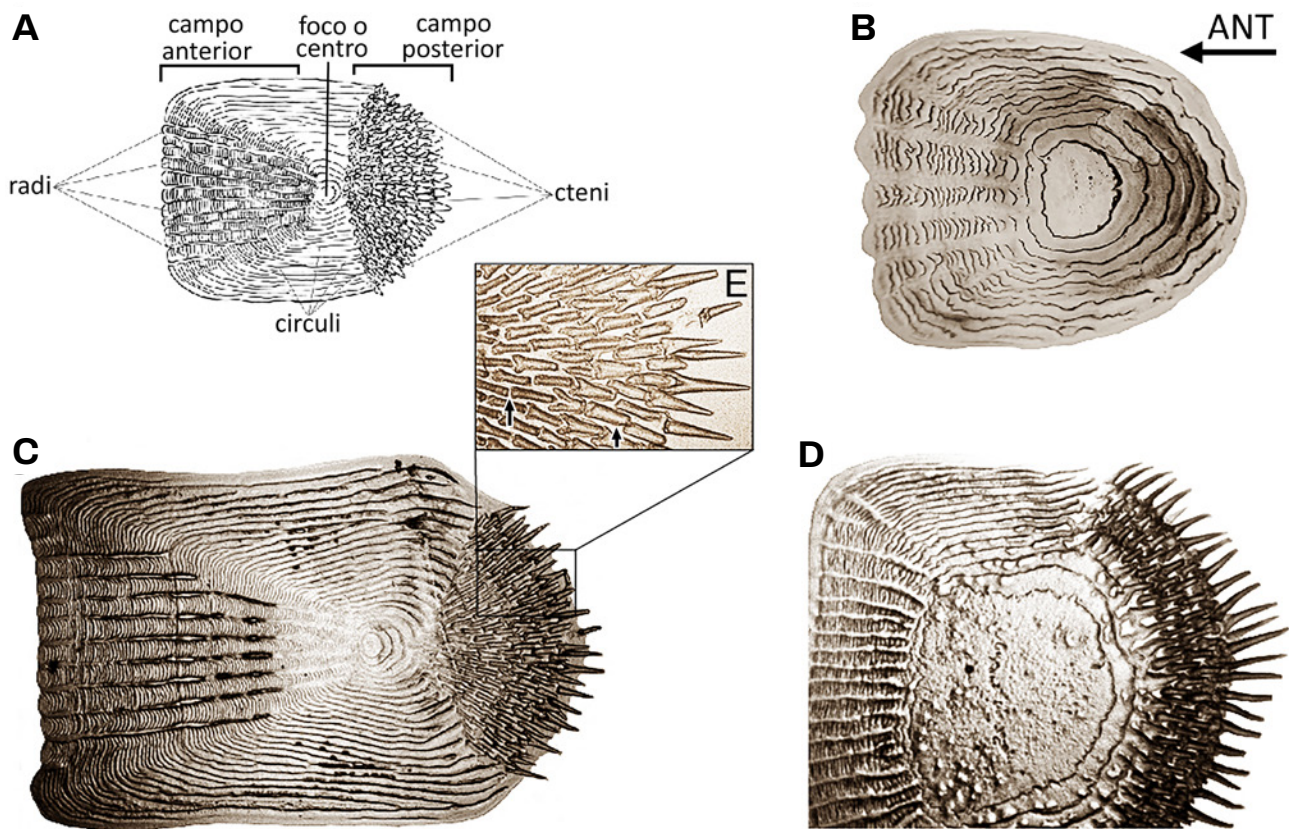


Figura 1. Tipos de escamas y sus características. **A.** Escama de tipo ctenoide y secciones formando la escama (las que son características de cualquier tipo de escama en teleósteos). **B.** Escama de tipo cicloide en la región de la “mejilla” en *Percichthys* y *Percilia*. **C.** Escama de tipo ctenoide de la región predorsal del cuerpo en *Percichthys*; note que los ctenos más posteriores o caudales son los más recientemente formados en la escama mientras que los más anteriores son más antiguos y truncados o romos (indicados con flechas pequeñas). **D.** Escama de tipo ctenoide de la región predorsal del cuerpo en *Percilia*. **E.** Detalle de los ctenos de una sección de la escama ilustrada en C; pequeñas flechas negras indican ctenos truncados o romos. Las escamas ilustradas en B–E corresponden a fotografías tomadas bajo un microscopio compuesto para mostrar sus detalles. ANT, indica que la cabeza del pez está orientada hacia la izquierda o anteriormente.

Perciliidae como grupos taxonómicos diferentes (Arratia y Quezada-Romegialli 2019, ver más abajo, p. 299).

Consecuentemente, las percas chilenas fueron reagrupadas dentro de un nuevo sub-orden llamado Percichthyoidei (Betancur-R. *et al.* 2017), que incluye representantes chilenos, argentinos y australianos. El suborden Percichthyoidei al igual que las dos familias que lo conforman, está caracterizado por un carácter: presencia de escamas ctenoides con ctenos truncados (Figura 1C–E). Entre los peces endémicos de las aguas continentales de Chile, los percíctidos y percílidos son los únicos que presentan ctenos truncados. Escamas ctenoides también están presentes en algunas especies estuarinas como las “lisas” (*Mugil cephalus*), los “robalos” (*Eleginops maclovinus*) y, además, en un cíclido introducido en aguas chilenas y comúnmente llamado “chanchito” (*Australoheros facetus*) pero los ctenos no son truncados.

Las escamas de tipo cicloide, que son flexibles y delgadas, presentan círculos concéntricos (circuli) en su

superficie (Figura 1B). En contraposición, las escamas ctenoides (Figura 1C–E) se caracterizan por presentar unas estructuras articuladas al campo posterior de la escama, llamadas ctenos (cteni; Roberts 1993). Los percíctidos y percílidos presentan algunas escamas cicloides en la cabeza, especialmente en la región de la “mejilla”, y escamas ctenoides cubriendo el cuerpo de los peces y en forma variable, la región infraorbital y/o opercular (Figura 2).

Otro carácter externo compartido por percíctidos y percílidos en Chile es la presencia de una aleta dorsal profundamente dividida en dos (Figura 2), con la parte anterior constituida exclusivamente de espinas (hemilepidotrichios fusionados medialmente y formando una estructura de posición media y carente de segmentación, la que presenta diferentes grados de rigidez) y la parte posterior constituida por rayos blandos y con una o dos espinas en su porción anterior (Figura 2). Este tipo de aleta también se encuentra presente en la lisa y en el robalo y también en el cíclido introducido mencionado más arriba.

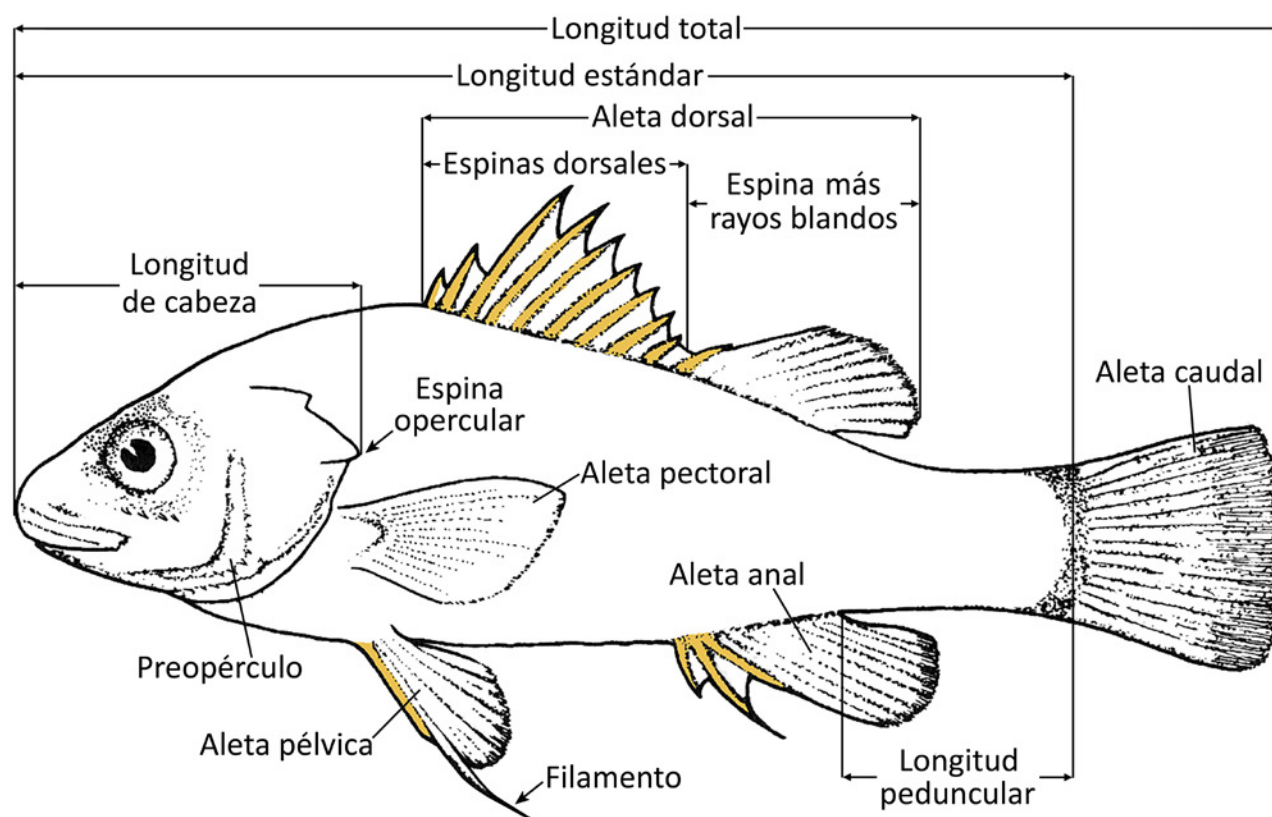


Figura 2. Vista lateral de un percíctido, *Percichthys melanops*, ilustrando medidas estandarizadas y algunos caracteres usados frecuentemente en la identificación de percíctidos y percílidos. Espinas de aletas destacadas en amarillo.

Otras características externas que diferencian a los percíctidos y percílidos de otros teleósteos de aguas continentales chilenas son las siguientes: poseen cuerpos ligeramente oblongos o alargados (Figura 2), más o menos comprimidos lateralmente, y una boca pequeña la que generalmente alcanza el borde anterior de la órbita o su mitad anterior. Las aletas dorsal y anal están precedidas por rayos espinosos fuertes e inflexibles (o espinas) que son el resultado de la fusión de los semi-rayos o hemitrichios derecho e izquierdo que forman cada rayo de las aletas (Figura 2). Las aletas pélvicas tienen posición torácica, es decir, están colocadas justo por debajo y por detrás de la inserción de las aletas pectorales, las que están más cerca de la cabeza que de la región media del cuerpo (Figura 2).

Materiales y Métodos

El estudio de las escamas se basa en escamas *in situ* y escamas diseccionada de regiones específicas del cuerpo y teñidas con una solución diluida de Alizarina roja para evitar exceso de tinción. Posteriormente las escamas fueron observadas bajo un microscopio compuesto Olympus de contraste de fase y fotografiadas (Figura 1) para su estudio.

El escaneo bajo Tomografía Computarizada (CT) se realizó en un equipo Bruker modelo Skyscan 1173, y fue utilizado para producir imágenes tri-dimensionales de especímenes de *Percichthys* y *Percilia*. Las imágenes fueron tomadas y procesadas por CQ-R en Friday Harbour Labs., Universidad de Washington, Friday Harbor, WA, USA siguiendo los protocolos establecidos por dicha institución. El análisis de los modelos 3D se realizó en el software Avizo 2019.1.

La mayor parte de los peces en los que se basa esta contribución están depositados en colecciones de Museos, los que son identificados en las correspondientes leyendas de figuras o publicaciones respectivas. Los especímenes *in vivo* no tienen números de catálogo porque fueron colectados y fotografiados bajo permisos aprobados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile (Resoluciones Exentas No. 3283 del 22/11/2013, No. 3434 del 17/12/2015 y No. 4298 del 10/12/2018, SUBPESCA). Después que las fotografías

fueron tomadas, los ejemplares fueron devueltos vivos a su medio ambiente natural siguiendo las condiciones establecidas por SUBPESCA.

Familia Percichthyidae — “truchas” o “percatruchas chilenas”

La monofilia de Percichthyidae está soportada por las siguientes sinapomorfias: (1) poros correspondientes al canal sensorial infraorbital del hueso infraorbital 1 en forma oval alargada, semejando “ojales para botones” (Figura 3B; Arratia y Quezada-Romegialli 2019: figuras 14C, 15B, C); (2) hueso palatino (incluyendo el auto + dermopalatino) extendiéndose posteriormente al proceso orbital del etmoides lateral a través de un proceso corto o rudimentario; (3) hueso supramaxilar presente (Figuras 4A2, B2 y 5B); (4) región dorso-posterior del hueso dentario (parte del proceso coronoides) alargado y angosto (Figuras 4 A3, B3); (5) división interna del músculo *adductor mandibulae*, sección A1 llamada *promalaris sensu* Datovo y Vari (2013) presente (Figura 6); (6) *promalaris* separado de *pars malaris* y con conexiones tendinosas con los huesos hiomandibular y maxilar.

Contenido taxonómico:

Incluye el género sudamericano *Percichthys* y los géneros australianos *Maccullochella* y *Macquaria* (= *Percalates*). *Percichthys* incluye dos especies actuales —*P. chilensis* y *P. melanops*— en Chile y tres especies —*P. colhuapensis*, *P. laevis* y *P. trucha*— en Argentina.

En Chile, la familia Percichthyidae incluye, al menos, dos especies chilenas vivientes o existentes (Figura 7), *Percichthys chilensis* (Girard 1855; Figuras 4A, 5A) comúnmente confundida con *P. trucha* y *Percichthys melanops* Girard 1855 (Figuras 4B, 5B). [Desafortunadamente material tipo correspondiente a *Percichthys chilensis* no fue identificado en las descripciones originales.] La presencia de *Percichthys* al sur de Puerto Montt y en los lagos de la cuenca del río Baker en Aysén es considerada por los autores como diferente a las dos mencionadas arriba pero también presenta algunas diferencias morfológicas con *P. trucha* (Valenciennes 1833), la que es actualmente considerada

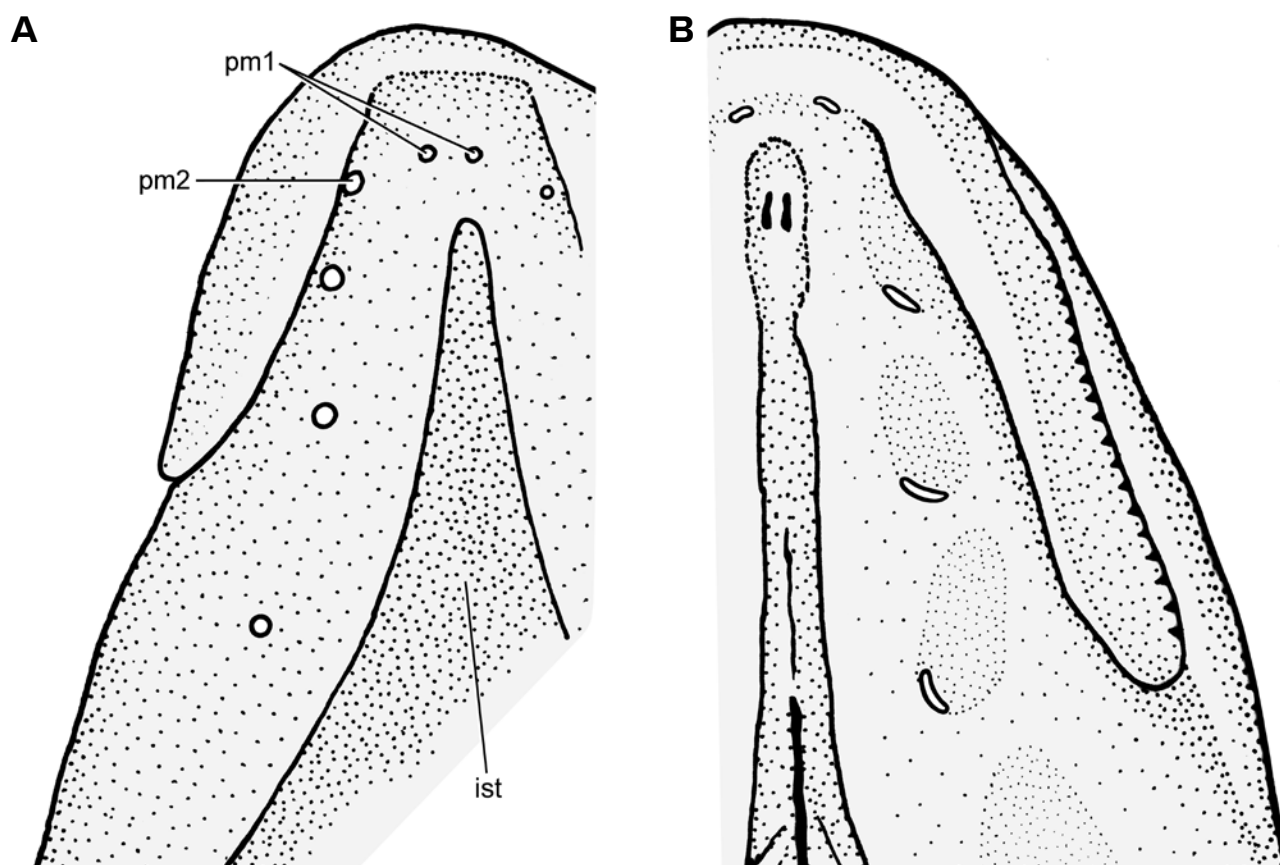


Figura 3. Vista ventral de la mandíbula inferior de *Percilia* (A) y *Percichthys* (B) mostrando los poros del canal sensorial mandibular los que en *Percichthys* están ubicados en depresiones de la región ventral. Ist, istmo; pm1, 2, poros 1 y 2 del canal sensorial mandibular.

como endémica de aguas continentales de Argentina (López-Arbarello 2004) y que presenta profunda divergencia en marcadores nucleares y mitocondriales según lo reportado por Ruzzante *et al.* (2006, 2011 y 2020). Para evitar posibles confusiones taxonómicas, aquí es tratada como *Percichthys* sp. hasta que sea estudiada científicamente. De la misma manera, del extremo austral del país hay un ejemplar de *Percichthys* colectado en Punta Arenas, lugar donde actualmente está extinta; este ejemplar fue identificado en el pasado como *P. trucha*, pero aquí se interpreta como *Percichthys* sp.¹ Además, hay tres especies fósiles o extintas, †*P. lonquimayensis* Chang, Arratia y Alfaro, †*P. sandovalis* Arratia 1982 y †*P. sylviae* Rubilar y Abad 1990.

1. Especímenes de grandes dimensiones, sobre 50 cm de longitud total, y que corresponderían a *Percichthys* sp., fueron colectados en la región de Palena a fines de la década del 1970 por personal del Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG), los que teóricamente iban a ser estudiados por estudiantes de Medicina Veterinaria de la Universidad de Chile. Desafortunadamente el depósito de esos especímenes en alguna institución nacional es desconocido (Arratia, inform. pers.).

Como la familia Percichthyidae está representada por un solo género (*Percichthys*) en aguas continentales chilenas, la diagnosis o los caracteres que identifican a la familia y al género en este caso son los mismos. Por ejemplo: (1) Escamas cicloides cubriendo la región infraorbital y la región mandibular superior; (2) escamas cicloides y ctenoides cubriendo la región opercular y parte posterior de la región mandibular inferior; (3) canales sensoriales cefálicos anchos y parcialmente rodeados por hueso (Figuras 4A3, B3 y 5) (4) poros sensoriales en la piel cubriendo el canal infraorbital asociados con los huesos infraorbitales y poros en la mandíbula inferior en forma alargada, como ojales de botones (Figura 3B); (5) hueso lacrimal o infraorbital 1 con borde inferior aserrado o espinudo (Figuras 4A1, B1 y 5); (6) hueso opercular, u opérculo, sin una segunda espina o punta debajo de la espina principal (Figuras 4A4, B4 y 5); (7) preopérculo con borde ventro-posterior con espinas óseas (Figuras 4A4, B4 y 5); (8) borde postero-inferior del hueso post-temporal con espinas óseas (Figuras 4A5, B5 y 5);

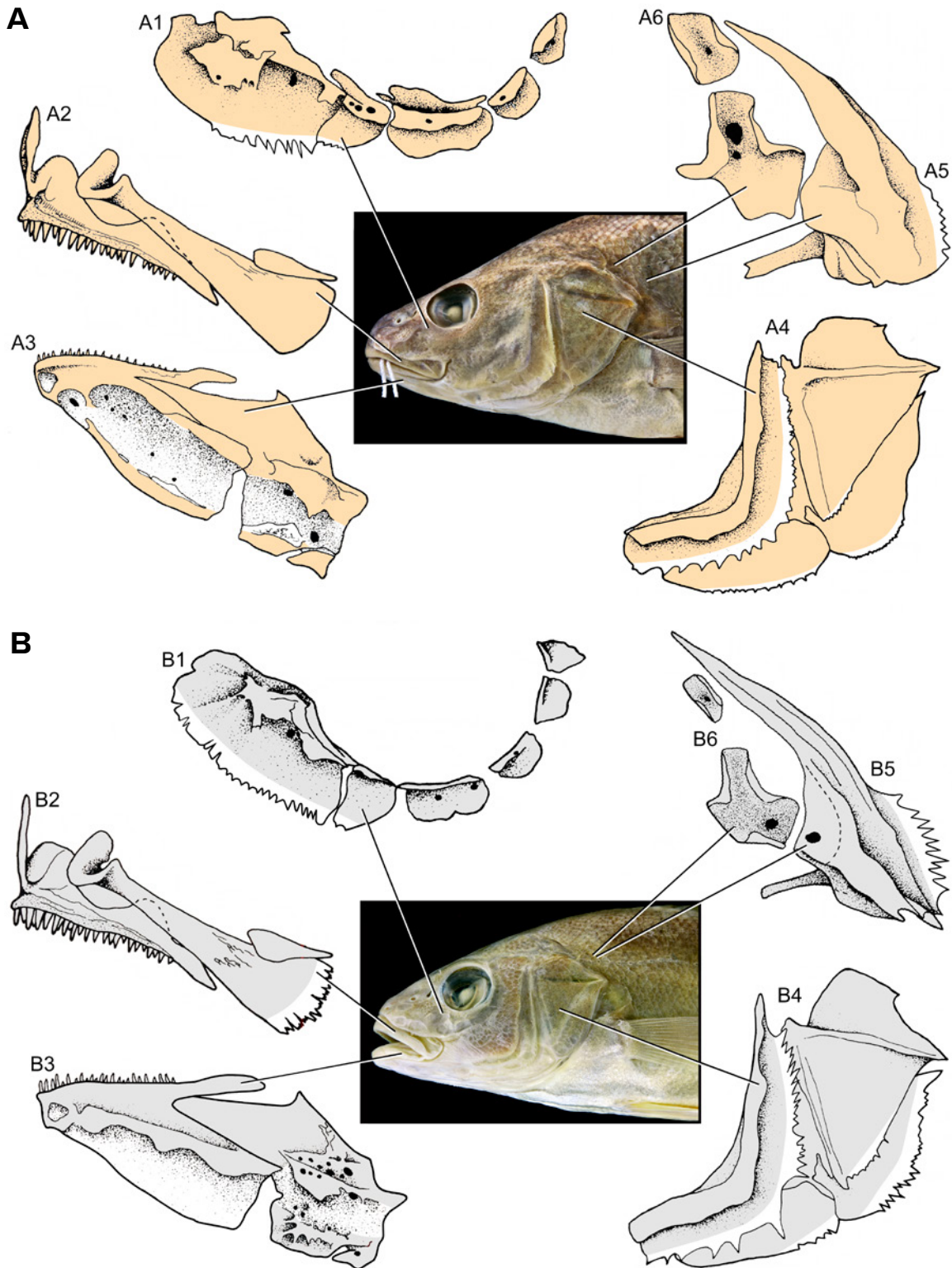


Figura 4. Algunos caracteres osteológicos de *Percichthys chilensis* (A) y *Percichthys melanops* (B), basados en especímenes adultos (diafanizados y teñidos con alizarina) estudiados en Arratia (1982). A1, B1, serie de huesos infraorbitales que rodean al ojo ventral y posteriormente y que conducen el canal sensorial infraorbital; note las espinas óseas en el borde inferior aserrado de los infraorbitales 1 y 2; A2, B2, huesos de la mandíbula superior: premaxilar, maxilar y un pequeño supramaxilar; note el borde posterior del maxilar; A3, B3, huesos de la mandíbula inferior mostrando un semi arco o región donde se ubica el canal sensorial mandibular; A4, B4, región opercular formada por los huesos preopercular, opercular, subopercular e interopercular; A5, B5, hueso post-temporal conectando a la cintura pectoral al cráneo; note las sierras o espinas óseas en el borde posterior del hueso; A6, B6, huesos extrascapulares que conducen el canal o comisura supratemporal.

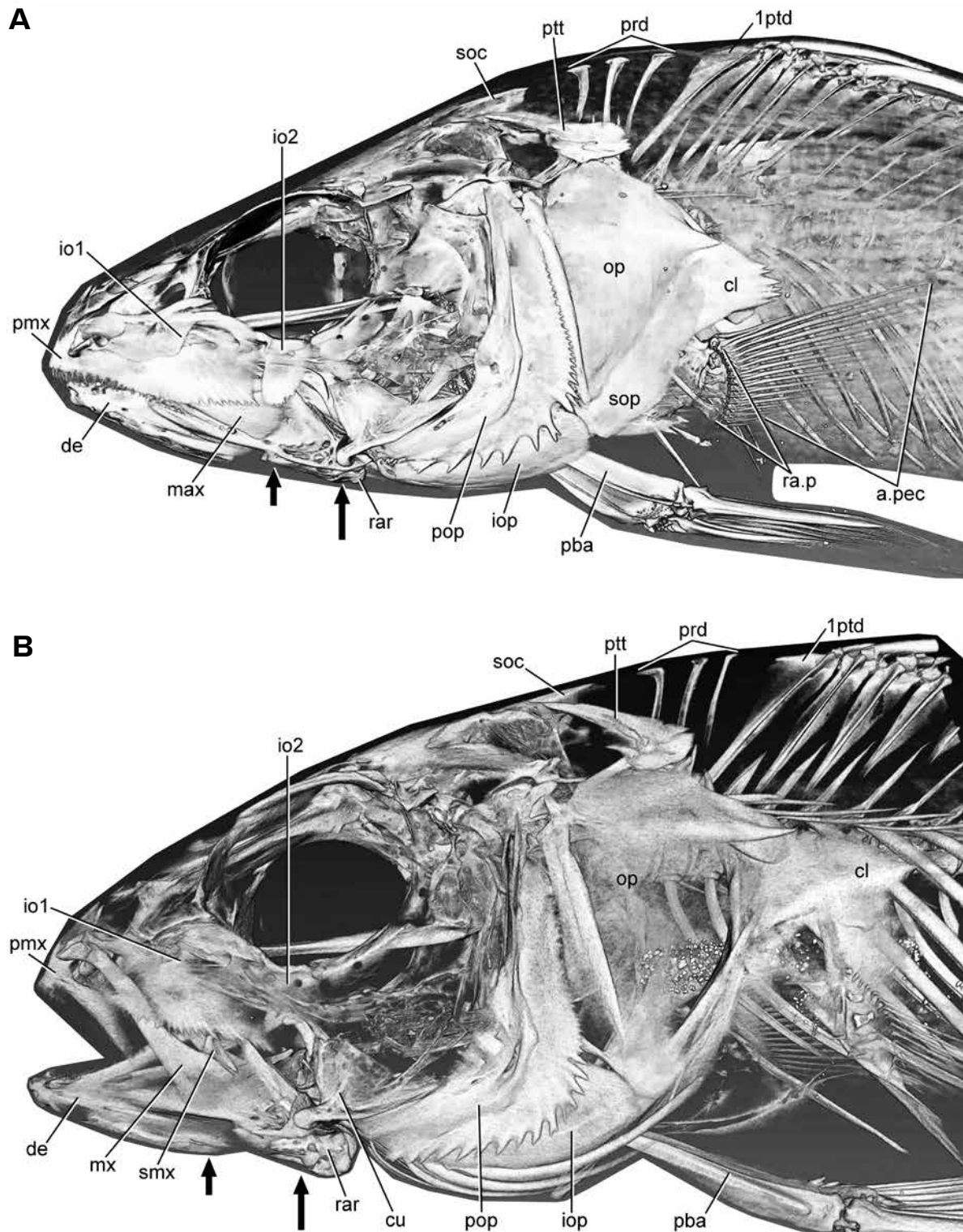


Figura 5. Imágenes obtenidas usando tomografía computarizada (CT Scan) de percichthys chilenos. **A.** *Percichthys chilensis*, ejemplar juvenil-adulto de aproximadamente 16.5 cm (LS) colectado por C.H. Eigenmann en el río Loncomilla (cuenca del río Maule) (CAS 79019). **B.** *Percichthys melanops*, ejemplar juvenil-adulto de aproximadamente 12.6 cm (LS) colectado por C.H. Eigenmann en la parte inferior del estero Nonguén (cuenca del río Biobío) (CAS 70006). Flecha larga indica la posición de la articulación cuadrado/mandíbula inferior en relación a la mitad posterior de la órbita; flecha corta indica el borde posterior de la maxila en relación a la mitad anterior de la órbita o su borde anterior. Abreviaturas: cl, cleitro; cu, cuadrado; de, dentario; iop, interopérculo; io1-2, infraorbitales 1-2; mx, maxila; op, opérculo; pop, preopérculo; pmx, premaxila; prd, huesos predorsales; ptt, post-temporal; rar, retroarticular; smx, supramaxila; soc, supraoccipital; sop, subopérculo; 1ptd, primer pterigióforo dorsal o radial proximal.

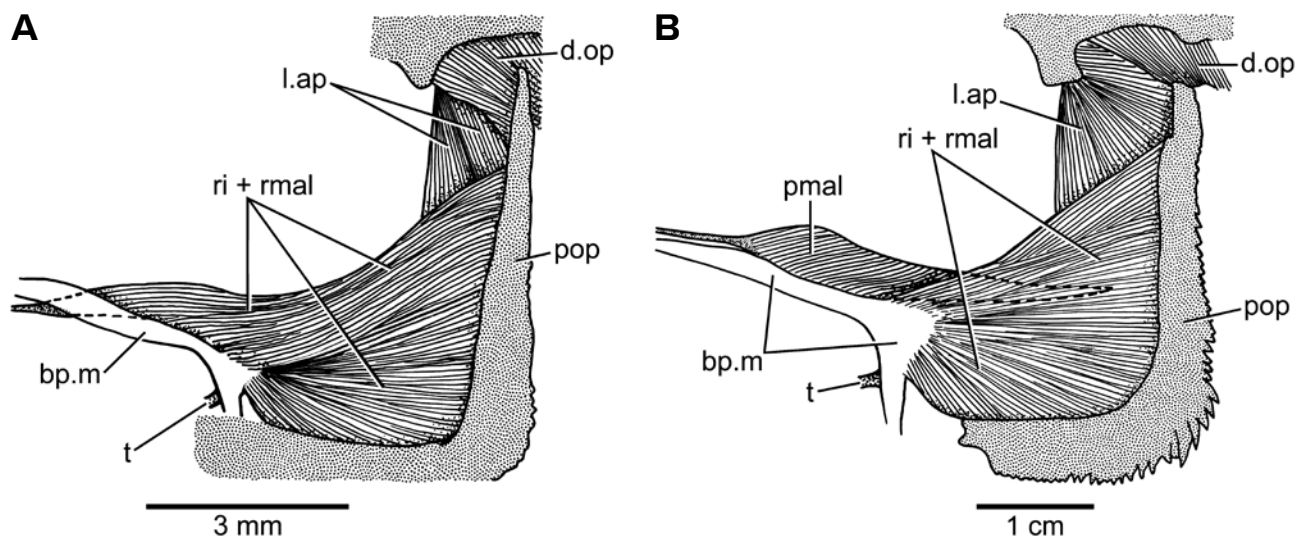


Figura 6. Ilustración semi-diagramática del músculo *adductor mandibulae* y *dilatator opercula* en *Percilia gillissi* (A) y *Percichthys melanops* (B). Abreviaturas: bp.m, membranas buco-palatinas mezcladas con ligamentos; d.lap, división del músculo *levator arcus palatini* que cubre lateralmente al *dilatator operculi*; d.op, músculo *dorsalis opercularis*; l.ap, músculo *levator opercularis*; pml, *premalaris* o sección interna del *adductor mandibulae*; pop, preopérculo; ri+rml, *pars rictalis* más *pars malaris*; t, tendón.

(9) huesos extrascapulares con canal sensorial o canal supratemporal parcialmente rodeado de hueso (Figuras 4A6, B6 y 5); (10) membranas branquiostegales no unidas en el istmo (región ventral de la cabeza); (11) ceratohial anterior con borde dorsal excavado (sin foramen “beryciforme”) (Figuras 8A, B); (12) escamas ctenoides con forma rectangular y de pequeño tamaño cubriendo el cuerpo (Figura 1C); y (13) con más de 11 hileras de escamas entre la línea lateral y el margen dorsal de la región predorsal del cuerpo en especímenes

juveniles y adultos sobre 12 cm de longitud máxima (Tabla 1). El resto de los caracteres diagnósticos son internos, asociados principalmente a estructuras óseas y de la musculatura (ver Arratia 1982 y Arratia y Quezada-Romegialli 2019 por más antecedentes).

La identificación de especies es muchas veces un proceso complejo logrado por una combinación de caracteres. A continuación, proveemos una tabla de especies (Tabla 1) y sus características.

Tabla 1. Caracteres separando a los centrarchiformes chilenos pertenecientes a los géneros *Percichthys* y *Percilia*.

	<i>Percichthys</i>	<i>Percilia</i>
Techo craneano	Región postorbital ligeramente más ensanchada que región preorbital (forma del techo craneano ligeramente triangular)(Arratia 1982: figuras 3 y 93)	Región postorbital ensanchada, suavemente redondeada y notablemente más expandida que la preorbital (forma de ‘botella’)(Arratia 1982: figuras 95 y 108)
infraorbitales	Bordes inferiores aserrados (Figuras 4: A1, B1 y 5)	Bordes inferiores generalmente no aserrados (Figuras 15: A1, B1 y 18)
Número, incluyendo el dermoesfenótico	Cinco o seis huesos (Figuras 4: A1, B1 y 5)	Siete u ocho huesos (con infraorbitales accesorios) (Figuras 15: A1, B1 y 18)
Hueso infraorbital 1	El más grande de la serie y de forma rectangular (Figuras 4 y 5)	El más grande de la serie y de forma ovalada o redondeada (Figuras 15 y 16)
Borde posterior del hueso maxilar	Liso o con espinas óseas (Figuras 4: A2, B2 y 5)	Liso, sin espinas óseas (Figuras 158: A2, B2 y 16)

<i>Percichthys</i>		<i>Percilia</i>	
Hueso supramaxilar	Forma triangular (Figura 4: A2, B2)	Forma rectangular o redondeada, aplanado y minúsculo o atrofiado (Figura 15)	
Mandíbula inferior	Con proceso coronoides aguzado y bajo (Figura 4)	Con proceso coronoides alto y redondeado (Figura 15)	
Huesos operculares	Bordes inferior y posterior con espinas óseas (Figuras 4 y 5)	Bordes posterior e inferior del preopercular con espinas óseas pequeñas; otros huesos con bordes lisos (Figuras 15 y 16)	
Hueso ceratohyal anterior	Sin foramen o fenestra cerca del margen dorsal del hueso (Figura 8A, B).	Con foramen (= foramen bericiforme) cerca del margen dorsal del hueso (Figura 8C, D).	
Espinas más largas en primera aleta dorsal	3ª y 4ª o 4ª y 5ª	3ª y 4ª	
Esqueleto caudal	Con dos uroneurales	Con un uroneural	
Escamas	Escamas ctenoides de forma aproximadamente rectangular en el cuerpo y más chicas que en <i>Percilia</i>. Con más de diez hileras de escamas entre la línea lateral y el borde dorsal en la región predorsal del cuerpo. Región anterior de la cabeza o región frontal con escasas escamas cicloides Escamas cicloides cubriendo las regiones infraorbital y mandibular superior. Escamas cicloides y algunas ctenoides cubriendo la región opercular y parte posterior de la región mandibular inferior.	Escamas ctenoides de forma ligeramente cuadrada u oval en el cuerpo y más grandes que en <i>Percichthys</i>. Con aproximadamente seis hileras de escamas entre la línea lateral y el borde dorsal en la región predorsal del cuerpo. Región anterior de la cabeza o región frontal sin escamas. Sin escamas en la región maxilar o mandíbula superior. Escamas cicloides y algunas ctenoides cubriendo la región opercular y parte posterior de la región mandibular inferior.	
Canales sensoriales de la cabeza	Canales anchos y cubiertos parcialmente por hueso (Figuras 4 y 5). Piel que cubre los canales con poros grandes en forma de ojales de botones (Figura 3B).	Canales angostos y encerrados por hueso (Figuras 15 y 16). Piel que cubre los canales con poros pequeños y redondeados (Figura 3A).	
Membranas branquiostegales	No unidas en el istmo.	Unidas al istmo.	
	<i>P. chilensis</i>	<i>P. melanops</i>	<i>P. gillissi</i>
Perfil anterior de la cabeza	Elongado anteriormente. Redondeado, mandíbula superior no prognata		Agudo, mandíbula superior no prognata o ligeramente prognata
Huesos infraorbitales 1-2	Borde inferior levemente aserrado (Figuras 4: A1 y 5)	Borde inferior notablemente aserrado (Figuras 4: B1 y 5)	Borde inferior no aserrado, liso (Figuras 15 y 16)
Borde posterior del maxilar	Alcanza hasta la mitad anterior de la órbita (Figuras 4, 10, 11)	Apenas alcanza el borde anterior de la órbita (Figuras 15, 17 y 19)	

	<i>P. chilensis</i>	<i>P. melanops</i>	<i>P. gillissi</i>	<i>P. irwini</i>
Huesos operculares	Bordes inferior y posterior levemente aserrados (Figura 6: A4).	Bordes inferior y posterior notablemente aserrados (Figura 6: B4).	Borde inferior y posterior no aserrado (Figura 16: A4, B4).	
Hueso extrascapular	Canal sensorial no encerrado en hueso (Figura6: A6).	Canal sensorial no encerrado en hueso (Figura 6: B6).	Canal sensorial no encerrado en hueso (Figura 9: A6).	Canal sensorial encerrado en hueso (Figura 9: B6).
Aletas pélvicas	Sin filamento	Con filamento en el 1er radio (Figura 4B).	Sin filamento	
Músculo de la cabeza: <i>Promalaris</i>	Presente, separado de la <i>pars malaris</i> (Figura 6A)		Ausente (Figura 6B)	
Posición de la articulación cuadrado-mandíbula inferior	A la altura de la región media de la órbita o su mitad posterior		Debajo del margen anterior de la órbita	

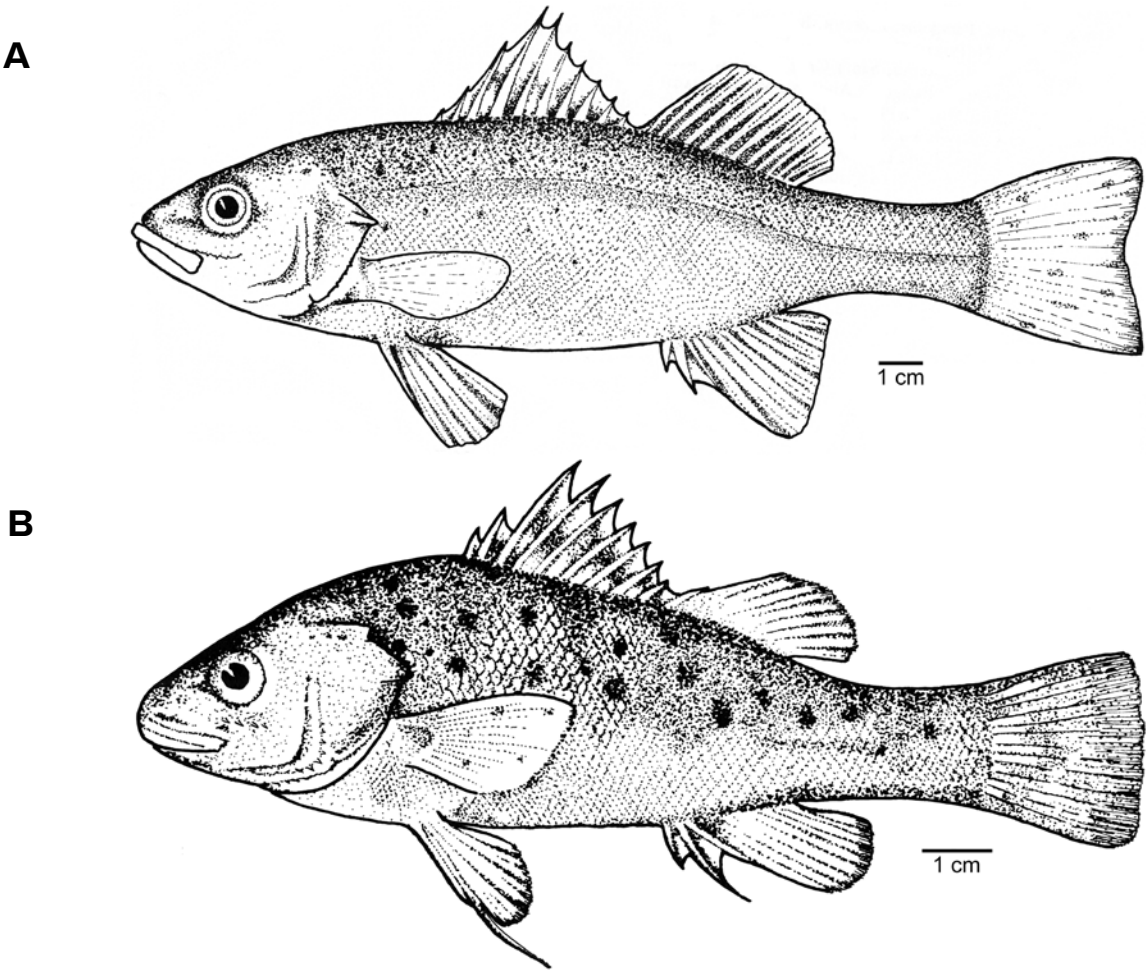


Figura 7. Vistas laterales de peces centrarchiformes de aguas continentales de Chile. **A.** *Percichthys chilensis*. **B.** *Percichthys melanops*. Ilustraciones (A y B) tomadas de Arratia (1982).

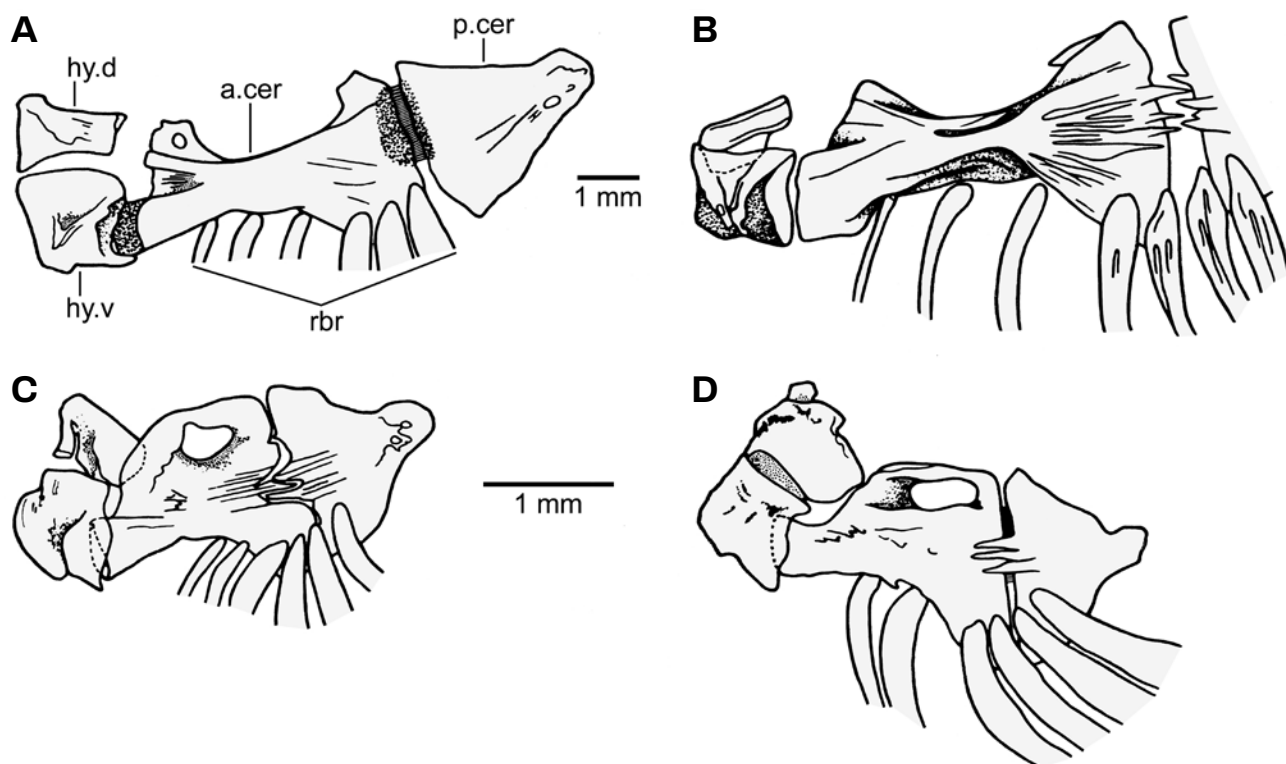


Figura 8. Arcos hyoideos de *Percichthys chilensis* (A), *P. melanops* (B), *Percilia gillissi* (C) y *P. irwini* (D). Abreviaturas: a.cer, ceratohyal anterior; hy.d, hipohial dorsal; hy.v, hipohial ventral; p.cer, ceratohial posterior; rbr, radios branquiostegales.

Percichthys chilensis con sus 45 a 50 cm de longitud máxima es una de las especies nativas de aguas continentales en Chile que puede alcanzar un mayor tamaño, y es comparativamente más grande que *Percichthys melanops*, que puede alcanzar alrededor de 20 cm de longitud máxima. Ambas especies son muy similares externamente (Figura 7A, B) diferenciándose fundamentalmente en la prolongación de un filamento en el primer rayo de las aletas pélvicas, el que está frecuentemente presente en *Percichthys melanops* (Figuras 2 y 7B), mientras que está generalmente ausente en las aletas pélvicas de *P. chilensis* (Figura 7A) y en la presencia de pequeñas espinas óseas en el primer hueso de la serie infraorbital, en todos los huesos del aparato opercular (que protegen la cámara branquial o respiratoria y en el hueso post-temporal de la cintura pectoral (estructura que sostiene a la aleta pectoral), los que tienen comparativamente menos espinas óseas en *Percichthys chilensis*). Estas diferencias se observan en las Figuras 4 y 5. Para más información, ver Arratia (1982).

Los percíctidos juveniles son muy difíciles de diferenciar, dado que las sierras o espinas y los bordes

aserrados se van haciendo más prominentes a través del crecimiento de los individuos en *Percichthys melanops* respecto a *P. chilensis*.

Género *Percichthys*

Para obtener información sobre los caracteres que identifican al género *Percichthys*, ver arriba en la sección sobre la familia y género, la Tabla 1 y la clave de identificación de las especies (ver más abajo).

Contenido:

Dos especies actuales viviendo en ríos y lagos de Chile continental, *Percichthys chilensis* (Figura 7A) y *P. melanops* (Figura 8B). Aun cuando *Percichthys* ha sido colectada en la región al sur de Puerto Montt (Figura 9), los especímenes no han sido estudiados científicamente. Por ejemplo, un espécimen asignado en el pasado a *Percichthys trucha* (Figura 9A) fue colectado en Punta Arenas (donde están extintas actualmente); en este ejemplar único el borde posterior del hueso maxilar se extiende hasta la región media del ojo, lo que no concuerda con la descripción de *P. trucha*

(López-Arbarello 2004). Además, Eigenmann (1928: p. 61) específicamente mencionó que especímenes de *Percichthys* de Punta Arenas tenían 58 a 63 escamas en la línea lateral, un número considerablemente menor a especímenes de *Percichthys trucha* de otras regiones del extremo sur del país. Por otro lado, en las áreas de

Palena y Futaleufú, y en la región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (Lago General Carrera y tributarios), existe la duda si los peces podrían ser *P. trucha* o *P. laevis* (Figura 9B) ya que ambas especies se encuentran en el lado argentino del lago (lago Buenos Aires y lago Pueyrredón) y sus tributarios.

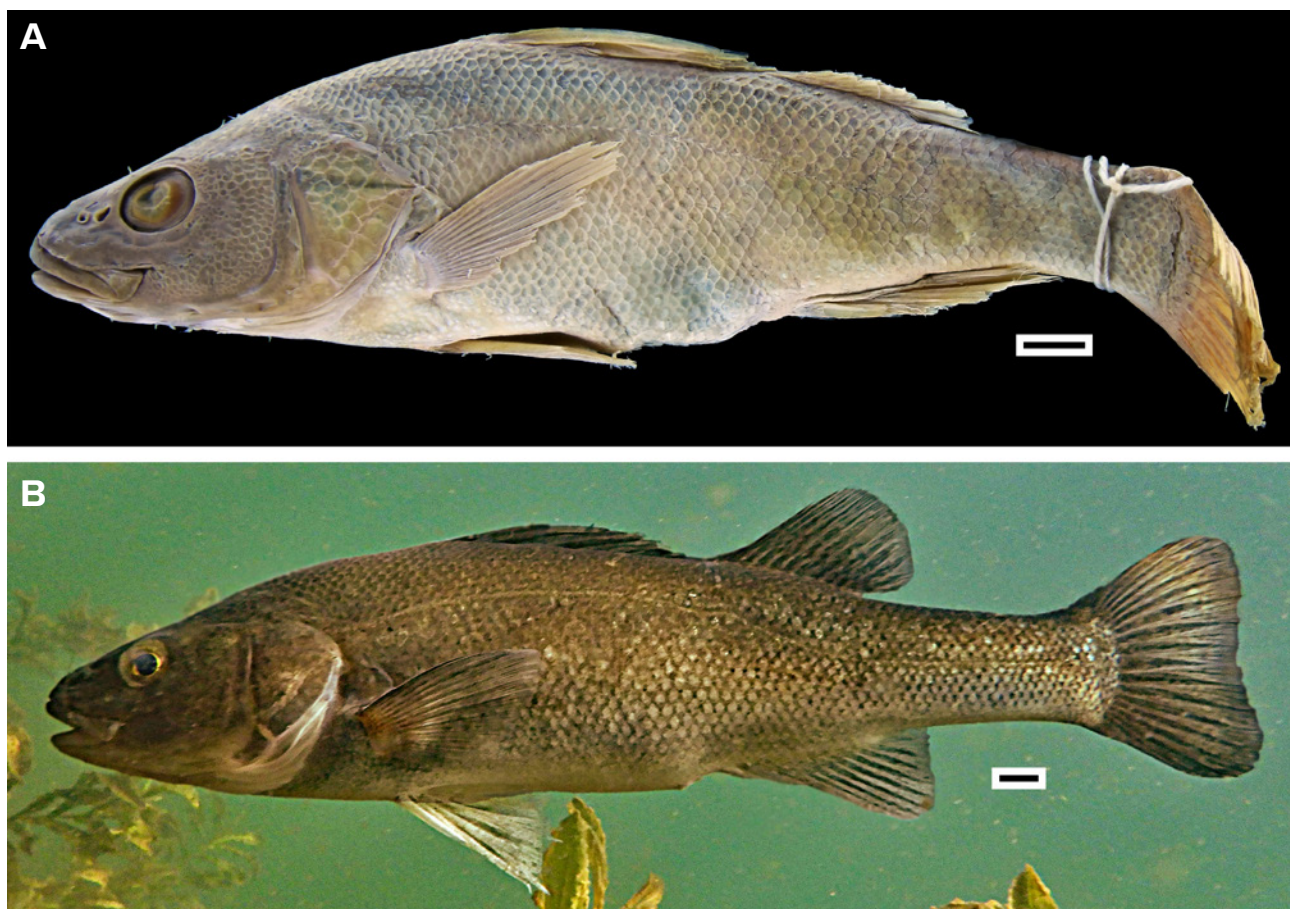


Figura 9. *Percichthys* sp. **A.** Especimen histórico (CAS 70005) en vista lateral, previamente identificado como *Percichthys trucha* y colectado en Punta Arenas (sin más especificaciones); escala = 1 cm. (Fotografía, C. Quezada-Romegialli). **B.** Especimen recientemente fotografiado por C. Correa en laguna Pescado (cerca de Futaleufú, Región de Los Lagos); escala = 1 cm. (Fotografía gentileza de Cristian Correa).

Distribución y edad:

Las especies actuales de *Percichthys* se distribuyen desde el centro (siendo la cuenca del río Aconcagua el límite norte) hasta la Patagonia en Chile (Figura 10). Puede ser importante recordar que en la descripción original de *Percichthys chilensis* esta fue citada como presente en “aguas continentales de Chile”, sin citar ninguna localidad tipo, mientras que *P. melanops* tiene al río Maipo como localidad tipo (Girard 1855).

La distribución geográfica de *Percichthys chilensis* se extiende desde el centro de Chile (siendo la cuenca del

río Aconcagua el límite norte; Figura 12) hasta Puerto Montt, sin embargo, esta especie necesita revisión al sur de Puerto Montt y especialmente en Chiloé continental. Esta especie fue descrita con un área de extensión posiblemente extendiéndose al río Tunuyán, Mendoza, Argentina [López-Arbarello 2004]). Ejemplares colectados en la región de Palena fueron identificados como *P. trucha* (Zama y Cárdenas 1984); sin embargo, debido a numerosas diferencias incluyendo caracteres merísticos y morfométricos, al igual que el tamaño de las espinas en la primera aleta dorsal, los percíctidos que habitan ríos y lagos ubicados al sur de Puerto Montt requieren una

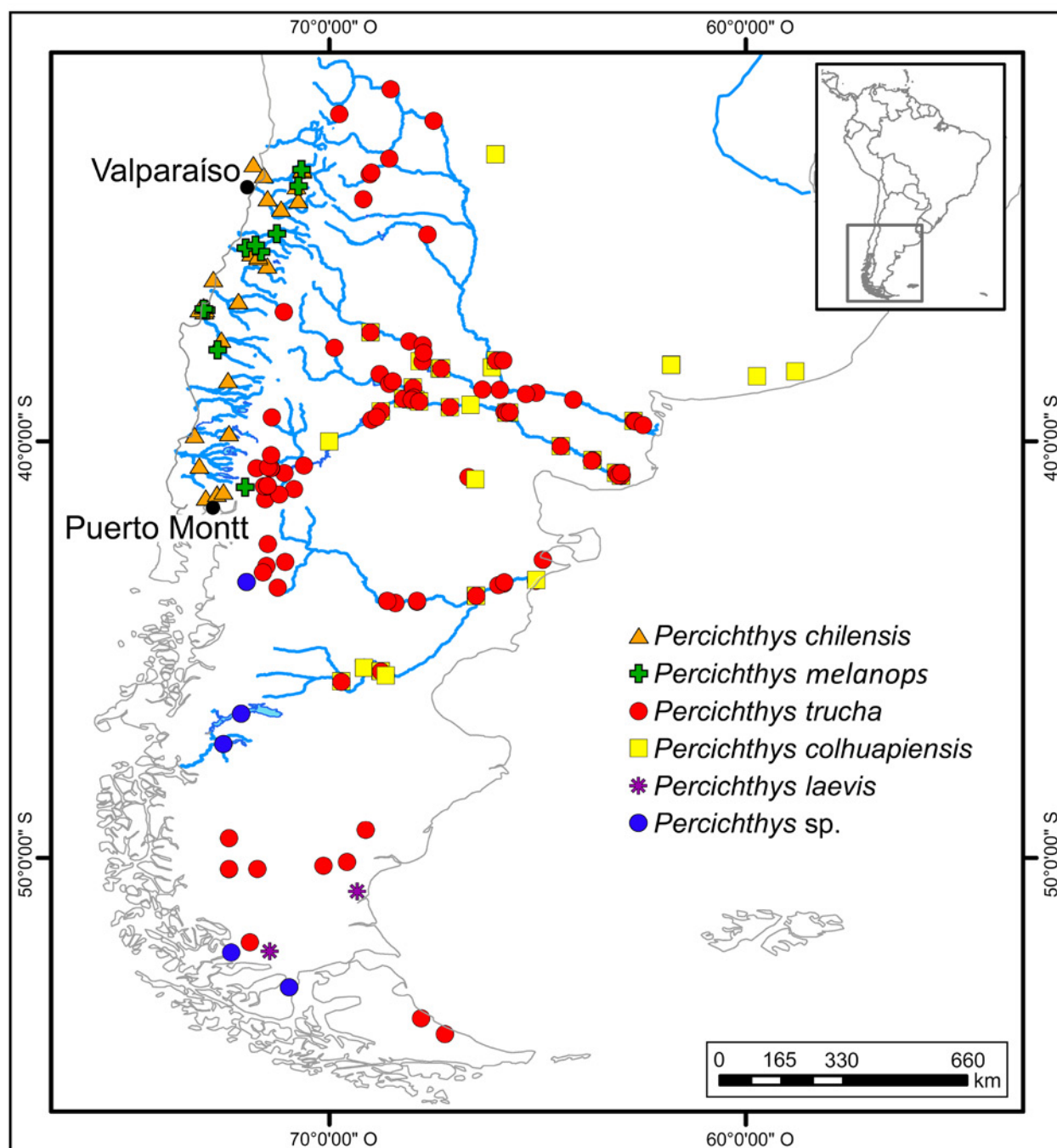


Figura 10. Área de distribución de especies de *Percichthys* en Chile y Argentina (figura ligeramente modificada de Arratia y Quezada-Romegialli 2019).

revisión taxonómica y sistemática y son identificados aquí como *Percichthys* sp. para hacer notar que deben ser estudiados comparativamente en el futuro. *Percichthys melanops* presenta un área de distribución más restringida, circunscrita al centro y centro-sur de Chile continental.

A diferencia de la mayoría de los peces de aguas continentales de Chile (sin registro fósil conocido),

restos de percíctidos y percílidos han sido encontrados en estratos fósiles (Chang *et al.* 1978, Arratia 1982, Rubilar y Abad 1990, Rubilar 1994). Los fósiles que han sido atribuidos a percíctidos fueron colectados en la región de Lonquimay, procedentes de la formación Cura-Mallín, entre los 37 a 39° de latitud sur, en estratos de aproximadamente 23 millones de años de antigüedad (Mioceno; Rubilar 1994). En general, los

percíctidos fósiles están bien preservados, tal como se puede apreciar en la Figura 11.

Importancia biológica:

Los percíctidos y percílidos actuales del extremo sur de América del Sur son intolerantes a la salinidad y por lo tanto se incluyen en la Primera división biogeográfica que incluye sólo peces de aguas continentales o “dulces”, lo que es una situación diferente de los galáxidos o ‘puyes’ y las ‘peladillas’ (ver capítulo Galaxiiformes), otro grupo con relaciones intercontinentales, pero que son eurihalinos, lo que significa que pueden tolerar cambios de salinidad en el agua en que habitan.

La información sobre el hábitat preferido, reproducción y biología del desarrollo, alimentación y otros aspectos generales de los percíctidos es escasa o bien no existente para las especies chilenas. Aunque los percíctidos tienen la capacidad de desplazarse dentro de un río o lago, al igual que otros peces, los adultos prefieren ambientes más profundos de ríos y lagos donde pueden formar cardúmenes de tamaños diversos, situación que fue muy desfavorable para ellos por la pesca artesanal ejercida sobre las

truchas chilenas en el pasado. Ambas especies de *Percichthys*, aunque pueden coexistir en un mismo río, no comparten el mismo hábitat en el mismo tiempo, y rara vez se encuentran juntas.

Más información sobre aspectos reproductivos se conocen en detalle para *Percichthys trucha* de Argentina (Fuster y Plaza 1955) pero la información sobre las especies chilenas es puntual limitándose al periodo de desove de *P. chilensis* de la región del Biobío (Ruiz 1998).

Conocimiento sobre los hábitos y alimentación de las “truchas chilenas” está circunscrito a ciertas cuencas específicas (ej., ver Campos *et al.* 1982, Ruiz y Marchant 2004) y por lo tanto no representan la posible variación latitudinal. *P. trucha* fue descrita como teniendo una alimentación bentófaga en la cuenca del río Biobío mientras que *P. melanops* tendría una alimentación planctófaga (Campos *et al.* 1992, Campos *et al.* 1993). Análisis multivariados de *P. trucha* = *chilensis* y *P. melanops* están referidos a ciertas cuencas entre los 36° y 41°LS (Chile y Argentina; Campos y Gavilán 1996).

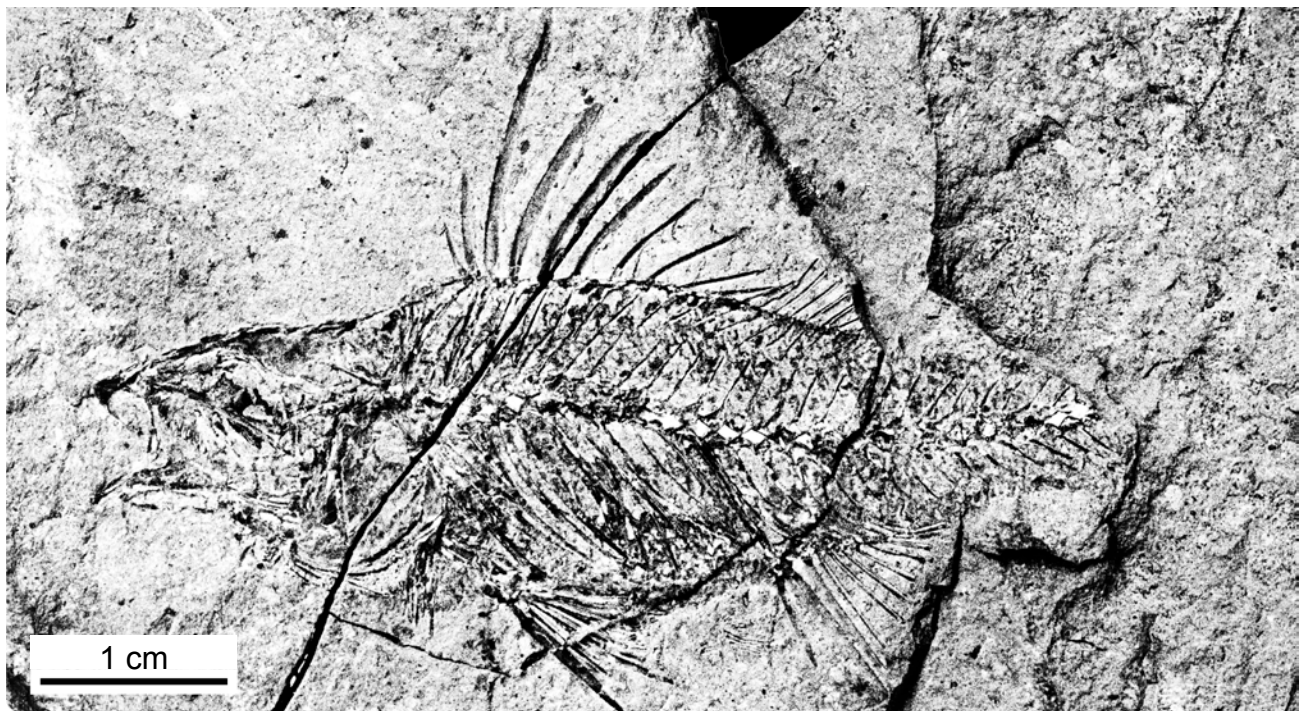


Figura 11. †*Percichthys sandovali* Arratia 1982 en vista lateral; material fósil depositado en la Colección Paleontológica del Servicio Nacional de Geología y Minería (SNGM-7657); Formación Cura Mallín (= Río Pedregoso). Note el tamaño de las espinas de la primera aleta dorsal. El espécimen fósil no tiene preservada la aleta caudal.

Percichthys chilensis - “perca chilena”, “perca criolla”, “perca trucha”



Figura 12. Vista lateral de *Percichthys chilensis*. (Fotografía de Cristian Andrade, GESAM Consultores).

Sinónimos:

- 1833 *Perca trucha* Cuvier y Valenciennes, Hist. Natur. Poissons, IX:429 (Rio Negro, Chile).
- 1848 *Perca trucha* Guichenot in Gay, Hist. Chile, Zool. II:146 (Chile).
- 1854 *Percichthys trucha* Girard, Proc. Acad. Nat. Sci., Philad., VII:197.
- 1854 *Percichthys chilensis* Girard, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., VII:197.
- 1855 *Percichthys trucha* Girard, Astron. Exped., II:230.
- 1866 *Percichthys chilensis* Philippi, Akad. Wiss. Berlin: 707(rio Maipo).
- 1890 *Percichthys trucha* Jordan y Eigenmann, Bull. U.S. Fish Comm., VIII:427 (Santiago y Curicó, Chile).
- 1901 *Percichthys trucha* Delfin, Catal. Peces de Chile: 58.
- 1928 *Percichthys trucha* Eigenmann, Mem. Nat. Acad. Sci.:61 (Hospital, Llolleo, laguna Fría, San Javier, rio Nonguen, Valdivia, Coigue, lago Riñihue, Osorno, Puerto Varas, rio Pescado, Ensenada, lago Todos Los Santos, y Punta Arenas).
- 1971 *Percichthys trucha*, Duarte *et al.*, Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile:239 (cuenca del rio Maipo).
- 1981 *Percichthys trucha*, Arratia *et al.*, Mus. Nac. Hist. Nat., Publ. Ocasional 34:61 (distribución geográfica: figura 17)
- 1982 *Percichthys trucha* Arratia, Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges. 540:8-13 (aguas continentales de Chile y Argentina).
- 2004 *Percichthys trucha* Ruiz y Marchant; Universidad de Concepción:218-221 (desde el centro de Chile a Patagonia).
- 2004 *Percichthys chilensis* López-Arbarello, Exp. Freshw. Exped. 15:346-347 (aguas continentales de Chile y posiblemente en el rio Tunuyán, Mendoza, Argentina).

2019 *Percichthys chilensis* Arratia y Quezada-Romegialli, Neotrop. Ichthyol. (distribución geográfica en figura 3A).

Descripción:

Percichthys chilensis (Figuras 7A, 12) se caracteriza por la presencia de un cuerpo alargado, ligeramente ovalado y comprimido lateralmente, alcanzando una longitud máxima de 45 a 50 cm. La mandíbula superior se extiende en forma variable desde el borde anterior de la órbita (Figuras 5A, 7A) siendo el premaxilar ligeramente más corto que el de *P. melanops*. El extremo posterior del maxilar es liso, no aserrado (Figuras 4A, 5A). El margen posterior de las aletas pectorales y pélvicas es ligeramente redondeado, mientras que la aleta caudal tiene un borde posterior truncado (Figura 7A). Las aletas pélvicas tienen el primer radio ligeramente alargado, pero no constituyendo un filamento. Las aletas pectorales tienen 15 a 17 radios y las pélvicas poseen una espina más cinco radios. La aleta dorsal tiene diez espinas y 12 a 13 radios blandos, siendo la 4ª y 5ª espinas las más altas. La aleta anal tiene tres espinas y diez radios. Los huesos infraorbital uno o lacrimal, preopérculo, opérculo y post-temporal presentan pocas sierras de pequeño tamaño en sus bordes expuestos (Figuras 4A y 5A).

Coloración:

Varía ligeramente de acuerdo al río o lago en que se encuentran los individuos. En general, la región dorsal del cuerpo puede ser ligeramente verde, grisácea, anaranjada o amarillenta, con reflejos plateados, mientras que la región ventral es blanquizca o amarillenta-anaranjada. Numerosas manchas negras, de diversos tamaños y disposición irregular se encuentran en la cabeza, flancos y aletas.

Distribución:

La presencia de esta especie era más extendida en el pasado que en la actualidad, tal como lo evidencian colecciones depositadas en museos y trabajos científicos y los especímenes se encuentran comúnmente identificados en colecciones como *Percichthys trucha*. *Percichthys chilensis* tuvo una distribución geográfica que se extendía desde el centro (cuenca del río Aconcagua por el norte; aproximadamente 33° S) hasta Puerto Montt (aproximadamente 42° S; Figura 10). Actualmente la distribución sur de *Percichthys* alcanza aproximadamente los 47° de latitud, en la región preandina (Arratia y Quezada-Romegialli 2019: figura 3) pero se desconoce si la especie presente es

P. chilensis, *P. trucha* o una especie diferente. A esta disminución en la distribución latitudinal debemos agregar una disminución notable en la densidad de individuos que se encuentran actualmente en ríos y lagos del centro-sur del país, en comparación con 30 o más años atrás (Arratia, obser. pers.).

Estado de conservación:

De acuerdo al DS 51/2008 (MINSEGPRES, 2008) esta especie está categorizada como **Insuficientemente conocida** desde la cuenca del río Maule al norte, y **Fuera de peligro** desde la región del Biobío hacia el sur. Debido a la incerteza taxonómica y dudas en su distribución, es necesario re-evaluar esta categoría de amenaza (Quezada-Romegialli, inform. pers.).

Percichthys melanops – “trucha negra”



Figura 13. Vista lateral de *Percichthys melanops*. (Fotografía gentileza de Cristian Andrade, GESAM Consultores).

Sinónimos:

1854 Girard, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., VII (río Maipo, Chile).

1890 *Percichthys melanops* Jordan y Eigenmann, Bull. U.S. Fish Comm., VIII:428.

1901 *Percichthys melanops* Delfin, Catal. Peces de Chile: 58 (río Maipo, Chile central, Colina).

1909 *Percichthys melanops* Eigenmann, Rep. Princeton Univ. Exped. Patagonia, III:288.

- 1928** *Percichthys melanops* Eigenmann, Mem. Nat. Acad. Sci.:62 (localmente abundante en ríos del norte y Chile central).
- 1981** *Percichthys melanops*, Arratia *et al.*, Mus. Nac. Hist. Nat., Publ. Ocasional 34:61 (distribución geográfica: figura 17)
- 1982** *Percichthys melanops* Arratia, Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges. 540 :20-24 (aguas continentales de Chile).
- 2004** *Percichthys melanops* Ruiz y Marchant, Universidad de Concepcion:211-213 (distribución entre Valparaíso y Concepción; Chile Central).
- 2004** *Percichthys melanops* López-Arbarelló, Exp. Freshw. Exped. 15:349 (región preandina, Chile central).
- 2019** *Percichthys melanops* Arratia y Quezada-Romegualli, Neotrop. Ichthyol. (distribución geográfica en figura 3A).

Descripción:

Percichthys melanops (Figuras 2, 7B, 13) se caracteriza por la presencia de un cuerpo alargado, ligeramente ovalado y comprimido lateralmente, alcanzando una longitud máxima de 20 cm. El borde dorsal tiene una marcada curvatura desde la punta del hocico al comienzo de la aleta dorsal (Figura 7B). La boca se extiende debajo de la mitad anterior de la órbita (Figura 5B), siendo la más larga entre los centrarchiformes de aguas continentales chilenas, aun cuando se observa variación inter-específica, con diferencias de tamaños, lo que probablemente refleja diferencias ontogenéticas. El margen posterior de las aletas pectorales y pélvicas

es ligeramente redondeado, mientras que la aleta caudal tiene un borde posterior recto o ligeramente expandido. Las aletas pélvicas tienen el primer rayo prolongado en un filamento bien desarrollado. Las aletas pectorales tienen 15 a 17 rayos y las pélvicas poseen una espina más cinco rayos. La aleta dorsal tiene siete a diez espinas y diez a 14 rayos blandos, siendo las 3ª y 4ª o 4ª y 5ª espinas las más altas. La aleta anal tiene tres espinas y nueve a 11 rayos. Los huesos infraorbital uno o lacrimal, preopérculo, opérculo, subopérculo, interopérculo y post-temporal presentan numerosas sierras o espinas bien desarrolladas en sus bordes expuestos (Figuras 4B y 5).

Coloración:

La región dorsal de la cabeza y flancos verde grisáceo y marcadamente pigmentada con numerosas manchas negras de tamaño y disposición irregular. La región ventral del cuerpo puede ser blanquizca, amarillenta o anaranjada.

Distribución:

Percichthys melanops es endémica del centro a sur de Chile, desde la cuenca del río Aconcagua hasta la cuenca del río Maullín (Figura 10).

Estado de conservación:

De acuerdo al DS 51/2008 (MINSEGPRES, 2008) esta especie está categorizada como **Vulnerable**, sin embargo, debido a la disminución en las colectas en toda su distribución en los últimos años, es necesario re-evaluar esta categoría de amenaza (Quezada-Romegualli, inform. pers.).

Familia Perciliidae — “carmelitas” o “coloraditas” o “truchitas”

La monofilia de Perciliidae esta soportada por las siguientes sinapomorfias: (1) ausencia de escamas en la piel recubriendo a la maxila; (2) serie de escamas conduciendo la línea lateral interrumpida o reducida (Figura 14); (3) con más de cinco huesos infraorbitales (Figuras 15, A1, B1 y 16); (4) sin depresiones en la región de la piel rodeando a poros sensoriales en la mandíbula inferior (= hueso dentario y porción lateral del ángulo-articular); (5) escasos poros sensoriales redondos del canal sensorial mandibular abriéndose en la piel que

cubre al hueso dentario (Figura 3A); (6) preopérculo con algunas sierras o espinas en el brazo inferior o las espinas están ausentes (Figuras 15, A4, B4 y 17); y (7) esqueleto caudal con un estegural o uroneural grande y margen dorso-posterior irregular (Arratia 1982: figura 81).

Contenido taxonómico:

La familia Perciliidae incluye el género sudamericano *Percilia* y los géneros australianos *Bostockia*, *Gadopsis*, *Nannatherina* y *Nannoperca*.

Percílidos chilenos incluyen dos especies vivientes, *Percilia gillissi* Girard 1855 (Figura 14A) y *Percilia irwini* Eigenmann 1928 (Figura 14B) y una especie extinta o fósil, †*Percilia* sp. Esta última se basa en fragmentos mandibulares y un hiomandibular los que fueron recolectados en el Mioceno de la Formación Cura-Mallín (= río Pedregoso), Lonquimay, Región del Biobío (Rubilar 1994).

Los caracteres que identifican al género *Percilia* son los mismos que caracterizan a la familia Perciliidae en Chile (Figuras 15 y 16). Entre aquellos caracteres diagnósticos se pueden citar los siguientes: (1) escamas ctenoides grandes (Figura 1D), de mayor tamaño que aquellas presentes en *Percichthys* y de formas cuadradas o ligeramente redondeadas; (2) ausencia de escamas cubriendo la piel en la región maxilar o mandíbula superior; (3) canal

sensoriales cefálicos encerrados en una estructura ósea; (4) piel cubriendo a la mandíbula inferior sin depresión asociada a la trayectoria del canal mandibular; (5) poros sensoriales redondos y pequeños expuestos en la piel que cubre la mandíbula inferior (Figura 3A); (6) cinco o más huesos infraorbitales formando el anillo circunorbital (Figuras 15A1, B1 y 18) ; (7) huesos craneanos (infraorbitales y operculares, p. ej. opérculo, interopérculo y subopérculo) sin bordes aserrados o espinas (Figuras 15A1, A4, B1, B4 y 16); (8) membranas branquiostegales unidas en el istmo (región ventral de la cabeza); y (9) serie interrumpida o incompleta de escamas que conducen la línea lateral, la que se extiende hasta el inicio de la aleta cauda (Figura 14; Tabla 1). El resto de los caracteres diagnósticos son internos, asociados principalmente a estructuras óseas y musculatura.

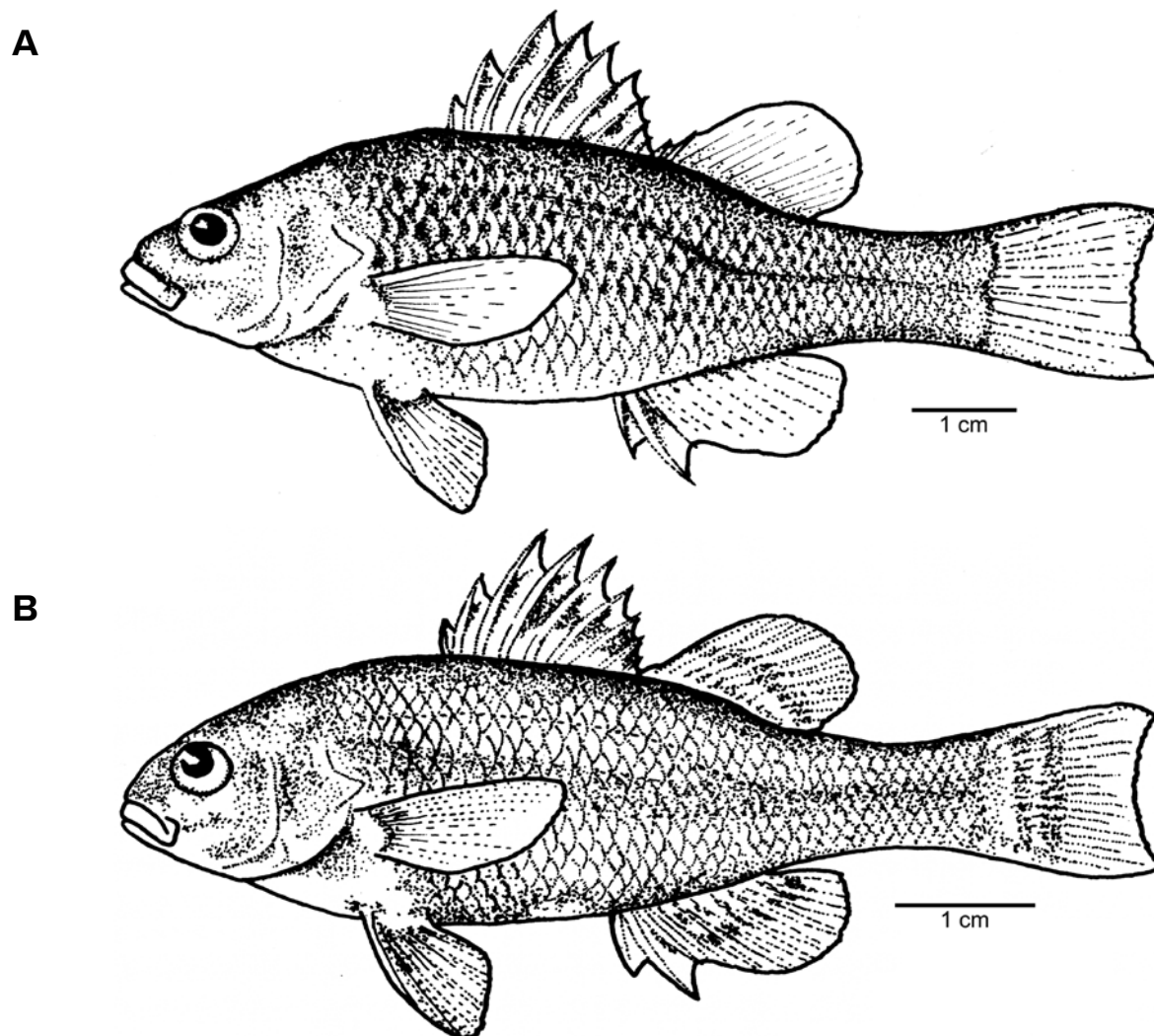


Figura 14. Vistas laterales de percílidos de aguas continentales de Chile. **A.** *Percilia gillissi*. **B.** *Percilia irwini*. Ilustraciones (A y B) tomadas de Arratia (1982).

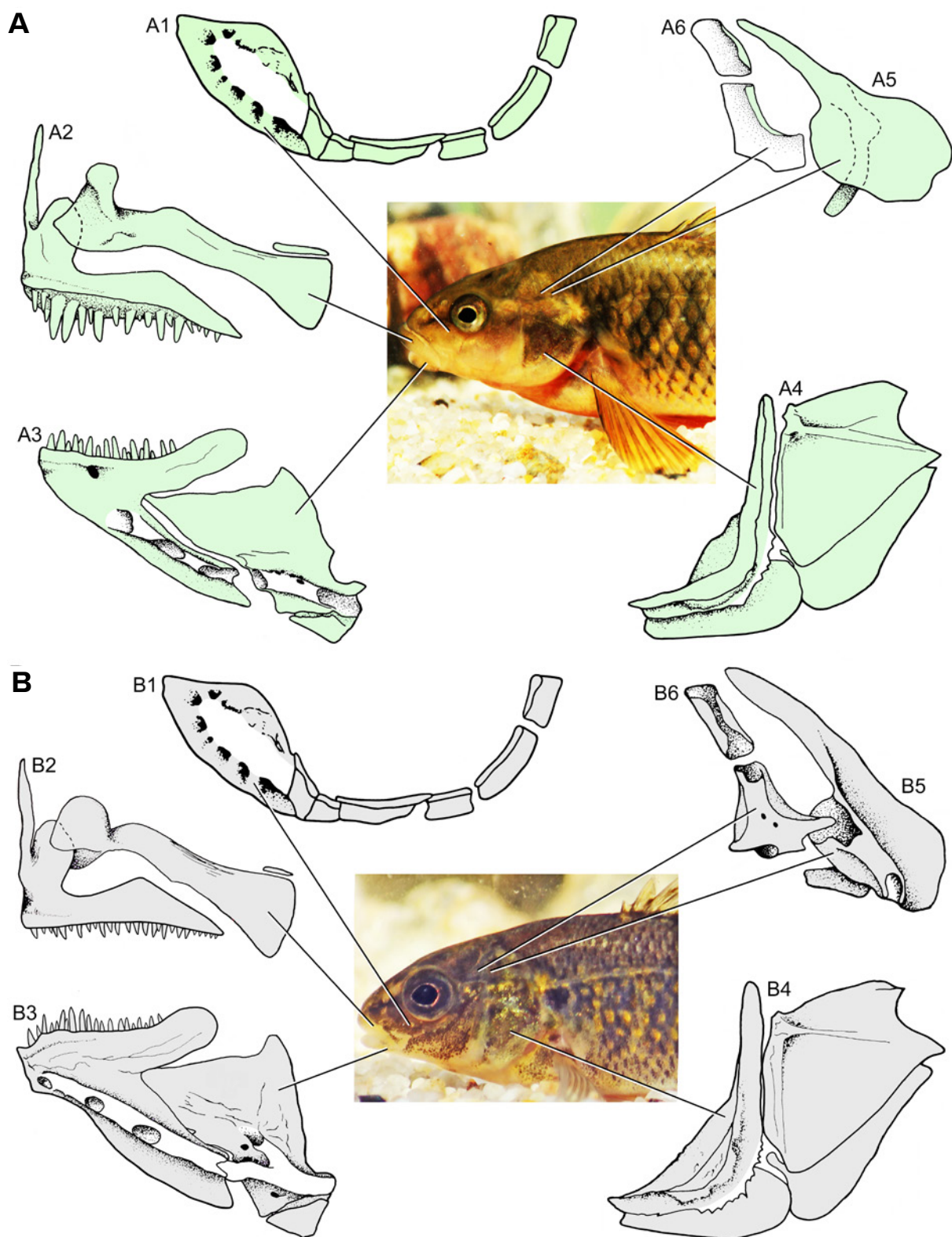
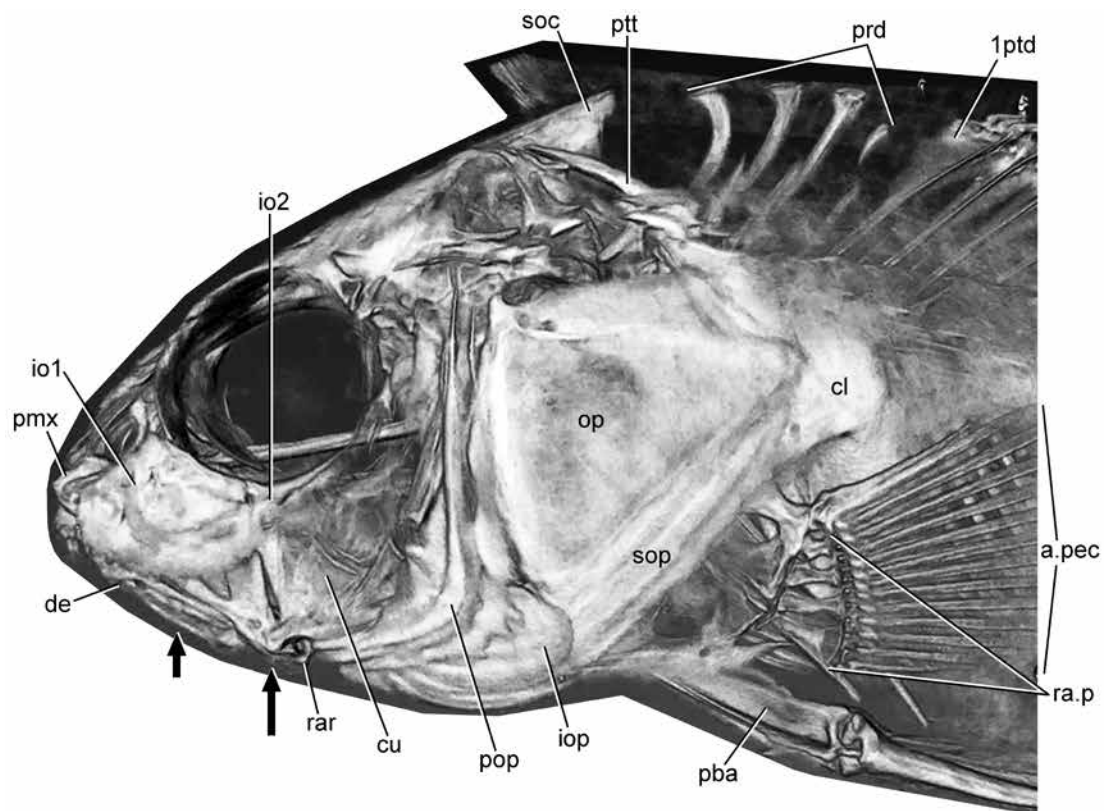


Figura 15. Algunos caracteres osteológicos de *Percilia gillissi* (A) y *Percilia irwini* (B) tomados de Arratia (1982), basados en especímenes adultos diafanizados y teñidos con alizarina. A1, B1, serie de huesos infraorbitales que rodean al ojo ventral y posteriormente y que conducen el canal sensorial infraorbital; note la ausencia de sierras o espinas en el borde inferior de los infraorbitales 1 y 2; A2, B2, huesos de la mandíbula superior: premaxilar, maxilar y un pequeño supramaxilar; A3, B3, huesos de la mandíbula inferior mostrando el canal sensorial mandibular encerrado en hueso; A4, B4, región opercular formada por los huesos preopercular, opercular, subopercular e interopercular; A5, B5, hueso post-temporal conectando a la cintura pectoral al cráneo; note las sierras o espinas óseas en el borde posterior del hueso; A6, B6, huesos extrascapulares mostrando diferencias en la condición del canal sensorial supratemporal.

A



B

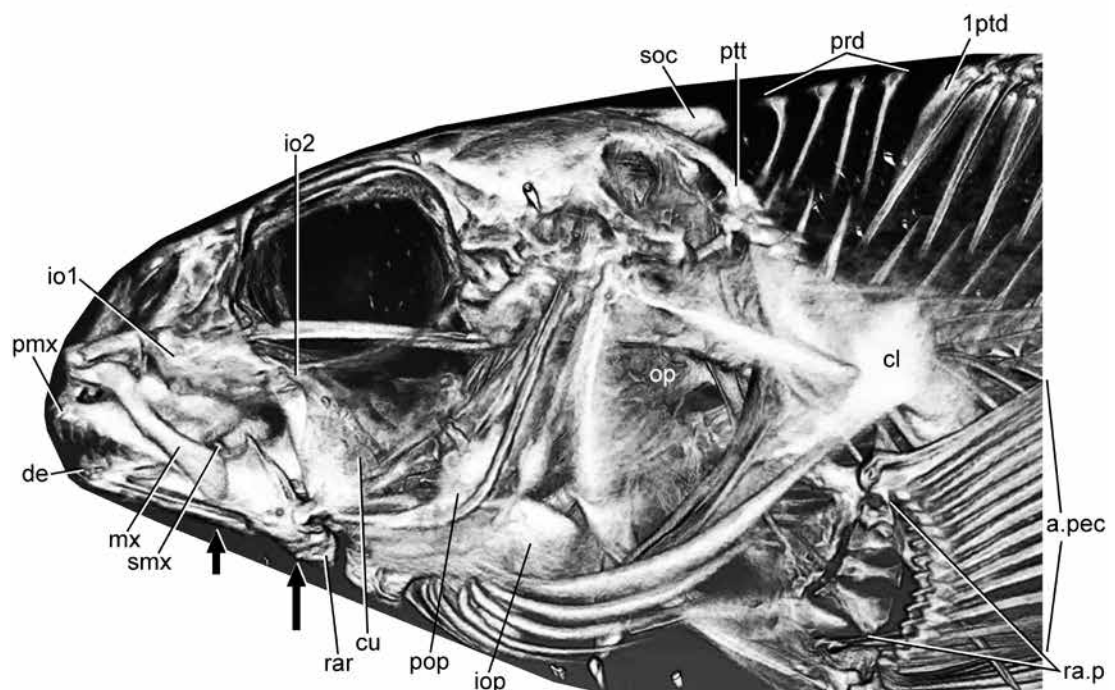


Figura 16. Imágenes obtenidas usando tomografía computarizada (CT Scan) de percilidos chilenos. **A.** *Percilia gillissi*, ejemplar juvenil-adulto de aproximadamente 70 mm (LS) colectado por CQ-R. en una vertiente en Isla de Maipo (cuenca del río Maipo). **B.** *Percilia irwini*, ejemplar adulto de aproximadamente 65 mm (LS) colectado por CQ-R. en el río Bureo, cuenca del río Biobío.). La flecha larga indica la posición de la articulación cuadrado/mandíbula inferior en relación a la mitad posterior de la órbita; flecha corta indica el borde posterior de la maxila en relación a la mitad anterior de la órbita o su borde anterior. Abreviaturas: cl, cleitro; cu, cuadrado; de, dentario; iop, interopérculo; io1-2, infraorbitales 1-2; mx, maxila; op, opérculo; pop, preopérculo; pmx, premaxila, prd, huesos predorsales; ptt, post-temporal; rar, retroarticular; smx, supramaxila; soc, supraoccipital; sop, subopérculo; 1ptd, primer pterigióforo dorsal o radial proximal.

Género *Percilia*

Para obtener información sobre los caracteres que identifican al género *Percilia*, ver arriba, la sección sobre la familia en Chile (= género *Percilia*), y la clave de identificación de las especies.

Contenido:

Dos especies actuales viviendo en aguas continentales de Chile, *Percilia gillissi* y *P. irwini* (Figura 16A, B). Aunque los caracteres diagnósticos separando ambas especies son escasos, su separación en especies válidas es también sustentada por estudios moleculares, los que además reconocen al menos una especie (críptica), aún no descrita (Arratia y Quezada-Romegialli 2019).

Distribución y edad:

Especies actuales de *Percilia* son endémicas del centro a centro-sur de Chile. *Percilia irwini* presenta un área de distribución mucho más restringida, especialmente asociada a la Cordillera de la Costa de la región del Biobío, lo que posiblemente implica una historia evolutiva diferente dentro del grupo. Los restos fósiles que han sido atribuidos a percílidos fueron colectados en la región de Lonquimay, procedentes de la Formación Cura-Mallín, entre los 37 a 39° de latitud sur, en estratos de aproximadamente 23 millones de años de antigüedad (Mioceno). En general, estos restos fósiles están representados por fragmentos (Rubilar 1994).

Importancia biológica:

Los percílidos no forman cardúmenes, aunque es muy común observarlos en ambientes someros, desplazándose sobre bolones y cantos rodados, y refugiándose de la corriente entre el sustrato, normalmente en busca de alimento (C. Quezada-Romegialli, obser. pers.). Entre los centrarchiformes chilenos existe una mayor información sobre los percílidos. Por ejemplo, *Percilia gillissi* en el lago Panguipulli, deposita sus huevos en diciembre-enero dentro de un celenterado (Kilian y Campos 1969), situación que no ha sido observada en *Percilia gillissi* en la cuenca del río Maipo (localidad tipo; Arratia, obser. pers.; Cuadra Pomar 2002). También existe información sobre aspectos reproductivos, como el desarrollo estacional de los oocitos en los ovarios de *P. gillissi* y su crecimiento en la cuenca del río Itata (Chiang *et al.* 2011, 2012). *Percilia irwini* se reproduciría durante agosto a noviembre, y aparentemente los machos tendrían mayor tamaño que las hembras de la misma edad (Habit y Belk 2007). Edad y estructura de tamaños se conocen para *Percilia irwini* en las cuencas de los ríos Andalién y Biobío (Aedo *et al.* 2009). Información sobre hibridación entre especies de *Percilia* fue reportada por Valenzuela-Aguayo *et al.* (2019). Edad y estructura de tamaños se conocen para *Percilia irwini* en las cuencas de los ríos Andalién y Biobío (Aedo *et al.* 2009), además de información sobre la influencia de la fragmentación del hábitat sobre poblaciones de *P. irwini* en el río Biobío (Valenzuela-Aguayo *et al.* 2019), y de los movimientos de los peces dentro del río (Vivancos *et al.* 2020).

Percilia gillissi - “carmelita”, “coloradita”



Figura 17. *Percilia gillissi* en vista lateral; escala = 1 cm; cuenca del río Maule (Fotografía, C. Quezada-Romegialli).

Sinónimos:

1854 *Percilia gillissi* Girard, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad, VII:236.

1859 *Percilia gillissi* Gunther, Brist. Mus. Nat. Hist., 1:255.

1928 *Percilia gillissi* Eigenmann, Mem. Nat. Acad. Sci.:62.

1971 *Percilia gillissi*, Duarte *et al.*, Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile:239 (cuenca del río Maipo).

1981 *Percilia gillissi*, Arratia *et al.*, Mus. Nac. Hist. Nat., Publ. Ocasional 34:61 (distribución geográfica: figura 17).

1982 *Percilia gillissi*, Arratia, Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges. 540:26-29 (aguas continentales de Chile).

2004 *Percilia gillissi* Ruiz y Marchant, Universidad de Concepción:218-221 (aproximadamente entre Valparaíso y Puerto Montt).

2019 *Percilia gillissi* Arratia y Quezada-Romegialli, Neotrop. Ichthyol. 17 (distribución geográfica en figura 7).

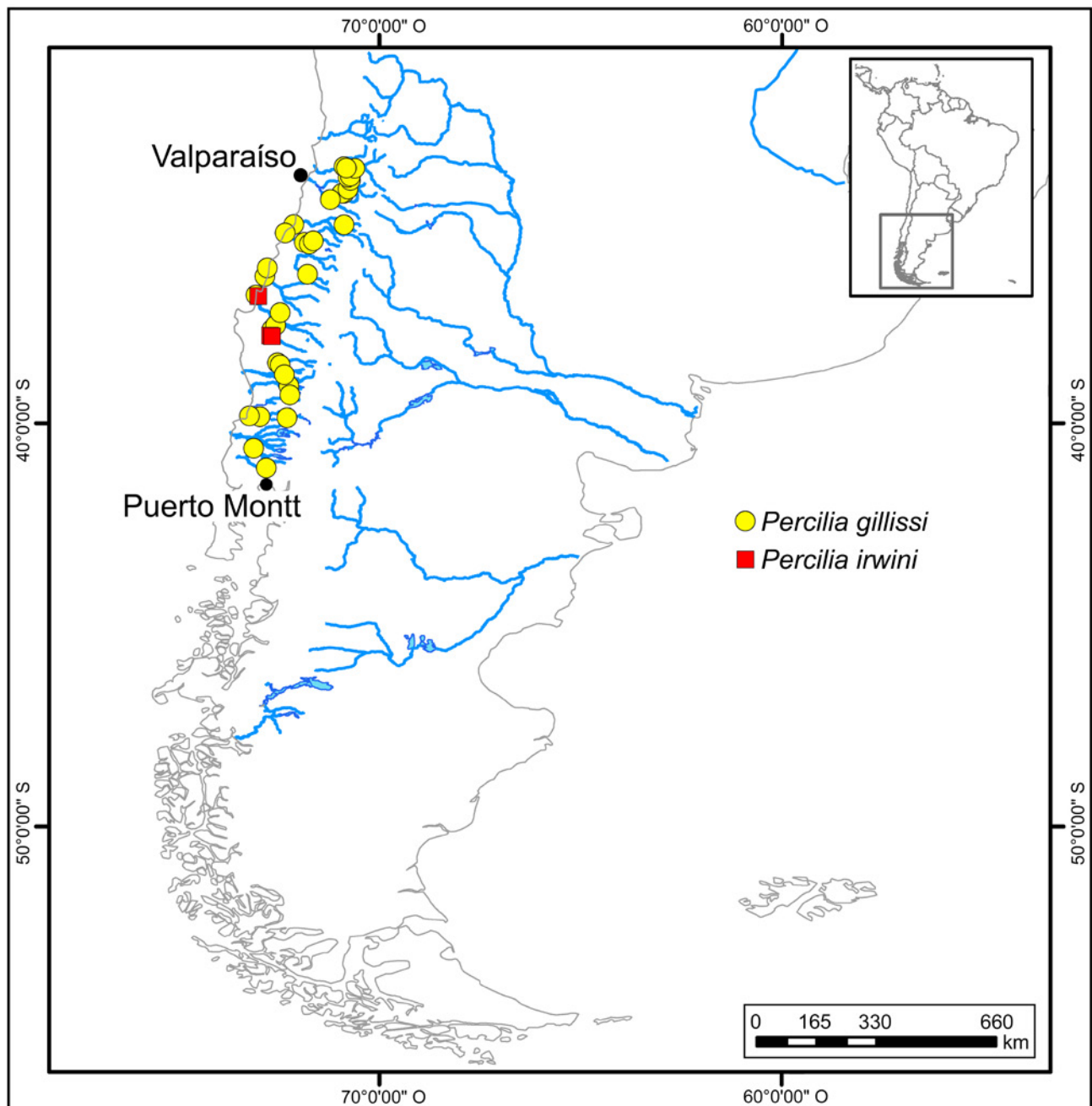


Figura 18. Área de distribución de especies de *Percilia* en Chile (figura ligeramente modificada de Arratia y Quezada-Romegialli 2019).

Descripción:

Los representantes de esta especie (Figuras 16A y 19) son individuos de pequeño tamaño alcanzando 10 cm de longitud máxima. Tienen un cuerpo ligeramente ovalado y comprimido lateralmente, con el perfil dorsal entre el extremo anterior del hocico y el origen de la aleta dorsal fuertemente inclinado. El área de la cabeza extendiéndose entre el extremo anterior del hocico y la región posterior de la cabeza (región pterótica-supraoccipital) es ligeramente cóncava. El cuerpo está cubierto con escamas ctenoides grandes, mientras que la región frontal, lacrimal y maxilar carecen de escamas. Escamas cicloides pequeñas y algunas ctenoides cubren la región lateral de la cabeza o mejilla. Los canales sensoriales cefálicos están cubiertos por hueso que está cubierto por la piel donde los canales sensoriales se abren al exterior a través de poros sensoriales pequeños y redondos. Los huesos infraorbitales, opérculo, interopérculo, subopérculo y post-temporal no tienen espinas óseas en los bordes expuestos. Preopérculo con algunas espinas óseas de pequeño tamaño en el borde inferior. Con seis o siete radios branquiostegales; 30 a 36 vértebras de las cuales diez a 15 son pre-caudales o abdominales; aleta pectoral con 13 a 16 rayos; aleta dorsal con nueve a diez espinas (cuarta espina la más

larga) más 11 a 13 rayos blandos; aleta anal con tres espinas, más nueve a 11 rayos blandos (Arratia 1982, tbs. 1-2; Ruiz y Marchant 2004). Diferencias entre relaciones corporales entre *Percilia gillissi* and *P. irwini* pueden encontrarse en Arratia (1982, tb. 4). Tres ciegos pilóricos presentes en el intestino.

Coloración:

Percilia gillissi (Figura 19) es uno de los peces más bellos de las aguas continentales chilenas, el que puede tener tanto el dorso como los flancos de un color anaranjado o rojizo intenso, con manchas negras irregulares tanto en densidad de melanóforos como en tamaño. La región ventral es amarillenta o anaranjada, más pálida que los flancos.

Distribución:

Habita la región centro-sur del país, desde los 33 a los 41° de latitud sur, siendo la cuenca del río Aconcagua su límite de distribución norte, y la cuenca del río Maullín su límite sur (Figura 20).

Estado de conservación:

De acuerdo al DS 33/2011 (MMA, 2012) esta especie está categorizada como **En Peligro**.

Percilia irwini – “carmelita de Concepción”

Sinónimos:

- 1928** *Percilia irwini* Eigenmann, Mem. Nat. Acad. Sci.:63.
- 1981** *Percilia irwini*, Arratia *et al.*, Mus. Nac. Hist. Nat., Publ. Ocasional 34:61 (distribución geográfica: figura 17).
- 1982** *Percilia irwini*, Arratia, Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges. 540:29-30 (aguas continentales de Chile).
- 2004** *Percilia irwini* Ruiz y Marchant, Universidad de Concepción:221-224 (ríos Andalien, Rahue y afluentes del Malleco).
- 2019** *Percilia irwini* Arratia y Quezada-Romegialli, Neotrop. Ichthyol. 17(1) (distribución geográfica en figura 7).

Descripción:

Los representantes de esta especie (Figuras 14B y 19) son individuos de pequeño tamaño alcanzando 7 cm

de longitud máxima. Tienen un cuerpo ligeramente ovalado y comprimido lateralmente, con el perfil dorsal entre el extremo anterior del hocico y el origen de la aleta dorsal gentilmente redondeado. El cuerpo está cubierto con escamas ctenoides grandes mientras que la región frontal, lacrimal y maxilar carecen de escamas. Los huesos infraorbitales, opérculo, interopérculo, subopérculo y post-temporal están carentes de sierras o espinas en los bordes expuestos (Figuras 15B y 16). Preopérculo con algunas sierras o espinas de pequeño tamaño en el borde inferior (Figuras 15B y 16). Con cinco a seis radios branquiostegales. Con 34 a 36 vértebras de las cuales 22 a 23 son abdominales o precaudales. Aletas pectorales con 13 a 15 rayos; aletas pélvicas con una espina más cinco rayos, como en *P. gillissi*; aleta dorsal con nueve espinas más 11 a 13 rayos y aleta anal con tres espinas y 10 rayos. Cuatro ciegos pilóricos presentes al inicio del intestino.

Coloración:

Percilia irwini tiene una coloración similar a *P. gillissi* o puede ser más oscura (Figura 19).

Distribución:

Esta especie tiene una distribución restringida a la

cuenca del río Biobío, especialmente en la región de la Cordillera de Nahuelbuta (Figura 18).

Estado de conservación:

De acuerdo al DS 58/2008 (MINSEGPRES, 2008) esta especie está categorizada como **En Peligro**.



Figura 19. *Percilia irwini* en vista lateral; escala = 1 cm; río Bureo, parte de la cuenca del río Biobío (Fotografía, C. Quezada-Romegialli).

Clave de identificación de las especies de *Percichthys* y *Percilia*

Como resultado del análisis de caracteres de los percíctidos y percílidos, se propone la siguiente clave de identificación para las especies chilenas:

- 1a. Cuerpo cubierto de escamas cicloides; aleta dorsal única y sólo conteniendo rayos blandos; aletas pélvicas aproximadamente en la mitad de la longitud del cuerpoOtros teleósteos
- 1b. Cuerpo cubierto de escamas ctenoides; aleta dorsal dividida en dos, la primera conteniendo espinas; aletas pélvicas insertadas debajo y por detrás de las aletas pectorales (2)
- 2a. Primer hueso infraorbital aserrado en su borde inferior y huesos operculares con bordes ventral y posterior aserrados, canales sensoriales anchos y parcialmente cubiertos por hueso (Figura 4A1, B1); labios superior e inferior a la misma altura (Figura 3); escamas pequeñas, con más de 11 hileras en la región predorsal, incluyendo la hilera de escamas de la línea lateral; sobre 12 cm de longitud máxima.....*Percichthyidae*.....(3)

- 2b. Primer hueso infraorbital liso, sin sierras o espinas en su borde inferior, preopérculo con escasas y pequeñas sierras, resto de huesos operculares lisos y sin sierras o espinas en sus bordes ventral y posterior; canales sensoriales angostos y cubiertos por hueso (Figura 15A1, B1); labio superior extendiéndose ligeramente sobre el inferior; escamas grandes, con menos de 9 hileras en la región predorsal, incluyendo la hilera de escamas de la línea lateral; 7–12 cm o menos de longitud máxima.....*Perciliidae*.....(4)
- 3a. Huesos infraorbital 1 y operculares con escasas y cortas sierras en sus bordes inferior y posterior, respectivamente (Figura 6A4, B4); borde posterior del maxilar llegando a la altura del margen anterior del ojo o bien más corto; espinas dorsales 4 y 5 más largas que el resto; aletas pélvicas sin filamento en el primer rayo (Figura 7A); 45 a 50 cm de longitud máxima*Percichthys chilensis*
- 3b. Huesos infraorbital 1 y operculares con muchas sierras o espinas bien desarrolladas y de diversas longitudes en sus bordes inferior y posterior, respectivamente (Figura 4B1, B4); borde posterior del maxilar llegando a la altura de la región media del ojo; espinas dorsales 3 y 4 más largas que el

resto (Figura 4B); aletas pélvicas frecuentemente con filamento en el primer rayo (Figura 2B); aproximadamente 20 cm de longitud máxima *Percichthys melanops*

4a. Borde anterior de la cabeza agudo y casi en una línea recta ascendente hasta el borde posterior de la cabeza (Figuras 14A, 16A); con tres ciegos pilóricos en el intestino; aproximadamente 11 a 12 cm de longitud máxima.....*Percilia gillissi*

4b. Borde anterior de la cabeza redondeado y con el labio superior marcadamente más anterior que el inferior (Figura 14B); con cuatro ciegos pilóricos en el intestino; aproximadamente 7 a 8 cm de longitud máxima.....*Percilia irwini*

Los centrarchiformes chilenos y sus relaciones filogenéticas

Las familias Percichthyidae y Perciliidae fueron creadas originalmente para especies de la Región Austral de América del Sur (Jordan 1923), una visión diferente de la de Girard (1855, 1856) quien las incluyó en la familia Serranidae. Independientemente del nombre, y basándose en evidencia morfológica, tales familias fueron incluidas en el orden Perciformes

(e.g., Gosline 1971), una posición que se mantuvo hasta unos pocos años atrás cuando estudios moleculares dieron una nueva interpretación de la familia Percichthyidae como parte del orden de los Centrarchiformes (Chen *et al.* 2014, Lavoué *et al.* 2014, Betancur-R. *et al.* 2017).

Percíctidos y su interpretación fueron altamente influenciados por las ideas de Gosline (1966, 1971), quien removi6 numerosos géneros de peces marinos que estaban incluidos en Serranidae para ser incluidos en Percichthyidae. Arratia (1982) en un estudio morfológico sobre las truchas sudamericanas no siguió las ideas de Gosline y reconoció las familias Percichthyidae y Perciliidae de Jordan (1923), pero a diferencia de Jordan (1923) propuso diagnosis para ambas familias y sus géneros (Arratia 1982, p. 39–42).

El análisis filogenético más reciente basado en 54 caracteres morfológicos reconoció dos familias, Perciliidae y Percichthyidae (Figura 20A; figura 21 en Arratia y Quezada-Romegialli 2019). La primera incluyendo a *Percilia* y a los géneros australianos *Bostockia*, *Gadopsis*, *Nannatherina* y *Nannoperca* (= 12 especies), y la segunda incluyendo a *Percichthys* y a los géneros australianos *Maccullochella*, *Macquaria* (= *Plectroplites*), y *Macquaria australasica*. Contrariamente, estudios moleculares previos (Lavoué

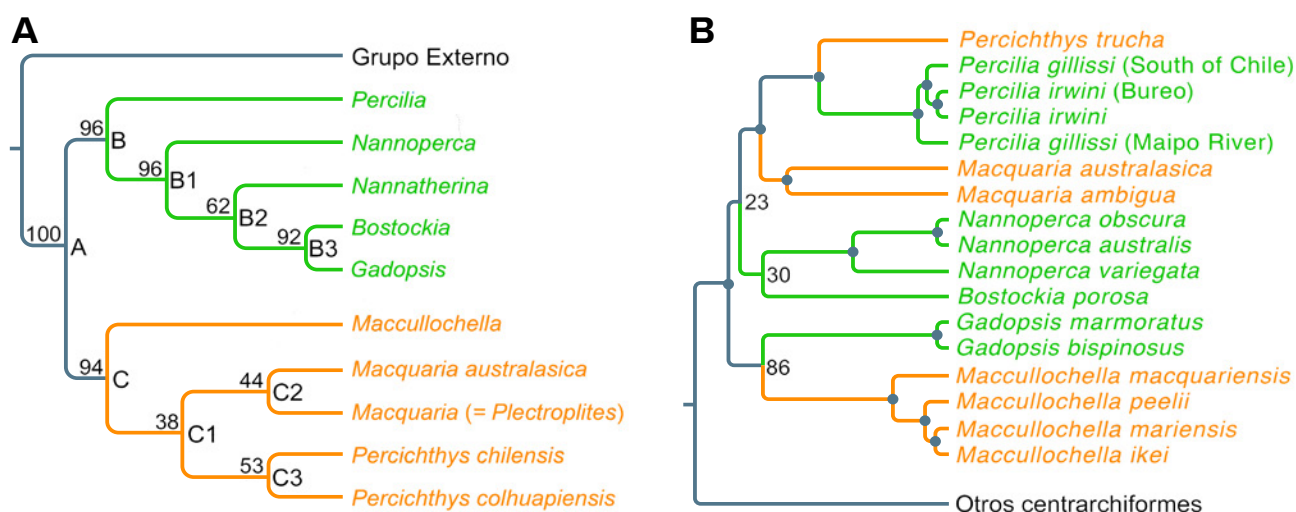


Figura 20. Hipótesis de relaciones filogenéticas de centrarchiformes sudamericanos y australianos ilustrando algunas especies chilenas. **A**, Hipótesis basada en caracteres morfológicos (Arratia y Quezada-Romegialli 2019). **B**, hipótesis filogenética molecular *sensu* Lavoué *et al.* (2014) y Betancur-R. *et al.* (2017). Números en los nodos representan 'bootstrap support' (bs) y círculos negros representan bs = 100%. (Figura ligeramente modificada de Arratia y Quezada-Romegialli 2019).

et al. 2014, Betancur-R. *et al.* 2017) y mitogenómicos (figura 22 en Arratia y Quezada-Romegialli 2019) muestran una familia con dos subgrupos principales (Figura 20B): por un lado un grupo incluyendo a las especies sudamericanas *Percichthys trucha* y *Percilia gillissi e irwini* como grupo hermano del género australiano *Macquaria*, quienes son, a su vez grupo hermano de *Nannoperca* + *Bostockia*; y por otro lado los géneros *Maccullochella* (cuatro especies) y *Gadopsis* (dos especies). La identificación de la especie considerada como *Percichthys trucha* en esta hipótesis (Figura 22B; y figura 21 en Arratia y Quezada-Romegialli 2019) es incierta debido a que no se menciona en la referencia original el lugar de colecta, ni los permisos de pesca asociados (Lavoué *et al.* 2014).

Considerando las especies sudamericanas, es obvio que la representación solo de *Percichthys trucha* es muy limitada, pero lo importante es que estos resultados muestran que bajo los nombres de *Percilia gillissi e irwini* hay otras especies crípticas, lo que es una indicación que más estudios se requieren para clarificar la taxonomía y sistemática de las especies chilena incluyendo una mayor representación de *Percichthys* y de *Percilia* de diversas localidades.

Percíctidos sudamericanos y su registro fósil

Fósiles sudamericanos de percíctidos han sido colectados y descritos para Brasil, Argentina y Chile. Ellos están representados por tres géneros — †*Santosius* Arratia 1982, *Percichthys* y †*Plesiopercichthys* Agolin *et al.* 2014. El más antiguo de ellos es †*Santosius antiquus* (Woodward 1898), recuperado en la Formación Tremembé (sección lacustre de la cuenca Taubaté) al este de Sao Paulo, y que es asignado al Oligoceno-Mioceno temprano, aproximadamente 30–25 Ma (Malabarba 1988). Un espécimen incompleto, identificado como †*Santosius?* sp. fue descrito por Rubilar (1994) para el Mioceno de la Formación Cura-Mallín, Lonquimay, Chile; esta asignación es dudosa y necesita revisión (Arratia y Quezada-Romegialli 2019).

Cuatro especies fósiles han sido asignadas a *Percichthys*:

†*P. hondoensis* Schaeffer 1947 proveniente de estratos asignados al Eoceno inferior de Cañadón Hondo, provincia de Chubut, Argentina y †*P. lonquimayensis* Chang *et al.* 1978, †*P. sandovali* Arratia 1982, †*P. sylviae* Rubilar y Abad 1990 provenientes del Mioceno medio de la Formación Cura-Mallín, Lonquimay, Chile; además, algunos especímenes fueron descritos como †*Percichthys* sp. por Rubilar (1994).

Descripciones de especímenes fósiles asignados a †*Santosius* y *Percichthys* se basan en especímenes completos y en buen estado de preservación; la situación es diferente para †*Plesiopercichthys dimartinoi* Agolin *et al.* 2014, cuya descripción se basa en huesos desarticulados que provienen de estratos pliocénicos de Farola Monte Hermoso, en la región sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Restos provenientes de Bolivia y asignados al Cretácico superior (Gayet en de Muizon *et al.* 1983) y al Cretácico superior-Paleoceno de la Formación Santa Lucia (Gayet *et al.* 1991) fueron descritos como pertenecientes a percíctidos. Posteriormente, restos pobremente preservados provenientes de La Palca, Paleoceno inferior de Bolivia, fueron interpretados por Gayet y Meunier (1998) como †*Percichthys hondoensis*, una especie descrita para el sur de Argentina (Provincia de Chubut), una asignación que no es sustentada por las características y pobre preservación del material boliviano (Arratia y Quezada-Romegialli 2019). Una espina aislada proveniente del Cretácico superior de Brasil fue interpretada como perteneciente a un percíctido (Gayet y Brito 1989), pero desafortunadamente huesos aislados como espinas dorsales y anales y huesos operculares no son diagnósticos a nivel de familia y las identificaciones de tales huesos como pertenecientes a percíctidos en el Cretácico-Paleoceno de Bolivia han sido cuestionadas (Arratia y Quezada-Romegialli 2019).

El registro fósil de percíctidos sudamericanos actualmente conocido se remonta al Cenozoico, específicamente al Eoceno de la Región Austral de América del Sur, aun cuando †*Santosius* proviene de estratos correspondientes a la transición Oligoceno-Mioceno, que es un poco más antiguo que los percíctidos fósiles de Chile y Argentina.

Distribución geográfica y endemismo

Históricamente los representantes del suborden Percichthyoidei tienen un origen gondwánico, el que se remontaría a tiempos anteriores a la fragmentación del supercontinente Gondwana (la separación se inició alrededor de 180 millones de años atrás, con la separación inicial de la región oeste de Gondwana (África y América del Sur) de la región este del supercontinente (Antártica, Australia, India y Madagascar) y que revela que el registro fósil que actualmente conocemos de percíctidos y percílidos sudamericanos es incompleto y que desconocemos una gran parte de la diversificación temprana del grupo tanto en América del Sur como en Australia. El registro fósil más antiguo de restos de espinas y huesos de la región opercular asignados a percíctidos—ya sea del Cretácico Superior de Brasil (Gayet y Brito 1989) o de Bolivia (Gayet et al. 1981, Gayet y Meunier 1988)—ha sido cuestionados (Arratia y Quezada-Romegialli 2019). Consecuentemente, y mucho más recientemente, unos 30–25 Ma, los percíctidos más antiguos conocidos (*†Santosius*) habitaron el área que actualmente es parte del territorio brasileño, donde los percíctidos no se encuentran actualmente. Los representantes actuales solo se encuentran en la región sur de América del Sur (centro y sur de Chile y Patagonia argentina; Figura 10) teniendo una distribución más amplia en Australia. La mayoría son peces viviendo estrictamente en aguas “dulces” o límnicas. [*Percalates*, que es esencialmente estuarino, fue removido de Percichthyidae y asignado al nuevo suborden Percalatoidei (Betancur-R. et al. 2017).] Todas las especies sudamericanas viven estrictamente en aguas continentales, “dulces” o límnicas.

Las especies chilenas de percíctidos y percílidos son endémicas de la Región Austral de América del Sur (Figuras 10 y 18) y entre ellas *Percilia irwini* ocupa un área geográfica restringida fundamentalmente a la Cordillera de Nahuelbuta (Figura 20).

Comentarios finales

Una evaluación crítica sobre el estado actual del conocimiento de Centrarchiformes revela vacíos

mayores que afectan tanto información morfológica, comportamiento, hábitat como genética-molecular, y afecta tanto a representantes sudamericanos como australianos. Específicamente en relación a percíctidos chilenos, la carencia de información va desde (1) aspectos merísticos y morfométricos en general y también a información específica, detallada, a través de cuencas diferentes, a (2) lapsos mayores en el conocimiento de la anatomía “gruesa” lo que no es solo una deficiencia para centrarchiformes exclusivamente sino que se extiende para la mayoría de los peces continentales chilenos. La información actual, aun incompleta, se ha centrado fundamentalmente en osteología de *Percichthys* y *Percilia* (Figuras 4, 5, 15 y 16; Arratia 1982, Arratia y Quezada-Romegialli 2019) y sobre parte de la musculatura asociada a la región cefálica (Figura 6; Datovo y Vari 2013, Arratia y Quezada-Romegialli 2019), pero otra información como los sistemas nervioso, digestivo o reproductivo son desconocidos. Aparentemente hay una deficiencia completa sobre estudios genéticos y citogenéticos de los centrarchiformes chilenos.

Aspectos fundamentales en la protección y manejo de las especies se basan en información sobre hábitos migratorios de las especies, aspectos reproductivos como por ejemplo, información sobre órganos reproductores y tipos de huevos y su desarrollo, tiempos de desove, lugar de desove y desarrollo de las larvas, etc. En relación a estos puntos solo existe información incompleta sobre un percíctido argentino identificado como *Percichthys* sp. (Fuster de la Plaza 1955) y *Percilia gillisi* y *P. irwini* de la región de Itata-Concepción (Chiang et al. 2011, 2012). Esto significa un déficit considerable de información a lo largo del área de distribución de las especies chilenas, a las cuales se debe sumar la falta de información sobre la variación intraespecífica que pueden presentar la que es un factor importante de tener en consideración en cualquier programa de mantención y protección de las especies involucradas.

Estas deficiencias se transforman en aspectos altamente críticos en la protección de los percíctidos y percílidos y su sobrevivencia, en especial frente a los posibles efectos del llamado Cambio Climático y sus posibles consecuencias en el futuro de las especies nativas.

No se debe dejar de lado que estudios preliminares sobre aspectos moleculares y genómicos han sugerido la presencia de una posible especie críptica de *Percilia gillisi* (Arratia y Quezada-Romegialli 2019). Estudios similares no han sido conducidos en poblaciones de *Percichthys chilensis*, *P. melanops* y *Percilia irwini* provenientes de diferentes cuencas y este es un campo abierto a investigaciones futuras de diversas poblaciones de las especies de centrarchiformes y que pueden cambiar radicalmente las interpretaciones actuales sobre la taxonomía del grupo en Chile y afectar sus posibles relaciones filogenéticas con representantes australianos e interpretaciones actuales.

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a nuestros colegas Brian S. Dyer por su asistencia proporcionando información sobre las primeras citas de percas chilenas, Cristian Correa por proporcionar la fotografía de “perca trucha” y Cristian Andrade por proporcionar las fotografías de *Percichthys chilensis* y *P. melanops*. Agradecimientos especiales a Adam Summers (Friday Harbour Labs., University of Washington, Friday Harbor, WA, USA) por las facilidades otorgadas en la obtención de los CT Scan de los centrarchiformes chilenos. CQ-R agradece al proyecto ANID-IRIS CIN250047.

Referencias bibliográficas

- AEDO, J.R., BELK. M.C., & E.M. HABIT (2009)** Geographic variation in age, growth and size structure of *Percilia irwini* from south-central Chile. *Journal of Fish Biology* 74:278-284.
DOI: [10.1111/j.1095-8649.2008.02113.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2008.02113.x)
- AGOLIN, F.L., BOGAN, S., TOMASSINI, S.L., & T. MANERA (2014)** Nuevo Percichthyidae (Teleostei, Percoidei) del Plioceno temprano de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) y sus implicaciones biogeográficas. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales n.s.* 2014(16):19-31.
- ARRATIA, G. (1982)** A review of freshwater percoids from South America (Pisces, Osteichthyes, Perciformes, Percichthyidae and Perciliidae). *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 540:1-52.
- ARRATIA, G. (2003a)** Family Percichthyidae. En: Check list of the freshwater fishes of South and Central America. R.E. Reis, S.O. Kullander y C.J.J. Ferraris (eds.). Edipucrs, Porto Alegre, p. 596-597.
- ARRATIA, G. (2003b)** Family Perciliidae. En: Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. R.E. Reis, S.O. Kullander y C.J.J. Ferraris (eds.) Edipucrs, Porto Alegre. p 598.
- ARRATIA, G. (2026)** Osteichthyes —especialmente Actinopterygii— caracterización y distribución en aguas continentales de Chile. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 75-95.
- ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2019)** The South American and Australian percichthyids and perciliids. What is new about them? *Neotropical Ichthyology* 17(1); e180102.
DOI: [10.1590/1982-0224-20180102](https://doi.org/10.1590/1982-0224-20180102)
- ARRATIA, G., G. ROJAS & A. CHANG (1981)** Géneros de Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. Publicación Ocasional 34, Museo Nacional de Historia Natural, Chile 34:3-108.
- BETANCUR-R R., E.O. WILEY, G. ARRATIA, A. ACERO5, N. BAILLY, M. MIYA, G. LECOINTRE & G. ORTÍ (2017)** Phylogenetic Classification of bony fishes. *BMC Evolutionary Biology* 17:162.
DOI: [10.1186/s12862-017-0958-3](https://doi.org/10.1186/s12862-017-0958-3)
- CAMPOS, H. & J.F. GAVILÁN (1996)** Diferenciación morfológica entre *Percichthys trucha* y *Percichthys melanops* (Perciformes: Percichthyidae) entre 36°y 41°L.S (Chile y Argentina), a través de análisis multivariados. *Gayana Zoología* 60:99-120.
- CAMPOS, H., N.J. GAVILAN, F. ALAY & V. RUIZ (1982)** Comunidad física de la hoya hidrográfica del

rio Biobío. Universidad de Concepción. Serie EULA. Publicación de Divulgación.

CAMPOS, H., V. RUIZ, N.J. GAVILAN & F. ALAY (1983) Peces del río Biobío. Universidad de Concepción. Serie EULA: Publicación de Divulgación, vol. 5:1-100.

CHANG, A., G. ARRATIA & G. ALFARO (1978) *Percichthys lonquimayensis* n. sp. from the Upper Paleocene of Chile (Pisces, Perciformes, Serranidae). Journal of Paleontology 32(9):727-736.

CHEN, W.-J., S. LAVOUÉ, L.B. BEHEREGARAY & R.L. MAYDEN (2014) Historical biogeography of a new antitropical clade of temperate freshwater fishes. Journal of Biogeography 41(9):1806-18.

CHIANG, G., K.R. MUNKITTRICK, M.E. McMASTER, F. TUCCA, M.F. SAAVEDRA, A. ANCALAF, J.F. GAVILÁN, L. UNZUETA & R. BARRA. (2012) Seasonal changes in oocyte development, growth and population size distribution of *Percilia gillissi* and *Trichomycterus areolatus* in the Itata basin, Chile. Gayana (Concepción) 76:131-141. DOI: [10.4067/S0717-65382012000300006](https://doi.org/10.4067/S0717-65382012000300006)

CHIANG, G., K.R. MUNKITTRICK, M.F. SAAVEDRA, F. TUCCA, M.E. McMASTER, R. URRUTIA, G. TETREAULT & R. BARRA. (2011) Seasonal changes in reproductive endpoints in *Trichomycterus areolatus* (Siluriformes: Trichomycteridae) and *Percilia gillissi* (Perciformes, Perciliidae), and the consequences for environmental monitoring. Studies on Neotropical Fauna and Environment 46:185-196. DOI: [10.1080/01650521.2011.598296](https://doi.org/10.1080/01650521.2011.598296)

CUADRA-POMAR, F.J. (2002) Reproducción y cría de la carmelita *Percilia gillissi* (Teleostei; Perciformes) en laboratorio. Universidad del Mar, Escuela de Ciencias Marítimas, Pesquería y Cultivos. Ingeniería de Ejecución en Pesca y Agricultura. <http://www.acuaristas.cl/wp-content/uploads/2018/03/pgillissi.pdf>

DATOVO, A. & R.P. VARI (2013) The adductor mandibulae muscle complex in lower teleostean fishes (Osteichthyes, Actinopterygii): comparative anatomy,

synonyms, and phylogenetic implications. Zoological Journal of the Linnean Society 171:555-622.

DELFIN, F.T. (1901) Ictiología chilena, Catálogo de los peces de Chile. Valparaíso:7-13.

DUARTE, W., R. FEITO, C. JARA, C. MORENO & A. ORELLANA (1981) Ictiofauna del sistema hidrográfico del río Maipo. Boletín del Museo de Historia Natural, Chile 32:227-268.

EIGENMANN, C. (1928) The fresh-water fishes of Chile. Memoirs of the National Academy of Sciences 22 (2):1-63.

FUSTER, M. & J. PLAZA (1955) Nuevos ensayos para obtener la reproducción artificial de las percas o truchas criollas (*Percichthys* sp.). Publicación Miscelánea, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Buenos Aires 407:5-48.

GARCIA, A., C. SOBENES, O. LINK & E. HABIT (2012) Bioenergetic models of the threatened darter *Percilia irwini*. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology. DOI: [10.1080/10236244.2012.668283](https://doi.org/10.1080/10236244.2012.668283)

GAY, C. (1848) Historia Física y Política de Chile. Museo Nacional de Historia Natural, Santiago.

GAYET, M. & P.M. BRITO (1989) Ichthyofaune nouvelle du Crétacé Supérieur du Groupe Bauru (États de São Paulo et Minas Gerais, Brésil). Geobios, 22, fasc.6:641-647.

GAYET, M., L. MARSHALL & T. SEMPERE (1991) The Mesozoic and Paleocene vertebrates of Bolivia and their stratigraphic context : a review. Revista Técnica de YPF 1991, 12:393-433.

GAYET, M. & F. MEUNIER (1998) Maastrichtian to Early Late Paleocene freshwater Osteichthyes from Bolivia: Additions and Comments. En: Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Part 1 - Fossils and geological evidence. L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, *et al.* (eds.) EDICRUPS, Porto Alegre. p. 85-110.

GIRARD, C. (1854) Abstract of a Report to Lieut. Ja. M. Gilliss, U.S.N., upon the Fishes collected during the U.S.N. Astronomical Expedition to Chili. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia VII:197-199.

GIRARD, C. (1955) Fishes.- The U.S. Naval Astronomical Expedition to the Southern Hemisphere, 2:230-235.

GONZÁLEZ de NAJERA, A. (1866) Desengaño y reparo de la guerra del Reino de Chile, donde se manifiestan las principales ventajas que en ella tienen los Indios á nuestros Españoles. Colección de Documentos Inéditos para la Historia de España, t. XLVIII. Madrid, Imprenta de la Viuda de Calera. 573 p.

GOSLINE, W. (1966) The limits of the family Serranidae, with notes on other lower percoids. Proceedings of the California Academy of Sciences 33(6):9-112.

GOSLINE, W. (1971) Functional Morphology and Classification of Teleostean Fishes. The University Press of Hawaii. Honolulu.

GREENWOOD, P.H., D.E. ROSEN, S.H. WEITZMAN & G.S. MYERS (1966) Phyletic Studies of Teleostean Fishes, with a Provisional Classification of Living Forms. Bulletin of the American Museum of Natural History 131:339-456.
DOI: [10.2307/1442263](https://doi.org/10.2307/1442263)

GUICHENOT, A. (1848) Historia Física y Política de Chile (en C. Gay), Zoology 2:137-370.

GÜNTHER, A. (1859) Catalogue of the Fishes in the British Museum 1:1-524.

HABIT, E. & M.C. BELK (2007) Threatened fishes of the world: *Percilia irwini* (Eigenmann 1927) (Perciliidae). Environtal Biology of Fishes 78:213-214.
DOI: [10.1007/s10641-006-0014-4](https://doi.org/10.1007/s10641-006-0014-4)

JOHNSON, G.D. (1984) Percoidei: development and relationships. En: Special Publication Number 1: Ontogeny and Systematics of Fishes. Based on and

international symposium dedicated to the memory of Elbert Halvor Ahlstrom. The American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Lawrence. p 464-498.

JORDAN, D.S. (1923) A Classification of fishes including families and genera as far as known. Stanford University, Stanford.

JORDAN, D.S. & C.H. EIGENMANN (1890) A Review of the genera and species of Serranidae found in the waters of America and Europe. Bulletin of the United States Fish Commission 1888:329-441.

KILIAN, E.F. & H. CAMPOS (1969) Süßwasserschwämme als Ort der Brutpflege eines Fisches. Naturwissenschaften 56:333.
DOI: [10.1007/BF00602187](https://doi.org/10.1007/BF00602187)

LAVOUE, S., K. NAKAYAMA, D.R. JERRY, Y. YAMANOUÉ, N. YAGISHITA, N. SUZULI *et al.* (2014) Mitogenomic phylogeny of the Percichthyidae and Centrarchiformes (Percomorphaceae): Comparisons with recent nuclear gene-based studies and simultaneous analysis. Gene 549(1):46-57.

LOGAN, M. (2000) Long term diet differences between morphs in trophically polymorphic *Percichthys trucha* (Pisces: Percichthyidae) populations from the southern Andes. Biological Journal of the Linnean Society 69(4):599-616.
<https://doi.org/10.1006/bjrl.1999.0383>

LOPEZ-ARBARELLO, A. (2004) Taxonomy of the genus *Percichthys* (Perciformes, Percichthyidae). Ichthyological Exploration Freshwaters 15(4):331-50.

MALABARBA, M.C. (1988) Phylogeny of fossil Characiformes and paleobiogeography of the Tremembé Formation, São Paulo, Brazil. En: Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Part 1 - Fossils and Geological Evidence. L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, *et al.* (eds.) EDICRUPS, Porto Alegre. p. 69-85.

MARSHALL, L.G., C. de MUIZON, M. GAYET, A. LAVENU, & B. SIGÉ (1983) The "Rosetta Stone" for

mammalian evolution in South America. National Geographic Research 1:274-288.

MINSEGPRES, MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA, GOBIERNO DE CHILE (2008) DECRETO SUPREMO 51/2008. Aprueba y oficializa el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

MMA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, GOBIERNO DE CHILE (2012) DECRETO SUPREMO 33/2011. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, quinto proceso.

MOLINA, J.I. (1782) *Saggio sulla storia naturale del Chile*. Lib. 4. The Geographical, Natural and Civil History of Chili. Irving's English translation.

de MUIZON C, M. GAYET, A. LEVENU, L.G. MAESHALL, & B. SIGE (1983) Late Cretaceous vertebrates including mammals from Tiupampa, southcentral Bolivia. *Geobios* 16:774-753.

NELSON, J.S. (2006) *Fishes of the World*, fourth edition. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons.

NELSON, J.S., T. GRANDE & M.V.H. WILSON (2016) *Fishes of the World*, fifth edition. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons.

de OLIVARES, M. (1864) *Historia Militar, Civil Y Sagrada De Chile*, Por M. De Olivares. Vista Jeneral De Las Continuadas Guerras: Dificil Conquista Del Gran Reino, Provincias De Chile, Por L. Tribaldos De Toledo. 564p.

de OVALLE, A. (1646) *Histórica relación del Reyno de Chile y de las Misiones y Ministerios que ejercita la Compañía de Jesús*. Español y Latín. Ed. Francisco Caballo, Roma.

PAXTON, J.R., D.F. HOESE, G.R. ALLEN & J.E. HANLEY (1989) *Zoological catalogue of Australia*. Pisces. Petromyzodontidae to Carangidae. Canberra: Austral. Government Publishing Service.

PHILIPPI, R.A. (1866) Bemerkunden uber die chilenischen Flussfische. Monatsberichte der Königlischen Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1866:708-717.

ROBERTS, C.D. (1993) Comparative morphology of spined scales and their phylogenetic significance in the Teleostei. *Bulletin of Marine Sciences* 52:60-113.

de ROSALES, D. (1877) *Historia general del reino de Chile, Flandes Indiano*, ed. Benjamín Vicuña Mackenna. Imprenta del Mercurio, Valparaíso. 506 pp.
<http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-8023.html>

RUBILAR, A. (1994) Diversidad ictiológica en depósitos continentales miocenos de la Formación Cura-Mallin, Chile (37-38° S): implicancias paleontológicas. *Revista Geológica de Chile* 21(1):3-29.

RUBILAR, A. & E. ABAD (1990) *Percichthys sylviae* n. nov. del Terciario de los Andes sur-centrales de Chile (Pisces, Perciformes, Percichthyidae). *Revista Geológica de Chile* 17(2):197-204.

RUIZ, V. & M. MARCHANT (2004) *Ictiofauna de aguas continentales chilenas*. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 356 pp.

RUZZANTE, D. E., SIMONS, A. P., MCCracken, G. R., HABIT, E. & S.J. WALDE (2020) Multiple drainage reversal episodes and glacial refugia in a Patagonian fish revealed by sequenced microsatellites. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287(1928), 20200468.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2020.0468>

RUZZANTE, D.E., S.J. WALDE, V.E. CUSSAC, M.L. DALEBOUT, J. SEIBERT, S. ORTUBAY & E. HABIT. (2006) Phylogeography of the Percichthyidae (Pisces) in Patagonia: roles of orogeny, glaciation, and volcanism. *Molecular Ecology* 15:2949-2968.
DOI: [10.1111/j.1365-294X.2006.03010.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2006.03010.x)

RUZZANTE, D.E., S. J WALDE, V. E.CUSSAC, P.J. MACCHI & M.F. ALONSO. (1998) Trophic polymorphism, habitat and diet segregation in *Percichthys trucha* (Pisces: Percichthyidae) in the

Andes. Biological Journal of the Linnean Society, 65(2): 191–214.

<https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1998.tb00355.x>

RUZZANTE, D.E., S.J. WALDE, V.E., CUSSAC, P.J. MACCHI, M.F. ALONSO & M. BATTINI (2003) Resource polymorphism in a Patagonian fish *Percichthys trucha* (Percichthyidae): Phenotypic evidence for interlake pattern variation: Variation in Fish Resource Polymorphism. Biological Journal of the Linnean Society, 78(4):497–515.

<https://doi.org/10.1046/j.0024-4066.2002.00159.x>

RUZZANTE, D.E., S.J. WALDE, P.J. MACCHI, M. ALONSO & J.P. BARRIGA (2011) Phylogeography and phenotypic diversification in the Patagonian fish *Percichthys trucha*: The roles of Quaternary glacial cycles and natural selection: phylogeography of *Percichthys trucha*. Biological Journal of the Linnean Society, 103(2):514–529.

<https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2011.01682.x>

SCHAEFFER, B. (1947) An Eocene fossil serranid from Patagonia. American Museum Novitates 1331:1–9.

VALENCIENNES, A. in C. CUVIER & A. VALENCIENNES (1833) Histoire Naturelle des Poissons, 2, 9, Paris. Pitois-Levrault, Paris & Stassburg, xxix+ 515 pp.

VALENZUELA-AGUAYO, F.V., G. MCCRAKEB, G. DIAZ, A. MANOSALVA, E. HABIT & D. RUZZANTE (2019) Human-induced habitat fragmentation effect in connectivity, diversity, and population persistence of an endemic fish, *Percilia irwini*, in the Biobio Basin (Chile). Evolutionary Applications 13(4).

DOI: [10.1111/eva.12901](https://doi.org/10.1111/eva.12901)

VALENZUELA-AGUAYO, F.V., G. MCCRAKEB, A. MANOSALVA, E. HABIT & D. RUZZANTE (2019) Connectivity, diversity, and hybridization between two endemic species (*Percilia* spp.) in a complex temperate landscape. Conservation Genetics 23(1):3.

DOI: [10.1007/s10592-021-01400-y](https://doi.org/10.1007/s10592-021-01400-y)

VIVANCOS, A., K. GORSKI, A. MONOSALVA, B.J. TOLEDO ESPINOZA, M.M. REID & E. HABIT (2020) Hydrological connectivity drives longitudinal movement of endangered endemic Chilean darter *Percilia irwini* (Eigenmann, 1927). Journal of Fish Biology 98(1).

DOI: [10.1111/jfb.14554](https://doi.org/10.1111/jfb.14554)

WILEY, E.O. & J.D. JOHNSON (2010) A teleost classification based on monophyletic groups. En: Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts. J.S. Nelson, H.-P. Schultze, M.V.H. Wilson (eds.) Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. p. 123-182.

WOODWARD, A.S. (1898) Considerações sobre alguns peixes terciários dos schistos de Taubaté, estado de S. Paulo, Brazil. Revista Museu Paulista, III:67-70.

ZAMA, A. & E. CARDENAS (1984) Descriptive catalogue of marine and freshwater fishes from the Aysén Region, southern Chile, with zoogeographical notes on the fish faunas. In: Introduction Into Aysén Chile of Pacific *Salmon*, n. 9. Santiago: Servicio Nacional de Pesca - Japanese International Cooperation Agency.

EXTENDED ABSTRACT

Order Centrarchiformes: “perches” and “carmelitas” of freshwater of Chile. Agreements, disagreements and new interpretations

Gloria Arratia ^{1*} y Claudio Quezada-Romegialli²

Chilean perches have a complicated taxonomic history that apparently dates back to early colonial accounts of the 17th century, with the first mentions by de Tribaldo de Toledo in 1634 that was followed by those of the Spanish soldier Alonso Gonzalez de Nájera in 1641. The latter even mentioned the fishing of perches in Chilean rivers. Those pioneers were followed by other mentions and descriptions by later naturalists and scholars (e.g., the Jesuit Abate Juan Ignacio de Molina and Antoine Guichenot) up to the middle of the 19th century. Formal taxonomic studies began in the mid-19th century with Girard (1855, 1856), who included the genera *Percichthys* and *Percilia* in the family Serranidae, a family mainly composed of marine fishes. This arrangement was later followed by Jordan and Eigenmann (1890), who kept these fishes in Serranidae, but placed them in a new subfamily, Percichthyinae. Thirty years later, percichthyids were raised to the family level, Percichthyidae, and perciliids were placed in their own family, Perciliidae by Jordan (1923). Unfortunately, no diagnostic characters were provided, only the country of origin. Forty years later, Greenwood *et al.* (1966) included percichthyids and perciliids again in the Serranidae, in their Division III of Teleostei. In the same year, Gosline interpreted the fishes as members of Percichthyidae, together with several marine fishes, noting that the family did not

represent a natural group. Arratia *et al.* (1981) followed this assignment and considered *Percichthys* and *Percilia* within Percichthyidae.

In 1982, Arratia proposed diagnostic characters for the families Percichthyidae and Perciliidae based on both extant and fossil evidence. Later Johnson (1984) published a revision of the characters of Percichthyidae, including *Percilia*, and ignored the evidence presented by Arratia (1982). This new understanding of Percichthyidae included several Australian genera (e.g., *Bostockia*, *Nannoperca*, *Macquaria* and *Maccullochella*). The only synapomorphy joining all these genera is the presence of truncated ctenii on the posterior field of the body scales (Figure 1A, C–D). However, this character is not present in all genera interpreted as percichthyids, because some of the Australian species lack ctenii on their body scales. Later, based on morphological features, Arratia (2003a, 2003b) interpreted *Percichthys* and *Percilia* as belonging to their own respective families. Similar results were obtained by Arratia and Quezada-Romegialli (2019).

Around the turn of the century, a few studies on the Chilean and Argentinean *Percichthys* were published (e.g., Ruzzante *et al.* 1998; Logan *et al.* 2000; Ruzzante *et al.* 2003; López-Arbarello 2004). The last work is a

1. Biodiversity Institute and Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045, USA; garratia@ku.edu (*Autor de contacto)

2. Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile; Centro Nacional de Investigación en Ríos, Invasiones y Sistemas (IRIS); clquezada@academicos.uta.cl

morphometric-morphological study of *Percichthys*, and the author concluded that *Percichthys trucha* is only found in Argentina, and *P. chilensis* and *P. melanops* are restricted to Chile (a view that we follow here). In contrast, molecular studies based on limited mitochondrial and nuclear markers, and on specimens identified mainly through external morphometric criteria, interpreted part of this diversity as intraspecific variation within a broader concept of *P. trucha*. According to Ruzzante *et al.* (2006), *Percichthys trucha* and *P. melanops* are the only species present in Argentina and Chile, a conclusion not supported by our previous morphological evidence or by the interpretation followed here (Arratia and Quezada-Romegialli 2019; present study).

Traditionally the percichthyids and perciliids were included in the series Percomorpha, subseries Ovalentaria, order Perciformes (Gosline 1966, Nelson 2006, Nelson *et al.* 2016; for characters supporting this taxonomic arrangement, see Wiley and Johnson 2010). However, molecular studies suggested a different scenario; percichthyids and perciliids were included in the order Centrarchiformes (Chen *et al.* 2014, Lavoué *et al.* 2014, Betancur-R. *et al.* 2017). In the latter study, percichthyids were placed in the suborder Percichthyoidei (the character of the truncated ctenii supports this suborder, as well as the families Percichthyidae and Perciliidae), and the Australian genus *Percalates* was included in another suborder, Percalatoidei. Later, a new morphological analysis found support for Percichthyidae and Perciliidae as distinct taxonomic groups (Arratia and Quezada-Romegialli 2019).

Chilean percichthyids and perciliids

In addition to the truncated ctenii, percichthyids and perciliids share a few other features, such as a dorsal fin deeply divided in two portions (Figure 2), with the anterior portion formed exclusively by spines and the posterior part formed by one or two anterior spines followed by soft rays. They have oblong or elongated bodies, more or less compressed laterally, a small mouth that generally reaches the anterior margin of the orbit or its anterior half, and a pelvic fin having thoracic position (Figures 2, 7, 14). They are represented in

freshwaters of Chile by *Percichthys chilensis*, *P. melanops* and *Percichthys* spp. (under study) and *Percilia gillissi*, *P. irwini* and *Percilia* sp. (under study). Currently, percichthyids have a broader geographic distribution extending from the Aconcagua basin in the north to the Baker River in the south (Figure 10), whereas perciliids have a more restricted distribution from the Aconcagua basin to the Maullin basin in the south (Figura 18). Among them, *Percilia irwini* is endemic to a restricted geographic area, the Biobio basin, especially in the Cordillera de Nahuelbuta (Figure 18).

In the present study, the morphological features characterizing the different taxa are presented (e.g., Figures 4, 6, 8, 15), and new information, including CT scans of crania of different species, is illustrated (Figures 5 and 16) with discussion of some main characters. This material forms part of ongoing work by the authors and will be published in detail elsewhere. A table showing morphological differences among species is also presented as an identification key for these Chilean centrarchiforms.

Percichthys

A short characterization of the genus, as well as the species *Percichthys chilensis* and *P. melanops*, is presented, including their habitats and habits, which are incompletely known for the Chilean percichthyids. The most complete information is from percichthyids inhabiting the Biobio basin (Campos *et al.* 1982, 1983). The most austral members of the group, in southern Patagonia, are left as *Percichthys* sp., because these need more extensive study. More molecular research needs to be done, including populations of percichthyids of different basins to better understand the possible cryptic speciation of the group (as already shown in perciliids).

Percilia

Similar information to that presented above for *Percichthys* is available for *Percilia*. Perciliids have a more restricted geographical distribution than *Percichthys* (compare Figures 10 and 18), and even include a relictual form, *Percilia irwini*, in the Biobío basin

and surrounding areas in Cordillera de Nahuelbuta. Although information on their biology can be found in Campos *et al.* (1982, 1983) for those living in the Biobio basin, *Percilia* has received more attention than *Percichthys* concerning its habitats, populations, and reproduction (e.g., Cuadra-Pomar 2002, Chiang *et al.* 2011, 2012).

Fossil percichthyids

Contrary to other freshwater fishes from Chile, percichthyids have a nicely preserved fossil record represented by at least three fossil species of *Percichthys*; these were recovered in the middle Miocene of the Cura-Mallín Formation, Lonquimay, Chile (Chang *et al.* 1978, Arratia 1982, Rubilar and Abad 1990); a few specimens were identified only as †*Percichthys* sp. by Rubilar (1994). Additionally, †*P. hondoensis* Schaeffer 1947, from the lower Eocene of Cañadón Hondo, Chubut Province,

Argentina tells us more about the past history of the group in the Austral Region of the continent.

Final comments

Unfortunately, the current situation of percichthyids in Chile is incompletely known so that it is evaluated as possibly “**vulnerable**” or “**in danger**”, which is obviously a misinterpretation of their present distribution and its incomplete knowledge, in aspects concerning reproduction, environment and behaviour; different basins show a clear reduction in their numbers compared to some years ago. In contrast, species of *Percilia* are definitively considered endangered.

It is suggested that both, percichthyids and perciliids face an uncertain future under the possible effects of the predicted Climatic Changes and the lack of protection for most of native Chilean fishes.

Peces chilenos

de estuarios y lagunas costeras

Brian S. Dyer¹ y Germán Pequeño²

Los humedales costeros son aquellos cuerpos de agua salobre que resulta de la mezcla de aguas continentales y marinas, formándose una zona salobre de transición entre el mar y el río o estero. Los estuarios son sistemas abiertos, aquellos en que la conexión entre las aguas fluviales y marinas es permanente (ej. río Valdivia, ca. 40°). Las lagunas costeras o albuferas, son aquellas en que la intrusión de agua de mar es temporal o estacional, normalmente por la formación de una barra de arena de playa (ej. lago Budi, 38° 53' LS). Debido a la mezcla de agua marina y el sedimento que baja de los ríos, se forma una rica mezcla de nutrientes en el agua y en el fondo, creando uno de los hábitats acuáticos más productivos que existen. Debido a su alta productividad, son hábitats de gran biodiversidad terrestre y acuática, tanto residente como migratorio en el caso de aves y peces (Contreras 2018, Figueroa 2018).

En Chile, el Norte Grande tiene pocas lagunas costeras como son los humedales costeros de los ríos Lluta, Loa,

Copiapó y Huasco. El número de lagunas costeras en el Norte Chico aumenta desde Punta Teatinos al sur, todas desembocaduras de ríos con lagunas de agua salobre embancadas por depósitos de arena en forma parcial o permanente. Los grandes estuarios se presentan del río Mataquito al sur, siendo los ríos Valdivia, Bueno y Maullín los de mayor volumen y abiertos. Los fiordos y senos de Chiloé, Aysén y Magallanes son estuarios abiertos (Stuardo y Valdovinos 1989).

Las lagunas costeras se caracterizan por presentar plantas y animales adaptadas a grandes fluctuaciones de salinidad, oxígeno disuelto y sedimento en suspensión. Los peces estuariales son aquellas especies que necesariamente pueden desarrollarse en amplios rangos de salinidad (eurihalinos). En Chile, especies residentes del ambiente estuarial y de lagunas costeras son el 'pejerrey estuarial' (*Odontesthes brevianalis* (Günther 1880)), el 'huaiquil' (*Micropogonias manni* (Moreno 1970)) y el 'lenguado del Budi' (*Paralichthys*

1. Centro de Estudios Generales, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile.; bsdye@miuandes.cl, briansdyer@gmail.com

2. Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. gpequeno@uach.cl

delfini Pequeño y Plaza 1987) (Tabla 1). Sin embargo, también se consideran representantes de humedales costeros aquellas especies que migran necesariamente a ellas o por ellas hacia otros hábitats con fines reproductivos (diadromía, Tabla 1): ejemplos son las ‘lampreas’ (*Geotria australis* Gray 1851 y *Mordacia lapicida* (Gray 1851)), los ‘puyes’ (*Galaxias maculatus* (Jenyns 1842)), las ‘peladillas’ (*Aplochiton* spp.) y los ‘salmones’ (*Oncorhynchus*, especies introducidas). Otras especies que transitan regularmente por ellas aprovechando la gran disponibilidad de alimento durante etapas clave de sus ciclos de vida (migrantes estacionales a zonas de crianza o áreas de engorda), son la ‘lisa’ (*Mugil cephalus* Linnaeus 1758), el ‘robalo’ (*Eleginops maclovinus* (Cuvier 1830)), el ‘pejerrey de mar’ (*Odontesthes regia* (Humboldt 1821)) (Fischer 1963, Pequeño 1981, Zunino *et al.* 2009) y la ‘corvina’

(*Cilus gilberti* (Abbott 1899)) (Pequeño 1981, Ruiz 1993, Ruiz y Marchant 2004). La ‘merluza austral’ (*Merluccius australis* (Hutton 1872)) tiene una migración parcial (no toda la población migra) hacia el mar interior de Chiloé y estuarios asociados como zona de crianza (Toledo *et al.* 2019, 2020). Otras especies marinas reportadas en ambientes estuariales en forma más ocasional son la ‘sardina’ (*Strangomera bentincki* (Norman 1936)), el ‘machuelo’ (*Ethmidium maculatum* (Valenciennes 1847)) y los ‘lenguados’ (*Paralichthys adpersus* (Steindachner 1867) y *P. microps* (Günther 1881) (Ruiz y Marchant 2004, Zunino *et al.* 2009). La alimentación de *M. manni* en el lago Budi describe como ítem principal a la ‘anchoveta’ (*Engraulis ringens* Jenyns 1842), por tanto, se considera como especie ocasional de laguna costera (Jiménez 2006, Bertrán *et al.* 2013).

Tabla 1. Lista de especies de peces en estuarios y lagunas costeras de Chile y sus tipos de residencia. (*, especies no descritas en el presente trabajo por ser revisadas en sus grupos taxonómicos correspondientes: Neira 2026, Correa y Boisjoly 2026, Quezada-Romegialli 2026).

Tipo de residencia	Especies	Registros en Chile
Residentes permanentes	<i>Odontesthes brevianalis</i> (Günther 1880)	Laguna Teatinos hasta isla Grande Chiloé (Duarte <i>et al.</i> 1971, Dyer 2000)
	<i>Micropogonias manni</i> (Moreno 1970)	Lagunas Vichuquén y Torca, estero Nilahue y laguna Budi (Moreno 1970, Valdebenito <i>et al.</i> 1995, Stuardo <i>et al.</i> 1989)
	<i>Paralichthys delfini</i> (Pequeño y Plaza 1987)	Laguna Budi (Pequeño y Plaza 1987, Stuardo <i>et al.</i> 1989)
Migrantes obligatorios con fines reproductivos (diádromos)	* <i>Galaxias maculatus</i> (Jenyns 1842) (ver Correa y Boisjoly 2026)	Río Elqui (Arratia <i>et al.</i> 1981), río Huasco (Garmendia <i>et al.</i> 2024), río Aconcagua y río Maipo (Duarte <i>et al.</i> 1971, Pequeño 1981, Zunino <i>et al.</i> 2009) a las islas de la región de Aysén (Zama y Cárdenas 1984, Campos 1970) y al sur hasta un riachuelo en la península Hardy (55.4°S; Jenyns 1842).
	* <i>Aplochiton marinus</i> (Eigenmann 1928), * <i>A. taeniatus</i> (Jenyns 842) y * <i>A. zebra</i> (Jenyns 1842) (ver Correa y Boisjoly 2026)	Desde el río Biobío al sur hasta el río Baker (<i>A. marinus</i>), Tierra del Fuego (<i>A. zebra</i>) e isla Navarino (<i>A. taeniatus</i>) (Aló <i>et al.</i> 2013, 2019).
	* <i>Geotria australis</i> (Gray 1851)	Río Maipo al sur hasta el río Baker (Neira 1984)
	* <i>Mordacia lapicida</i> (Gray 1851) (ver Neira 2026)	Río Aconcagua al sur hasta el río Maullín (Dazarola 1972, Neira <i>et al.</i> 1988)
	* <i>Oncorhynchus kisutch</i> (Walbaum 1792), * <i>O. tshawytscha</i> (Walbaum 1792) (ver Quezada-Romegialli 2026)	Río Valdivia al sur

Tipo de residencia	Especies	Registros en Chile
Migrantes regulares con fines alimenticios	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus 1758)	Río Lluta al sur, en desembocaduras de los ríos Loa, Aconcagua y esteros aledaños (Dazarola 1972, Zunino 2009, Ibañez y Figueroa 2022), río Maipo (Duarte <i>et al.</i> 1971), el río Tirúa (Stuardo y Valdovinos 1989) y lago Budi (Stuardo <i>et al.</i> 1989), hasta Chiloé (Pequeño y Moreno 1979).
	<i>Eleginops maclovinus</i> (Cuvier 1830)	Río Maipo al sur (Duarte <i>et al.</i> 1971, Pequeño 1981, Zama y Cárdenas 1984, Stuardo y Valdovinos 1989) hasta el canal Beagle (Lloris y Rucabado 1991).
	<i>Odontesthes regia</i> (Humboldt 1821)	Río Lluta hasta Aysén (Dazarola 1972, Pequeño 1981, Zama y Cárdenas 1984, Dyer y Gosztonyi 1999, Dyer 2000, Zunino <i>et al.</i> 2009).
	<i>Cilus gilberti</i> (Abbott 1899)	Estuario Andalién (Ruiz 1993, Ruiz y Marchant 2004), río Lingue (Pequeño 1981).
Migrantes ocasionales	<i>Strangomera bentincki</i> (Norman 1936)	Río La Ligua (Zunino <i>et al.</i> 2009), estuario Andalién (Ruiz 1993, Ruiz y Marchant 2004) hasta el fiordo Quintupeu (42°11'S; Navarro y Pequeño 1979).
	<i>Ethmidium maculatum</i> (Valenciennes 1847)	Estuario Andalién (Ruiz 1993, Ruiz y Marchant 2004).
	<i>Paralichthys adspersus</i> (Steindachner 1867) y <i>P. microps</i> (Günther 1881)	Bahía Coquimbo (Acuña y Cid 1995), estuario Andalién (Ruiz 1993, Ruiz y Marchant 2004)
	<i>Engraulis ringens</i> (Jenyns 1842)	Laguna Budi (Stuardo <i>et al.</i> 1989, Jiménez 2006, Bertrán <i>et al.</i> 2013).
	<i>Aphos porosus</i> (Valenciennes 1837)	Estuario Andalién (Ruiz 1993, Ruiz y Marchant 2004)
	<i>Leptonotus blainvillanus</i> (Eydoux y Gervais 1837)	Estuario Andalién (Ruiz 1993, Ruiz y Marchant 2004)
Migrantes parciales	<i>Merluccius australis</i> (Hutton 1872)	Chiloé continental y península de las Guaitecas (Toledo 2019, 2020).

A continuación, se presenta una clave de reconocimiento de las especies encontradas y reportadas en los estuarios de Chile, basada exclusivamente en características externas presentes en especímenes adultos. Posterior a la clave, se presentará en forma actualizada, un resumen de las características anatómicas de cada grupo y cada especie, su distribución y características biológicas y ecológicas que las distingan.

Clave para géneros y especies de peces en aguas estuariales en Chile

1. Cabeza con disco oral y sin mandíbula inferior.....
.....('lampreas'; orden Petromyzontiformes) 2
- 1' Cabeza sin disco oral y presencia de mandíbula inferior..... (teleósteos) 3

2. Borde posterior de la aleta caudal redondeada. Cloaca ubicada bajo el origen de la segunda aleta dorsal. Segunda aleta dorsal separada de la aleta caudal ‘lamprea de bolsa’ *Geotria australis*
- 2’ Borde posterior de la aleta caudal aguda. Cloaca ubicada posterior al origen de la segunda aleta dorsal. Segunda aleta dorsal continua con la aleta caudal ‘lamprea chilena’ *Mordacia lapicida*
3. Cuerpo y cabeza sin escamas (‘puyes’ y ‘peladillas’; orden Galaxiiformes) 4
- 3’ Cuerpo con escamas 6
4. Aleta dorsal ubicada sobre la aleta anal, sin aleta adiposa ‘puye’ *Galaxias maculatus*
- 4’ Aleta dorsal ubicada sobre la aleta pélvica y presencia de aleta adiposa sobre la aleta anal ‘peladillas’ *Aplochiton* sp. 5
5. Hocico alargado y puntiagudo, el extremo posterior del maxilar está extendido hasta el margen posterior del ojo o pasado; mandíbulas con dientes caninos puntiagudos *Aplochiton marinus*
- 5’ Hocico redondeado (pero más puntiagudo que en *A. zebra*) y boca más pequeña, dientes pequeños y poco conspicuos. El extremo posterior del maxilar no alcanza el margen posterior del ojo. Aletas generalmente translúcidas con rayos grisáceos. Flancos del cuerpo con bandas, o bandas y puntos transversales negras, excepto en juveniles con cuerpos más traslúcidos sin patrones oscuros. Adultos maduros a veces con mancha amarilla en el opérculo *Aplochiton taeniatus*
- 5” Hocico romo y corto, dientes pequeños y poco conspicuos. El extremo posterior del maxilar no alcanza el margen posterior del ojo. Aletas habitualmente amarilla-oliváceas, aunque translúcidas en individuos pequeños. Lados del cuerpo color oliváceo oscuro con bandas transversales negras en adultos, y más traslúcidos sin bandas transversales en juveniles *Aplochiton zebra*
6. Ambos ojos en el mismo lado del cuerpo ‘lenguados’ *Paralichthys* sp. 7
- 6’ Un ojo en cada lado del cuerpo 8
7. Aleta dorsal comienza sobre la mitad del ojo superior y posee unas 90 escamas en la línea lateral; 68–80 radios aleta dorsal y 56–66 radios aleta anal *Paralichthys microps*
- 7’ Aleta dorsal comienza sobre el borde anterior del ojo superior y posee unas 100 escamas en la línea lateral; 66–77 radios en aleta dorsal y 54–63 radios en aleta anal *Paralichthys adspersus*
- 7” Aleta dorsal comienza sobre la mitad anterior del ojo superior; 135 escamas en la línea lateral del lado ciego; 59–64 radios en aleta dorsal y 47–51 radios en aleta anal *Paralichthys delfini*
8. Una aleta dorsal 9
- 8’ Dos aletas dorsales 12
9. Ausencia de aleta anal; hocico alargado y tubular; con placas cubriendo cabeza y cuerpo, ambos alargados en el mismo eje corporal; notorio dimorfismo sexual ‘pez aguja’ *Leptonotus blainvillaeus*
- 9’ Presencia de una aleta anal (‘anchoas’ y ‘sardinas’; orden Clupeiformes) 10
10. Mandíbula superior sobrepasa la mandíbula inferior ‘anchoveta’ *Engraulis ringens*
- 10’ Mandíbulas terminales o mandíbula inferior ligeramente prognata 11
11. Cuerpo con escamas cicloides; borde ventral solamente con escudetes; sin escotadura medial dorsal en la mandíbula superior; sin manchas en los flancos; aleta pélvica con ocho radios ‘sardina’ *Strangomera bentincki*
- 11’ Cuerpo con escamas ctenoides; bordes dorsal y ventral con escudetes; con escotadura medial

- dorsal en la mandíbula superior; con manchas ovaladas oscuras en los flancos; aleta pélvica con siete radios ‘machuelo’ *Ethmidium maculatum*
12. Dos aletas dorsales separadas entre sí por una distancia mayor a la base de la primera dorsal 13
- 12’ Dos aletas dorsales contiguas, sin separación entre ellas 16
- 13 Aletas pélvicas en posición muy anterior (yugular) a las aletas pectorales; primera aleta dorsal con 2 espinas cortas; segunda aleta dorsal y anal de base muy ancha, contiguas con la aleta caudal; cabeza aplanada dorsoventralmente con espinas operculares fuertes; sin escamas ‘bagre de mar’ *Aphos porosus*
- 13’ Aletas pélvicas en una posición posterior a las aletas pectorales; primera aleta dorsal con 4 o más radios o espinas; segunda aleta dorsal de base más angosta que aleta anal; pedúnculo caudal presente; cabeza ovalada en sección transversal sin espinas operculares; con escamas..... 14
14. Primera aleta dorsal solo con radios blandos y segunda aleta dorsal pequeña y adiposa; escamas cicloides muy pequeñas incrustadas en la piel ‘salmon’ *Oncorhynchus* sp.
- 14’ Primera aleta dorsal con 4 espinas duras y de igual tamaño que radios de la segunda aleta dorsal; sin franja lateral plateada, con escamas ctenoides ‘lisa’ *Mugil cephalus*
- 14” Primera aleta dorsal con espinas flexibles y de menor longitud que las espinas de la segunda aleta dorsal; franja lateral plateada, negra o café oscuro, con escamas cicloides (‘pejerreyes’; orden Atheriniformes) 15
15. Escamas cicloides con el borde posterior irregular o crenado. Rastrillos branquiales de la rama ventral del primer arco, entre 12—15..... ‘pejerrey estuarial’ *Odontesthes brevianalis*

- 15’ Escamas cicloides con el borde posterior liso. Rastrillos branquiales de la rama ventral del primer arco, entre 24—31 ‘pejerrey de mar’ *Odontesthes regia*
16. Aleta anal de base ancha, mayor a la base de la primera aleta dorsal y alrededor del 80—85% del largo de la base de la segunda aleta dorsal; aleta pélvica inserta bajo o por delante de la base de la aleta pectoral; boca de posición anterior y mandíbula inferior sin barbillas ‘robalo’ *Eleginops maclovinus*
- 16’ Aleta anal de base angosta, menor a la base de la primera aleta dorsal; aleta pélvica inserta por detrás de la base de la aleta pectoral 17
17. Diámetro del ojo cabe unas dos veces en el largo del hocico y mandíbula inferior con corrida de barbillas a cada lado; primera aleta dorsal la mitad de la base de la segunda aleta dorsal ‘huaiquil’, ‘roncador’ *Micropogonias manni*
- 17’ Diámetro del ojo aproximadamente el largo del hocico y mandíbula inferior sin corrida de barbillas a cada lado, sino un par de poros en cada costado y un espacio entre las mandíbulas; primera aleta dorsal un tercio la base de la segunda aleta dorsal ‘corvina’ *Cilus gilberti*

Algunas especies mencionadas en la Tabla 1 y la clave son tratadas con mayor detalle en los capítulos dedicados a los órdenes a que pertenecen en este libro, como son las dos especies de lampreas (orden Petromyzontiformes, Neira 2026), el puye (*Galaxias maculatus*) y las tres especies de peladillas del género *Aplochiton* (orden Galaxiiformes, Correa y Boisjoly 2026), y los salmones (orden Salmoniformes, Quezada-Romegialli 2026) en el capítulo de los peces introducidos. Estas seis especies nativas y los salmones invasores corresponden al grupo de Migrantes obligatorios con fines reproductivos, también llamados diadrómicos.

Migración parcial es aquella en donde individuos migrantes y residentes coexisten en la misma población y ha sido evidenciada para la merluza austral *Merluccius*

australis en la Patagonia noroeste (Toledo *et al.* 2019, 2020). Se pudo evidenciar que la mayoría de los individuos de zona de crianza estuarial migraban al océano adyacente y muy pocos permanecían en la zona estuarial, mientras que la mayoría de los individuos de crianza oceánica permanecían toda su vida en la zona oceánica, con un muy bajo porcentaje migrando a la zona estuarial. Este tipo de migración involucra la presencia de huevos, larvas y juveniles en <100 m de profundidad en aguas someras estuariales de fiordos, senos y mar interior de la Patagonia noroeste. El desove ocurre en la zona oceánica y los huevos derivan por corrientes hacia las aguas someras interiores donde eclosionan, las larvas crecen hasta juveniles y los subadultos luego migran a profundidades demersales de 200 a 600 m, mientras los adultos se ubican en profundidades oceánicas entre 800 y 1000 m. Debido a que esta especie no ha sido registrada en alguna desembocadura de río o laguna costera al sur de los 40° LS, no incluiremos esta especie en los peces estuariales hasta que se tenga evidencia de su presencia en aguas estuariales someras entre 0 y 30 m, como es el caso de las demás especies aquí mencionadas.

Abajo, se hará referencia más detallada a las especies residentes y regulares de los estuarios y lagunas costeras en el orden taxonómico sistemático de Betancur-R *et al.* (2017) y Arratia (2026).

Cohorte Otomorpha, Orden Clupeiformes

Los peces del orden Clupeiformes incluye tanto las sardinias (Clupeidae) como a las anchovetas (Engraulidae) y ambas forman parte de la subcohorte Clupei de la cohorte Otomorfa (Arratia 2026).

Familia Engraulidae

Los engráulidos son de tamaño pequeño a moderado (entre 10 y 20 cm de LS). Las anchoas o anchovetas se caracterizan por tener un hocico prominente, cónico, que se proyecta por delante de la mandíbula inferior, esta última larga y delgada con su articulación más allá del margen posterior del ojo. Los dientes mandibulares son pequeños o diminutos. Los rastrillos branquiales son cortos y poco numerosas. La aleta dorsal es de base angosta y posicionada sobre el centro del cuerpo. Aletas pectorales en posición ventral del cuerpo y las aletas pélvicas muy por detrás de las pectorales y por delante de la base de la dorsal. Sin quilla de escudetes en margen ventral y una franja plateada en los flancos (Whitehead *et al.* 1988, Robertson *et al.* 2024). La familia consta de 16 géneros y 197 especies (Fricke *et al.* 2026) y solo una especie en Chile.

Engraulis ringens Jenyns 1842 — “anchoveta”, “anchoa”

Descripción:

Peces de pequeño tamaño, adultos no exceden 23 a 25 cm de longitud total. Cuerpo alargado y redondeado en sección transversal, de una altura de 4,5 a 5,5 veces en su longitud estándar. Cabeza contenida alrededor de 4,5 veces en la longitud total. Diámetro ocular poco más de tres veces en la longitud de la cabeza y mayor a la distancia preocular. Hocico puntiagudo, boca grande y subterminal, de longitud mayor que la mitad de la longitud de la cabeza. Mandíbula superior prognata, sobrepasa a la inferior. Maxilar con extremo posterior romo, no sobrepasa el borde anterior del preopérculo, y el supramaxilar en una posición subterminal del maxilar. Extremo anterior de la mandíbula inferior

por delante de la apertura nasal. Rastrillos branquiales largos y delgados, entre 38 y 49, aumentando el largo con el tamaño del pez. Sin rastrillos en el lado interno del tercer epibranchial. Una aleta dorsal, sin espinas y 15 a 17 radios. Aleta anal de base corta con 15 a 22 radios y cuyo origen es claramente posterior a la base la aleta dorsal. Aletas pectorales se insertan muy cerca del borde inferior de la serie opercular, con 15 a 17 radios. Aletas pélvicas se insertan por delante del inicio de la base de la dorsal. Color azul verdoso en el dorso, pero más plateado hacia el vientre. Solo los juveniles poseen una franja lateral plateada (Whitehead *et al.* 1988, Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021, Robertson *et al.* 2024).



Figura 1. *Engraulis ringens* (Fotografía gentileza de Philippe Béarez), frente a Lima-Chorrillos, Perú.

Distribución:

Habita aguas epipelágicas desde el sur de Ecuador, Perú y Chile, llegando hasta alrededor del Golfo de Arauco. Hay evidencia que esta especie se extiende al Sur hasta Quellón, isla Grande de Chiloé (<https://www.inaturalist.org/observations/331471652>). Vive entre 0 y 50 m de profundidad, aproximadamente (Whitehead *et al.* 1988) donde realiza migración vertical.

Biología:

Se alimenta preferentemente de zooplankton, principalmente de eufáusidos, copépodos y larvas de crustáceos (Auger 2020). Forma grandes cardúmenes, razón importante que sustenta grandes pesquerías. Su reproducción es por fecundación externa, madurando los individuos alrededor de 12 cm de longitud (La Cruz *et al.* 2025). El desove en el centro de Chile ocurre aproximadamente entre mayo y julio. El peak reproductivo es durante los meses invernales debido a una predominancia de vientos del Norte que reduce la surgencia de aguas profundas a la superficie y favorece la retención de huevos a lo largo de la costa (Lasker 1985); el cambio de vientos predominantes del Sur y el reinicio de la surgencia aumenta la concentración de alimento para las larvas eclosionadas (Castro y Hernández 2000). Los individuos pueden vivir hasta cuatro años, aproximadamente. La especie sufre depredación por parte de numerosas especies pelágicas (ej. condriactios, *Squalus acanthias* y teleósteos, *Thyrstites atun*), además de aves marinas. En tal sentido, es base de una importante cadena alimentaria.

Comentarios:

La anchoveta tiene gran importancia en aspectos pesqueros, que influyen en la economía de los países donde habita. Importantes productos, como la harina y el aceite de pescado, además de conservas de uso humano, constituyen a la anchoveta en un recurso de alto valor para aquellos países. El estado de conservación de esta especie está clasificado como de **Preocupación Menor (LC)** por la IUCN (Di Dario *et al.* 2021).

Familia Clupeidae

Los clupeidos son típicamente fusiformes, ovalados en sección transversal, con una serie completa de escudetes a lo largo de la línea ventral (escudetes pélvicos siempre presentes). La boca es terminal y corta, sin alcanzar el ojo posteriormente. Los dientes son pequeños o diminutos y hay dos supramaxilares. La aleta dorsal es de base angosta, cercana al punto medio del cuerpo y sin filamento. La aleta anal es de base angosta, menos de 30 radios y su origen muy detrás de la base de la aleta dorsal. Las escamas son deciduas y de tamaño moderado (unas 40 a 50 en serie lateral) y comúnmente cicloides. Sin embargo, hay una gran variabilidad de formas corporales y altura de estas, escudetes, formas de boca, número de supramaxilares, dientes y escamas (Whitehead 1985, Robertson *et al.* 2024).

La familia consta de siete géneros y 14 especies (Fricke *et al.* 2026) y en Chile hay cuatro géneros con una especie cada una, de los cuales *Strangomera* y *Ethmidium* son monoespecíficas y *S. bentincki* es endémica de Chile.

Strangomera bentincki (Norman 1936) – “sardina”, “sardina común”



Figura 2. *Strangomera bentincki* (fotografía gentileza de F. Avelino Catrileo), frente a desembocadura río Toltén.

Descripción:

La sardina común es una especie de vida epipelágica, única del género *Strangomera*. Su longitud máxima alcanza alrededor de 15 cm. La cabeza alcanza alrededor de cinco veces hasta la base de la aleta caudal. Boca protráctil con dientes pequeños. Mandíbula inferior ligeramente prognata. Diámetro ocular un poco menor que la distancia preocular. Opérculo liso y sin estrías. Rastrillos branquiales entre 75 y 95 en la rama inferior del primer arco branquial. Ausencia de rastrillos en el lado interno del tercer epibranquial. Aleta dorsal con 16 a 18 radios, implantada alrededor del centro de la distancia entre el término de la aleta pectoral y el implante de la pélvica. Aletas pélvicas con ocho radios, implantadas a nivel del centro de la base de la aleta dorsal. Escudetes ventrales con quilla poco pronunciada. Escamas cicloides de borde posterior liso. Aleta caudal de color oscuro, negruzco, sin manchas oscuras en los flancos (Whitehead 1985, Ruiz y Marchant 2004, Silva y Pequeño 2007).

Distribución:

Especie endémica del litoral chileno, en aguas costeras entre Valparaíso y el mar interior de Chiloé continental

(fiordo Quintupeu [42°11'S, Navarro y Pequeño 1979]) y alcanza una profundidad máxima de 70 m (Whitehead 1985).

Biología:

Su alimentación es eminentemente planctófaga. Desova entre invierno y primavera, con un máximo entre agosto y septiembre (Cubillos *et al.* 2007). Su reproducción es por fecundación externa, con alto número de huevos pelágicos, transparentes, que presentan saco vitelino en parte de su desarrollo (Lamilla *et al.* 2002). Generalmente desova después de alcanzar 10 cm. de longitud, alcanzando un máximo de 15 cm (Whitehead 1985). Forma grandes cardúmenes, que son objeto de una de las pesquerías tradicionales de Chile. Se determinó que, en eventos de El Niño, el reclutamiento se correlaciona en forma negativa con la temperatura superficial del mar (Cubillos y Arcos 2002).

Comentarios:

El estado de conservación de esta especie está clasificado como de **Preocupación Menor (LC)** por la IUCN (Di Dario y Williams 2017).

***Ethmidium maculatum* (Valenciennes en Cuvier y Valenciennes 1847) – “machuelo”, “tritire”**



Figura 3. *Ethmidium maculatum* (Fotografía gentileza de Philippe Béarez), Pichicuy, región de Valparaíso.

Descripción:

Especie de tamaño moderado (hasta unos 30 cm LS), ovalado con mayor altura bajo aleta dorsal y comprimido lateralmente, con un escudete de escamas aguzadas en el margen ventral anterior a la aleta anal y en el margen predorsal. Mandíbula superior con una clara escotadura medial y maxilar con borde posterior redondeado extendiéndose al margen posterior del ojo. Rastrillos branquiales largos, finos y numerosos, plegándose las branquispinas del arco superior sobre las del arco inferior en el ángulo de ambos arcos. Radios de la aleta pélvica con una espina y seis rayos blandos, aleta anal corta muy posterior a la aleta dorsal. Escamas cicloides con borde posterior digitiforme o crenuladas, con unos 50 a 60 en serie lateral. Manchas oscuras en los flancos, normalmente orientadas verticalmente. Aleta caudal grande y bifurcada. Coloración del dorso con tonos gris azulado brillante, vientre y flancos de color plateado (Whitehead 1985, Ruiz y Marchant 2004).

Distribución:

Esta especie se extiende por el sudeste del Pacífico, desde Puerto Pizarro, Perú, hasta Puerto Montt y mar interior de Chiloé, Chile (Ruiz y Marchant 2004). La profundidad máxima a la que alcanza es desconocida, pero se estima que solo alcanza los 10 m.

Biología:

Esta especie pelágica habita aguas costeras y forma grandes cardúmenes. Se alimenta filtrando fitoplancton (ej., diatomeas) y zooplancton (ej., copépodos) pero también se alimenta de crustáceos y peces pequeños (Leible y Alveal 1981). En Chile, esta especie se reproduce en primavera, depositando sus huevos sobre fondos arenosos costeros a los que los huevos pegajosos se apegan. Al eclosionar, las larvas ascienden y forman parte del plancton superficial (Herrera *et al.* 1987).

Comentarios:

El estado de conservación de esta especie está clasificado como de **Datos Insuficientes (DD)** por la IUCN (Di Dario 2020).

Cohorte Euteleostei, Subcohorte Neoteleostei

Peces de la subcohorte Neoteleostei, junto con los de la subcohorte Protacanthopterygii, forman parte de los peces euteleósteos (Arratia 2026). Algunos miembros nativos de los protacanthopterygios en Chile son los puyes y las peladillas, ambos del orden Galaxiiformes (ver Correa y Boisjoly 2026). Otros miembros de esta subcohorte que fueron introducidos en aguas continentales de Chile son las truchas y salmones, del orden Salmoniformes (ver Quezada-Romegialli 2026).

Los órdenes de neoteleósteos que se encuentran en aguas continentales son los pejerreyes del orden Atheriniformes (Dyer 2026), los karachis del orden Cyprinodontiformes (Méndez y Vila 2026) y las percatruchas del orden Centrarchiformes (Arratia y Quezada-Romegialli 2026). A estos órdenes, se suman representantes de aguas continentales salobres (estuarios y lagunas costeras) como son el róbalo, corvinas, pejerreyes, lenguados, aguja de mar y bagre de mar. Estas son especies percomorfas que forman parte de la División Acanthopterygii, y son miembros de las series Batrachoidaria (bagre de mar), Syngnatharia (aguja de mar), Carangaria (lenguados), Ovalentaria (pejerreyes y lisa) y Eupercaria (robalo y corvinas) (Betancur-R *et al.* 2017).

Serie Batrachoidaria, Orden Batrachoidiformes

Familia Batrachoididae

Tanto la serie Batrachoidaria como el orden Batrachoidiformes contienen la familia única,

Batrachoididae. Los peces bagre son de tamaño pequeño a mediano (hasta 57 cm), con una cabeza grande, ancha y aplanada dorsoventralmente, algunos con barbillas y solapas carnosas; boca grande y ancha; ojos dirigidos hacia arriba y ubicados dorsalmente; espinas en el opérculo y el preopérculo; no tienen dientes caninos (con excepción de *Porichthys*); aberturas branquiales restringidas a los lados, anterior a la base de la aleta pectoral; primera aleta dorsal con dos o tres espinas rígidas, separada de la segunda aleta dorsal de base ancha; las espinas dorsales son sólidas y no asociadas con glándulas venenosas; la segunda aleta dorsal y la anal tienen bases anchas y no tienen espinas; las aletas pélvicas están insertadas debajo del opérculo, delante de las pectorales, con una espina y dos o tres radios; cuerpo con o sin escamas; uno a cuatro líneas laterales en la cabeza y cuerpo (Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021, Robertson *et al.* 2024).

Los peces bagre o sapo son bentónicos que buscan protección entre rocas, en grietas, o se entierran en fondos blandos. Algunas especies migran para desovar y durante esos periodos, los machos producen sonidos con músculos especiales asociados a la vejiga gaseosa. Los huevos son depositados sobre rocas u otros objetos. Los peces bagre viven en el submareal, intermareal, estuarios como también a profundidades de hasta al menos 300 m. Su dieta consiste en cangrejos, camarones, moluscos (bivalvos, gasterópodos, quitones y pulpos), equinodermos y peces. Generalmente ingieren la presa entera; el estómago tiene gran capacidad para expandirse (Robertson *et al.* 2024). La familia consta de 23 géneros y 84 especies (Fricke *et al.* 2026). Una especie en Chile.

Aphos porosus (Valenciennes 1837) – “bagre de mar”



Figura 4. *Aphos porosus* (Fotografía gentileza de Diego dvo95 [<https://www.inaturalist.org/observations/203303786>]), frente a Quellón, Chiloé.

Descripción:

Es la única especie del género y de la familia en Chile. Habita fondos poco profundos de la costa a no más de 40 a 50 m de profundidad y también estuarios adyacentes. Su longitud máxima no supera los 30 cm. Sector cefálico claramente deprimido. Cabeza voluminosa en relación con el resto del cuerpo. Sector troncal post cefálico comprimido. Cabeza ancha, voluminosa si se la compara con el resto del cuerpo, posición de ojos permiten una visión superior y también lateral. Diámetro ocular mayor a la distancia preocular. Boca grande, oblicua; con mandíbula inferior más grande que la superior. Dientes grandes en la mandíbula inferior y dientes caninos en el vómer. Opérculo con notoria espina. Ausencia de fotóforos. Primera aleta dorsal con solo dos espinas adelantadas, separadas de la larga base de la segunda dorsal, que tiene 33 radios. Aleta anal de base un poco más corta que aquella de la segunda dorsal, carece de espinas; su base se inicia ligeramente más atrás del inicio de la base de las aletas pectorales, las cuales tienen una amplia base y son tan largas como la longitud de la cabeza y portan 19 a 20 radios (De Buen 1959, Pequeño y Sáez 2004, Reyes y Hüne 2012). Aletas pélvicas muy adelantadas, insertas a nivel de la mitad del opérculo. Aleta caudal redondeada.

Piel sin escamas. Hay varias líneas laterales, cuatro de ellas en el sector cefálico y una a lo largo de la base de la segunda aleta dorsal y otra a lo largo de la base de

la anal. Cada poro de la línea lateral generalmente con dos tentáculos (Greenfield *et al.* 2008, Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021). Los neuromastos de la línea lateral se destacan no solo por su color blanquecino, sino también porque están libres, expuestos directamente al ambiente (Balbontín *et al.* 2018). Color de la cabeza y dorso color morado oscuro. Base de las aletas pectorales más oscuras. Esas aletas tienen dos franjas verticales paralelas más oscuras. Segunda aleta dorsal tiene 6 manchas oscuras con otros tantos intermedios blancos. Una banda lateral blanquecina recorre todo el costado del tronco, hasta la cola. Base de la caudal con mancha negruzca.

Distribución:

Tiene una amplia distribución, desde América Central (Costa Rica), Islas Galápagos, Cocos y Malpelo; Perú y toda la costa de Chile continental, desde Arica hasta Magallanes (Chirichigno y Vélez 1998, Reyes y Hüne 2012).

Biología:

Es una especie fuertemente bentónica, en aguas marinas cercanas a la orilla, con fondos de arena, lodo y piedras y también en estuarios (Pequeño y Lamilla 1995). Uno de los autores (G. Pequeño), observó a una hembra de aproximadamente 15 cm LT, en el extremo sur de la isla Mancera, en la desembocadura del río Valdivia y a una profundidad no mayor a 15 cm, acompañada de alrededor de 20 juveniles, todos sobre

un fondo de piedras y lodo. El mismo observador, vio ejemplares adultos en pescas de arrastre sobre fondo de arena, frente a Constitución, extraídos desde una profundidad aproximada entre 30 y 40 m, aunque se sabe que puede vivir en cerca de 100 m de profundidad. Se alimenta de crustáceos y teleósteos pequeños. En un estudio sobre parásitos, se encontró cestodos y nemátodos como los más frecuentes y se sugiere que *A. porosus* sería presa de elasmobranquios y mamíferos marinos y, a su vez, sería depredador de crustáceos (Cortés y Muñoz 2008). La coloración del peje bagre es una de las cualidades que ayudan a los individuos de bagre a pasar desapercibidos, en caso de no estar hundidos en fondos blandos. En esta especie la emisión de sonidos estaría asociada a la protección de la puesta de huevos y solo se han detectado gruñidos (Balbontín *et al.* 2018). Sin embargo, se ha detectado sonidos más armónicos de parte del macho para atraer a las hembras (Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021).

Comentarios:

La ocurrencia de fenómenos de hipoxia naturales puede provocar severas reacciones en poblaciones de *A. porosus* (Hernández-Miranda *et al.* 2012).

El estado de conservación de esta especie está clasificado como de **Preocupación menor (LC)** por la IUCN (Collette *et al.* 2010).

Serie Syngnatharia, Orden Syngnathiformes

Familia Syngnathidae

Los peces pipas y sus parientes los caballitos de mar, que alcanzan 30 cm, se caracterizan por presentar un cuerpo delgado y largo, el cual está encerrado en una armadura que se compone por una serie de segmentos óseos a manera de anillos; boca pequeña, sin dientes, al extremo de un hocico largo y tubular; abertura branquial muy pequeña, en la esquina superior del opérculo; sin espinas en las aletas; una sola aleta dorsal, usualmente con base larga; si está presente, la aleta anal es muy pequeña (aletas dorsal, anal y/o pectorales ausentes en unas pocas especies); sin aletas pélvicas; cola prensil en unos géneros (Robertson *et al.* 2024).

Probablemente la peculiaridad más importante de esta familia es la forma de incubar los huevos por parte del macho. La hembra deposita los huevos en la superficie ventral del macho, generalmente en una bolsa o en una superficie especialmente vascularizada. El macho “embarazado” carga los huevecillos hasta que nazcan las crías. Con una distribución mundial, esta familia tiene 58 géneros y 334 especies (Fricke *et al.* 2026). En Chile se encuentran dos especies de esta familia con un género cada uno, *Leptonotus blainvillleanus* y *Cosmocampus arctus heraldi* (Fritzsche 1980), este último en las islas oceánicas de Chile (Dawson 1985, Dyer y Westneat 2010).

Leptonotus blainvillleanus (Eydoux y Gervais 1837) – “pez aguja”

Descripción:

Especie de hábitos costeros, incluyendo estuarios. De forma corporal muy alargada y también muy angosta. Hay dimorfismo sexual, alcanzando los machos mayor longitud, alrededor de 40 cm máximo, mientras las hembras solo alcanzan alrededor de los 30 cm. Cuerpo conformado por anillos óseos, habiendo 18 a 20 en el tronco 48 a 51 en el sector caudal. Hay entre 60 y 70 anillos en total (De Buen 1963). Aleta caudal cubre entre 7, 3 y diez anillos. Bolsa incubatriz cubre entre diez y 14 anillos. Longitud de la cabeza contenida entre siete y nueve veces en la longitud estándar. La base

de la aleta dorsal está contenida 1,0 a 1,6 veces en la longitud cefálica. Nariz 1,8 a 2,2 veces en la longitud cefálica. Tamaño máximo alrededor de 220 mm. Crestas de cabeza y cuerpo ausentes o muy desgastadas. De presentarse, las de cabeza y cuerpo apenas reconocibles. Crestas nuchal y prenuchal muy bajas y sin asperezas (Fritzsche 1980). Opérculos muy convexos, con cresta opercular muy reducida, siendo esta última el 50% de diámetro de la longitud orbital. Tronco comprimido en las hembras maduras y dorsoventralmente más alto, sus dorsos ventral y dorsal son cortantes. Hay numerosos escudillos pequeños y placas con crestas



Figura 5. *Leptonotus blainvillleanus* (Fotografía gentileza de Thomas Heran), caleta Walaia, isla Navarino.

reducidas. Órganos exteriores de la línea lateral entre dos y cuatro por placa. El espacio interorbital y la nariz de color oscuro, siendo el resto de la cabeza más clara. Aletas incoloras. Cuerpo de color café claro en hembras adultas; vientre café oscuro, con ocelos pequeños de bordes oscuros. El color de los machos adultos es café amarillento, siendo un poco más oscuro alrededor de las narinas. En los primeros anillos caudales pueden presentarse ocelos. Aleta caudal de color café oscuro, con reborde claro (Fritzsche 1980, Cárdenas y Pequeño 1990, Ruiz y Marchant 2004). Su alta variabilidad morfológica y de colorido ha llevado a la descripción de varios sinónimos.

Distribución:

Se encuentra desde la península de Tumbes (Perú) (Chirichigno y Vélez 1998), hasta Tierra del Fuego (Mann 1954) y también en la costa más austral de Argentina, hasta Golfo Nuevo por el norte (Fritzsche 1980, Cárdenas y Pequeño 1990).

Biología:

Tal vez el aspecto reproductivo constituye el factor que más llama la atención. Las hembras producen los ovocitos, que guarda en una bolsa incubatriz (Ruiz y

Marchant 2004). Luego de un período en que avanza el desarrollo, la hembra traspasa esos ovocitos al macho, el cual también tiene una bolsa incubatriz, en la cual recibe los ovocitos, que allí son fecundados. Después de un tiempo, en el cual eclosionan los huevos, los nuevos individuos abandonan la bolsa incubatriz del padre y salen a la vida libre (Cárdenas y Pequeño 1990). Por otro lado, la estrecha boca tubular le permite depredar sobre pequeños invertebrados, principalmente crustáceos (Bastidas 2000). Cuando nadan, los individuos mantienen una posición vertical, haciendo simultáneamente movimientos ondulatorios. Dado que encuentra su alimento entre algas marinas y estuariales (ej. *Gracilaria verrucosa*), estos peces son extraídos involuntariamente, pudiendo afectar la sobrevivencia de la especie en esos lugares (Pequeño 1987). También, al soltarse las algas producto de la violencia del oleaje, muchos individuos de *Leptonotus* y otros peces, pueden viajar involuntariamente hasta otras localidades, contribuyendo así a su movilidad y distribución geográfica (Pequeño *et al.* 2004)

Comentarios:

Dados sus hábitos de vida fundamentalmente litorales y estuariales, viviendo entre algas que facilitan el

encuentro de alimento (Bastidas 2000) y protección de depredadores, hay preocupación porque la *Gracilaria* es extraída con fines comerciales y alimentarios en amplios sectores de la costa de Chile, arrastrando en tal actividad, un número desconocido de ejemplares de esta especie. Por otro lado, las especies chilenas de Syngnathidae son objeto de trabajos artísticos, cuando especímenes de cuerpos bien conservados, son barnizadas y utilizados como elementos decorativos, que incluso son comercializados.

El estado de conservación de esta especie está clasificado como de **Menor Preocupación (LC)** por la IUCN (Pollom 2016), como también por el RCE 10 del DS 52/ MMA del 2014. En el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile, *L. blainvillleanus* aparece como Especie **En Peligro**.

Serie Eupercaria, *incertae sedis*

Familia Sciaenidae

La familia Sciaenidae no tiene una relación clara con otras familias dentro de la serie Eupercaria (Betancur-R *et al.* 2017), situación que se manifiesta con el apelativo *incertae sedis*. Previo a Betancur-R. *et al.* (2017), esta familia era considerada en Perciformes (Nelson 2006) y luego en el orden Acanthuriformes (Nelson *et al.* 2016).

Corvinas son peces de hasta dos metros de largo, generalmente alargados a ovalados, y comprimidos. El tamaño de la cabeza es corto a mediano, usualmente con crestas óseas y grandes canales sensoriales cavernosos, que hacen que la cabeza tenga un aspecto de esponja en algunas especies. El hocico es usualmente romo, con poros muy conspicuos tanto en el hocico como en el mentón de la mandíbula inferior, esta última con

la presencia de un muñón, una barbilla o un parche de barbillas pequeñas en algunas especies. Mandíbula superior protráctil. Dientes usualmente simples y en bandas, pero algunas especies tienen caninos. Ausencia de dientes en el paladar. La esquina superior del opérculo con una espina y una muesca. Siete rayos branquiostegales, con membranas branquiales libres del istmo. La base de la aleta dorsal es muy larga, con una hendidura profunda entre la primera aleta espinosa (a veces replegada en un surco) y la segunda dorsal de radios suaves, o completamente separadas en unas pocas especies. La aleta anal con dos (a veces una) espinas. La aleta caudal tiene varias formas, pero nunca ahorquillada. Una línea lateral que se extiende al centro del borde posterior de la aleta caudal. La vejiga natatoria con frecuencia presenta ramificaciones.

Algunas especies derivan su nombre común por los sonidos de ronquidos o de tambor que son producidos por músculos especializados en la pared del cuerpo conectados con la vejiga natatoria, la que sirve como una cámara de resonancia que amplifica el sonido. Los sciaénidos generalmente son habitantes del fondo, donde viven en áreas lodosas o de arena, frecuentemente fuera de las playas o en bahías protegidas, esteros y bocas de ríos. Otras especies viven en aguas más alejadas de la orilla sobre la plataforma continental (generalmente en menos de 50 m de profundidad) y constituyen un componente importante de las pesquerías de arrastre. Por lo tanto, varias especies de corvinas son comunes en los mercados a través de la región. Son generalmente carnívoras, alimentándose de una variedad de peces pequeños y de invertebrados bentónicos (Ruiz y Marchant 2004, Robertson *et al.* 2024). Con una distribución mundial, esta familia tiene 68 géneros y 299 especies (Fricke *et al.* 2026) y en Chile hay diez géneros y 16 especies (Pequeño 1989, Fricke *et al.* 2026).

Cilus gilberti (Abbott 1899) – “corvina”



Figura 6. *Cilus gilberti* (Fotografía gentileza de Philippe Béarez), Perú.

Descripción:

La corvina, huaiquil o roncador es una especie preferentemente epipelágica, de cuerpo elongado y comprimido. Boca grande, excede el nivel del término del ojo. Dientes pequeños, en filas. Borde posterior del ojo a nivel del extremo posterior de la boca. Aleta dorsal continua, con notable disminución de su altura entre la sección espinosa y aquella con radios blandos. Aleta pectoral se inicia inmediatamente detrás del extremo posterior del opérculo. Aletas pélvicas se insertan a nivel del centro de las aletas pectorales. Aleta anal se inserta a nivel del centro de la base de la segunda aleta dorsal. Línea lateral se inicia por sobre el límite superior del opérculo y baja en diagonal, hasta el nivel del centro de la aleta anal y desde allí se dirige en línea recta hasta el centro de la base de la aleta caudal (Kong y Valdés 1990). Primera espina de la aleta anal es pequeña, pero la segunda es mucho más grande y fuerte. Escamas grandes en el cuerpo, pero pequeñas en la cabeza. Color azul grisáceo en el dorso, tornándose más claro y plateado en los costados y el vientre. Las aletas en general, de color amarillento anaranjado. Adultos pueden superar un metro de longitud.

Distribución:

Habita aguas costeras, incluyendo estuarios y desembocaduras de ríos. Es común en fondos

arenosos, en profundidades entre la superficie y 50 m. Se distribuye desde el norte del Perú hasta las aguas de Chiloé, Chile.

Biología:

Forma cardúmenes. Fecundación externa. Uno de los autores (G. Pequeño) ha capturado, en las riberas de la desembocadura del río Valdivia, juveniles de 10 a 20 mm de longitud total, que fueron clasificados y medidos en el laboratorio. Especie preferentemente carcinófaga (eufauciáceos y mysidáceos) y peces Clupeiformes pequeños (Chong *et al.* 2000). Se reproduce generalmente en primavera. Su ciclo de vida puede alcanzar 20 años. También tiene importancia ecológica, dado su rol de depredador en la cadena alimentaria. Hay estudios de crecimiento larvario y postlarvario, en ambiente controlado (Via 2015).

Comentarios:

Es una especie de interés pesquero y, por ello, en Chile está protegida legalmente con una veda biológica, dado que se encuentra en estado de sobreexplotación (Subpesca 2025).

El estado de conservación de esta especie está clasificado como de **Datos Insuficientes (DD)** por la IUCN (Chao *et al.* 2020)

***Micropogonias manni* (Moreno 1970) – “huaiquil”, “roncador”, “corvina rubia”, “corvinilla”**



Figura 7. *Micropogonias manni* (Fotografía gentileza de Philippe Béarez), de laguna Budi.

Descripción:

Esta especie tiene el perfil dorsal convexo y el ventral más plano (forma combada), con la mayor altura a nivel de la aleta pectoral. Dos aletas dorsales contiguas, la base de la segunda dorsal es casi dos veces más ancha que la base de la primera. Aleta anal de base más angosta que primera aleta dorsal. Aleta pélvica insertada debajo la base de la aleta pectoral, con segundo radio extendido en un filamento. Aleta caudal truncada en adultos. Extremo anterior de la cabeza algo puntiaguda. Boca ligeramente oblicua, con mandíbula superior ligeramente por delante de la inferior (prognata) y con adelantamiento de los premaxilares (protrusión) hacia adelante y abajo. Preopérculo con espinas óseas de tamaño uniforme en el borde posterior y dos grandes en el ángulo posteroventral. Dientes villiformes en varias filas o bandas. Serie de seis a siete barbillas por el borde ventral de la mandíbula inferior. Con escamas ctenoides en todo el cuerpo, excepto en la región anterior a la aleta pélvica en que son cicloides. Cabeza con escamas cicloides. Aletas anal y segunda dorsal con una corrida de escamas cubriendo la base de los radios. Línea lateral curvada por sobre la aleta pectoral y recta posteriormente hasta el término de la aleta caudal (Kong y Valdés 1990, Moreno 1970, Ruiz y Marchant 2004).

Distribución:

En Chile, esta especie está corroborada para las lagunas Cahuil (del estero Nilahue, región de O'Higgins;

Valdebenito *et al.* 1995), las de Vichuquén y Torca (región del Maule; Moreno 1970, Kong y Valdés 1990), y el lago Budi (región de la Araucanía; Valdebenito *et al.* 1995, Bertrán *et al.* 2013). Su presencia en otras lagunas costeras y en la costa marina entre ambos lagos, necesita ser corroborado (Valdebenito *et al.* 1995).

Biología:

Esta especie desova en la laguna Budi durante los meses de verano, entre diciembre y febrero, y se desconoce si sale al mar cuando se abre la barra durante los meses de invierno (Stuardo y Valdovinos 1989, Valdebenito *et al.* 1995). El alimento principal en la laguna Budi es la ‘anchoveta’ (*Engraulis ringens*) que puede tener una población residente o que ingresa del mar a la laguna durante el invierno (Bertrán *et al.* 2013). También se alimentan de invertebrados de fondo como cangrejos, gusanos, insectos, moluscos bivalvos y caracoles. Es, por tanto, un pez omnívoro predominantemente carnívoro secundario y de gran movilidad por el sistema como el robalo (Jiménez 2006, Bertrán *et al.* 2013). Las lagunas Vichuquén y Budi están en proceso de eutrofización y reducidos en volumen por la sequía prolongada. Además, la población de *M. manni* en la laguna Budi está sobreexplotada al no existir un plan de manejo pesquero que considere vedas de captura en tiempos de reproducción (Valdebenito *et al.* 2015). Si bien los niveles de metales pesados registrados son altos en los sedimentos de la laguna, los niveles

registrados en la musculatura de esta especie están dentro de los márgenes saludables de la FAO (Tapia *et al.* 2006, 2012).

Comentarios:

Esta especie ha sido llamada *M. furnieri* por la comunidad científica desde inicios del siglo pasado (Delfin 1901), confirmada en la revisión de sciaénidos por Kong y Valdés (1990) y actualmente considerada como tal por Fricke *et al.* (2026). Sin embargo, un estudio reciente sin publicar (L.N. Chao *com. pers.*, 2011) señala que *M. furnieri* está restringida a las lagunas costeras del este de América del Sur, desde el río de La Plata hasta el Caribe. Moreno (1970) describió *M. manni*, la especie de roncadore de la laguna Vichuquén y mientras no haya evidencia que sea una especie diferente de la especie el lago Budi, consideramos a *M. manni* como válida para Chile y no un sinónimo de *M. furnieri*, como fue considerado por Kong y Valdés (1990) y Valdebenito *et al.* (1995).

Esta corvina de laguna costera es una especie endémica y la única otra especie de sciaénido que se ha hallado en lagunas costeras o estuarios es la corvina *Cilus gilberti* que ingresa al ambiente estuarial y permanecen en las

riberas como juveniles (Pequeño 1981). Estas especies se distinguen entre sí por la ausencia de barbillas en la mandíbula inferior de *C. gilberti*.

El estado de conservación de esta especie está clasificado como de **Datos Insuficientes (DD)** por la IUCN (Chao *et al.* 2020).

Serie Eupercaria, Orden Perciformes, suborden Notothenioidei

Familia Eleginopidae

Conocido en Chile como ‘robalo’ o ‘róbalo’ (‘hiamouch’ en lengua fueguina), esta es la única especie de la familia Eleginopidae y se distingue de Nototheniidae por tener una línea lateral única y continua y menos de 80 escamas a lo largo la misma. Es habitante marina costera típicamente asociada a estuarios en sus primeras fases larvares y está distribuida por el océano Atlántico oeste desde la desembocadura del río de La Plata hasta el canal Beagle, incluyendo las islas Malvinas, y por el océano Pacífico suroriental hasta la desembocadura del río Aconcagua (Concón, región de Valparaíso).

Eleginops maclovinus (Cuvier, en Cuvier y Valenciennes 1830) – “robalo”, “róbalo”, “hiamouch”



Figura 8. *Eleginops maclovinus* (Fotografía gentileza de Iván Valdebenito), Quillaípe, Puerto Montt.

Descripción:

Esta especie tiene un cuerpo alargado de perfil dorsal y ventral convexo, de sección transversal casi cilíndrico, cuya altura máxima está entre ambas aletas dorsales.

Cabeza relativamente pequeña, comprendida casi cinco veces en el largo total. Boca pequeña y terminal con mandíbula superior protractil, la cual no alcanza posteriormente el borde anterior del ojo, el cual es

relativamente pequeño y cabe casi seis veces en el largo de la cabeza. Entre 24 y 26 rastrillos branquiales totales, 15 o 16 en la rama inferior. Escamas de la cabeza más pequeñas, sin escamas en el hocico y región suborbital. Escamas ctenoides en el cuerpo y solo una línea lateral recta (con 59 a 70 escamas) entre apertura opercular y la base de la aleta caudal. Primera aleta dorsal con siete a nueve espinas, separada de la segunda aleta dorsal por un espacio menor a la longitud de la base de la primera dorsal. Segunda aleta dorsal con más radios blandos (24 a 26) que la aleta anal (21 a 24), ambas sin espinas. Aleta pectoral grande, de base ancha con 21 a 24 radios extendidos posteriormente hasta alcanzar el ano y origen de la aleta anal. Aleta pélvica con base insertada anterior a la base de la aleta pectoral. Aleta caudal truncada. Lomo café oscuro o grisáceo, también con un tinte azul oscuro a veces con bandas anchas verticales que se aclaran hacia los flancos y la región ventral es blanquecina o gris plateado, incluyendo la aleta anal (Lloris y Rucabado 1991, Ruiz y Marchant 2004).

Distribución:

En Chile, desde la desembocadura del río Aconcagua (Concón, región de Valparaíso) extendiéndose al extremo suroriental del océano Pacífico (canal Beagle; Lloris y Rucabado 1991) y hacia el norte por la costa de la Patagonia argentina y hacia el este en las islas Malvinas.

Biología:

Este pez es de alimentación omnívora, consume preferentemente peces, gusanos y crustáceos de fondo y mediagua, como también algas verdes y rojas, es decir,

un predador generalizado (Pequeño *et al.* 2010). Esta es una especie hermafrodita secuencial protándrico, es decir, primero madura sexualmente como macho y luego a cierta edad sus gónadas cambian de masculinas a femeninas, y desovan en forma intermitente en invierno y primavera en la zona costera y en fondos arenosos de estuarios. Esta especie es esencialmente litoral y bentónica en sus primeras fases larvares, típicamente en zonas estuariales hasta cinco metros de profundidad (Lloris y Rucabado 1991). El ejemplar de mayor longitud registrado en Chile corresponde a 70 cm LT.

Comentarios:

Esta especie no se encuentra clasificada por la IUCN, sin embargo, está clasificada como de **Preocupación Menor (LC)**, según la RCE 10 del DS 52 del MMA el año 2012.

Serie Ovalentaria, Orden Atheriniformes

Familia Atherinopsidae

Ovalentaria es un clado que agrupa numerosos órdenes percomorfos como son los atheriniformes, los ciclomorfos, mugilomorfos (que incluye a la familia de las lisas) y los blenniiformes (Betancur-R *et al.* 2017). La historia taxonómica del orden Atheriniformes y de la familia Atherinopsidae es revisada en Dyer (2026).

***Odontesthes brevianalis* (Günther 1880) – “pejerrey estuarial”, “cauque del norte”, “pejerrey de cola corta”**

El pejerrey estuarial o pejerrey de cola corta, *Odontesthes* (*Cauque*) *brevianalis*, es una especie endémica de Chile y residente permanente de estuarios (Tabla 1).

Descripción:

Especie del subgénero *Cauque* del género *Odontesthes*, de cuerpo elongado con pedúnculo caudal más corto. Cabeza moderadamente más grande (cuatro veces en largo de cuerpo), hocico más romo con mandíbula superior prognatha y protráctil anteroventralmente,

con tres hileras de dientes pequeños. Vómer (paladar anterior) y entoptergoides sin parches de dientes. Las escamas son cicloides con el margen posterior libre que es ondulado, festoneado o crenado (ver Dyer 2026, figura 8) y escamas presentes solo en la mitad posterior del interopercular y 70 a 89 escamas en línea longitudinal lateral. El número de rastrillos branquiales es de 12 a 15 branquispinas en la rama inferior. Canales sensoriales de la cabeza más anchas que en otros pejerreyes. El individuo de mayor



Figura 9. *Odontesthes brevianalis* (Fotografía gentileza de Cristián Correa, 28 cm SL), lago Huelde, Chiloé.

longitud registrado corresponde a un ejemplar de 15 cm LT.

Distribución:

En desembocaduras de ríos y estuarios desde punta Teatinos, La Serena, hasta lago Tarahuín, isla Grande de Chiloé (Dyer 2000, 2006).

Biología:

Varios trabajos describen a *O. brevianalis* como peces preponderantemente de aguas salobres, aunque pueden encontrarse también en aguas límnicas cercanas al estuario. Colocan sus huevos en racimos sujetos a plantas acuáticas de preferencia y su reproducción es en primavera y verano, madurando al primer año (Ruiz y Marchant 2004). Esta especie presenta una protrusión anterior y ventral de la mandíbula superior lo que explica su alimentación de fondo en la que se han encontrado plantas, arena, poliquetos, anfípodos, camarones juveniles y larvas de insectos. Una serie de estudios en pejerreyes fue desarrollada por de la Hoz (1994, 1995) sobre diversos aspectos del mecanismo de captura de presas usando modelos cinemáticos, sobresaliendo *O. brevianalis* en el desarrollo de la protrusión con mordida mandibular. Vargas *et al.* (2002) estudiaron la edad y crecimiento de esta especie en la desembocadura del estero Conchalí

y Fischer (1963a) el desarrollo embrionario en la bahía Lenga, Concepción.

Comentarios:

Junto con esta especie estuarial, es encontrada frecuentemente la especie marina de pejerrey, *Odontesthes regia*, que desova en zonas costeras ya sea apegadas a algas o sobre el fondo arenoso y luego como larvas ingresan al estuario para permanecer hasta juveniles y posteriormente salir del estuario y volver a la zona costera del mar. Estas dos especies son frecuentemente confundidas entre sí, por lo que se darán unas características que las distingan: escamas crenadas en especies del subgénero *Cauque* (*O. brevianalis* y *O. mauleanum*), *versus* borde posterior liso en especies de *Basilichthys* y *Odontesthes regia*. Boca con protrusión en ambas especies, pero en *O. brevianalis* con dirección anteroventral, *versus* anteriormente en *O. regia*. Sin dientes en el vómer, *versus* tres parches (uno medial y dos laterales) en *O. regia* (Dyer 2000). Rastrillos branquiales de la rama inferior 12 a 15 en *O. brevianalis*, *versus* 24 a 31 branquispinas en *O. regia* (Dyer y Gosztonyi 1999, Dyer 2000, Mancini *et al.* 2025: 94).

El estado de conservación de esta especie es de **Vulnerable (VU)** por la IUCN (Colin 2024) como también es **Vulnerable** la categoría vigente para *O. brevianalis* del DS 51/2008 MINSEGPRES RCE 3.

Odontesthes regia (Humboldt 1821) – “pejerrey de mar”

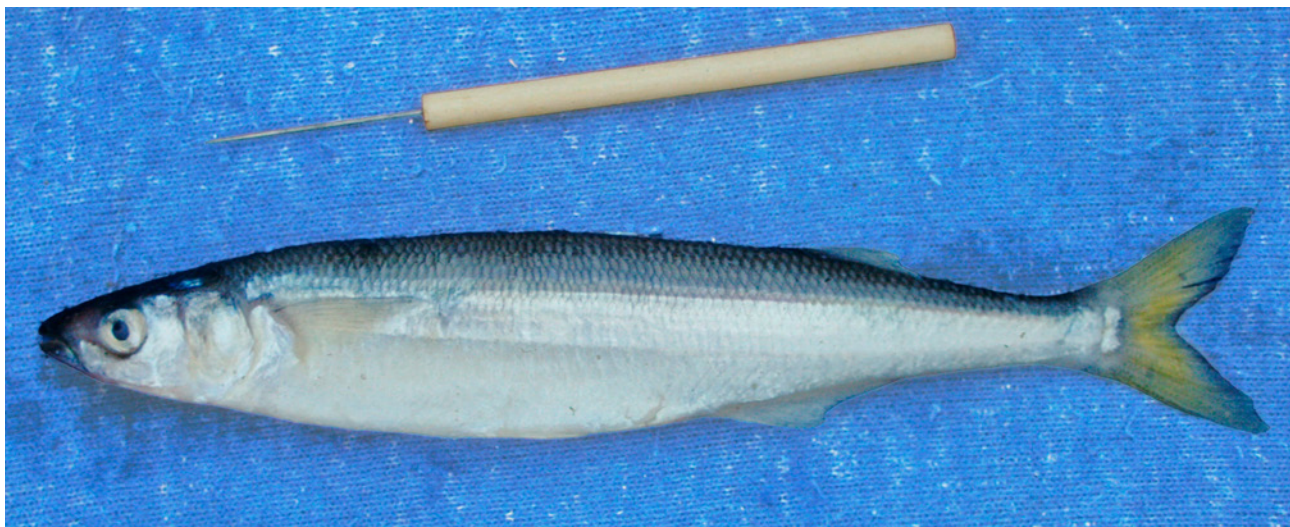


Figura 10. *Odontesthes regia* (Fotografía de B. S. Dyer, UMMZ 215525), Arica.

El pejerrey de mar, *Odontesthes regia*, es la especie residente del litoral costero desde el norte de Perú hasta la región del Aysén en Chile (Dyer y Gosztanyi 1999) y, de haber disponibilidad de acceso, se encontrarán en estuarios los estados larvales y juveniles, y ejemplares en estado adulto en tiempos de desove (Ruiz y Marchant 2004).

Descripción:

Especie del subgénero *Austromenidia* de *Odontesthes*, de cuerpo elongado con estrecho pedúnculo caudal. Cabeza moderadamente pequeña, hocico algo puntiagudo con mandíbula superior protractil hacia adelante, con dos hileras de dientes pequeños. Vómer (paladar anterior) con tres parches de dientes y entopterigoides con un parche de dientes amplio. Hueso dermoesfenótico con una lámina medial-posterior en todo el largo del hueso. Ojos pequeños, caben tres a cinco veces en la cabeza y con un pequeño párpado adiposo. Branquias totales en el primer arco 33–37, seis a nueve en la rama superior y 24–31 en la rama inferior. Cuatro hileras de escamas suboculares y 70–96 escamas en línea longitudinal lateral. Primera aleta dorsal pequeña (cinco a nueve espinas flexibles), anterior al ano y cuyo origen está sobre el extremo posterior de las aletas pélvicas. Segunda aleta dorsal (9–13 radios) tiene su origen sobre la mitad de la aleta anal (15–20 radios). El número total de vértebras entre 50–56: 23–28 precaudales y 24–29 caudales.

Arcos hemales de las vértebras posteriores del túnel hemal, con proyecciones anteriores y posteriores en la mitad ventral del arco (Dyer y Gosztanyi 1999, Ruiz y Marchant 2004).

Distribución:

Peces costeros del Pacífico sureste, desde el norte de Perú (Piura, 5°S) hasta el archipiélago de las Guaitecas y los Chonos, región de Aysén (46°S). Hay relatos de la presencia de pejerreyes en la zona comprendida entre el golfo de Penas y puerto Natales, en particular puerto Edén (Dyer y Gosztanyi 1999), pero se desconoce si es la especie *O. regia* u *O. smitti* (Lahille 1929).

Biología:

El desarrollo de huevos y larvas ha sido estudiado para esta especie por Chirinos de Vildoso y Chuman (1964), biología reproductiva (Zama 1988, Gómez-Alfaro *et al.* 2006, Plaza *et al.* 2011), crecimiento (Orellana y Toledo 2007) y determinación de edad (Villavicencio y Muck 1984, Peñailillo y Araya 1996), alimentación (Silva y Stuardo 1985, Fierro *et al.* 2014) y morfología funcional de captura de presas (de la Hoz y Vial 1988, 1994, de la Hoz 1994, 1995, de la Hoz y Aldunate 1994, y de la Hoz *et al.* 1994).

Comentarios:

Zama y Cárdenas (1984) y Zama (1988) informan la presencia de *O. smitti* en la zona sur de Aysén, pero

Navarro y Pequeño (1979) reportan la presencia de *O. regia* en los archipiélagos de Chiloé y los Chonos. Colecta de ejemplares en la región de Aysén confirman la presencia de *O. regia* para esa zona.

El estado de conservación de esta especie es de **Menor Preocupación (LC)** por la IUCN (Reis y Lima 2009), y también como de **Menor Preocupación (LC)** la categoría vigente para *O. regia* del DS 52/2014 MMA, RCE 10.

Orden Mugiliformes

Familia Mugilidae

Las lisas son peces de tamaño mediano a grande (a 160 cm), color gris plateado con un cuerpo moderadamente alargado, robusto y de sección redondeada. La cabeza frecuentemente amplia y aplanada dorsalmente. Los ojos están parcialmente cubiertos por un párpado transparente. La boca es pequeña y protráctil hacia el frente y abajo, dientes pequeños o ausentes y los labios usualmente delgados. Aberturas branquiales amplias, membranas separadas entre sí y libres del istmo. Las dos aletas dorsales son de base angosta muy espaciadas entre sí, primera aleta con cuatro espinas delgadas. Aleta anal con dos o tres espinas. Las aletas pectorales están posicionadas altas en el costado y el primer radio es duro. Las aletas pélvicas están insertadas detrás de la base pectoral y anteriores al origen de la base de la primera aleta dorsal. La aleta caudal es cóncava o débilmente bifurcada. Las escamas ctenoides son moderadas a grandes, ásperas en el cuerpo y enteramente ctenoides en *M. cephalus* (Roberts 1993). Algunas especies tienen escamas

grandes modificadas en las inserciones de las aletas pectoral, pélvica y dorsal. No presentan una línea lateral (Ruiz y Marchant 2004, Robertson *et al.* 2024).

Las lisas viven en todos los mares tropicales y templados, generalmente cerca de la orilla y con frecuencia en esteros salobres y en aguas continentales. Forman cardúmenes comúnmente hasta con varios cientos de peces. Su dieta consiste principalmente de detritus y algas, pero también comen insectos, huevos de peces y plancton. La carne fresca de las lisas es excelente para comer y comercialmente son muy importantes en muchas áreas. Con una distribución mundial, esta familia tiene 24 géneros y 75 especies (Fricke *et al.* 2026).

La lisa presente en Chile pertenece al complejo de especies *Mugil cephalus*. Desde su descripción original por Linneo en 1758 hasta una revisión taxonómica exhaustiva de Mugilidae (Thomson 1997) se ha considerado como la especie de mugílido más común y de más amplia distribución en el mundo, encontrándose en aguas tropicales, subtropicales y templadas costeras de todos los océanos entre los paralelos 42°LN y 42°LS. Un total de 48 especies previamente descritas de todo el mundo fueron sinonimizadas a esta especie (Thieme *et al.* 2025). Estudios recientes de sistemática molecular mitocondrial coinciden en caracterizar este taxón como un complejo de hasta 16 posibles especies crípticas (Durand *et al.* 2012, Whitfield y Durand 2023, Thieme *et al.* 2025). La especie genética frente a las costas de Chile y Perú correspondería a una nueva especie de *Mugil* una vez que se realicen estudios morfológicos que permitan identificar y distinguir una especie de otra.

Mugil cephalus (Linnaeus 1758) – “lisa”



Figura 11. *Mugil cephalus* (Fotografía gentileza de Philippe Béarez), Perú.

Descripción:

Las lisas generalmente tienen forma de huso (fusiformes), cuerpo robusto de lomo plateado o de color azul verdoso y negro con región ventral blanco. Cuerpo de sección redondeada, con dos aletas dorsales bien separadas (Figura 11), la primera con solo cuatro espinas, de igual tamaño que la segunda dorsal y separadas por una distancia mayor a la base de la segunda dorsal. La segunda aleta dorsal no tiene espinas y la anal es precedida por dos o tres espinas (Figura 11), seguida por varios radios segmentados. La aleta pectoral está insertada detrás de la cabeza a la altura media del cuerpo y las aletas pélvicas están en una posición ventral con una gran escama axilar (Figura 11), formando un tejido adiposo entre ambas aletas. La cabeza es aplanada dorsalmente, de base ancha y los ojos grandes de posición adelantada, rodeados externamente de una gruesa cubierta adiposa por delante y detrás del ojo, dejando un ojal vertical abierto en donde está ubicado medialmente el iris. Mandíbula inferior en posición ventral, formando un arco agudo hacia adelante. Dientes pequeños y numerosos (villiformes) en la mandíbula inferior y una

sola fila de dientes pequeños en la mandíbula superior. Branquias finas y numerosas, 58 en el primer arco branquial (CEA 2013). El canal sensorial de la línea lateral del cuerpo no es una línea continua, sino que está formada por varias líneas de escamas perforadas desde el dorso sobre la aleta pectoral y alrededor de ésta (Figura 1) hacia el extremo posterior. Las escamas del cuerpo son generalmente ctenoides, siendo cicloides en estado juvenil. La especie de mayor longitud registrada corresponde a un ejemplar de *Mugil cephalus* de 100 cm LS (Ben-Tuvia 1986).

Distribución:

Esta especie, basada en la identificación morfológica de Thomson (1997), se encuentra desde aguas templadas cálidas costeras a mares subtropicales y tropicales de todos los océanos. Sin embargo, dados los estudios genéticos de sistemática molecular mitocondrial, este taxón sería un complejo de hasta 16 posibles especies crípticas (Durand *et al.* 2012, Whitfield y Durand 2023, Thieme *et al.* 2025). La identidad genómica distinguida para la especie en el Pacífico sureste frente a las costas de Ecuador, Perú y Chile (“sp. A” en Thieme *et al.* 2025) y tiene registros

en Chile desde Arica hasta Chiloé (Pequeño y Moreno 1979; ejemplares colectados frente a Castro).

Biología:

Mugil cephalus es una especie principalmente marina costera en donde desova, pero sus estados juvenil y subadulto se encuentran en aguas estuariales y continentales (Whitfield *et al.* 2012). Esta especie habita una diversidad de hábitats dentro de los ambientes costeros y estuariales, en donde toleran un amplio rango de salinidades, turbidez del agua, tipo de sedimentos, niveles de oxígeno disuelto y temperaturas (Whitfield *et al.* 2012). Los adultos migran a las zonas de desove en mar abierto, al parecer debido a que el ambiente oceánico es necesario dado sus niveles estables de salinidad, que son una necesidad para un desove y desarrollo de huevos exitoso (Whitfield *et al.* 2012).

Comentarios:

El estado de conservación de esta especie es de **Menor Preocupación (LC)** por la IUCN (Camara *et al.* 2024), y también como de **Menor Preocupación (LC)** la categoría vigente para *M. cephalus* del DS 52/2014 MMA, RCE 10.

Serie Carangaria, Orden Pleuronectiformes,

Familia Paralichthyidae

Carangaria incluye tres órdenes principales, los istioforiformes (peces espada), carangiformes (jureles) y los pleuronectiformes (lenguados). Caracteres morfológicos diagnósticos están aún pendientes

en ser resueltos tanto para Carangaria como para Pleuronectiformes, pero ambos tienen un fuerte apoyo molecular para su monofilia. Los peces planos o lenguados comienzan su desarrollo como peces simétricos bilateralmente y pelágicos, pero en su etapa juvenil temprana comienza una metamorfosis que consiste en la migración de un ojo hacia el lado opuesto, con toda la torsión de huesos de la cabeza que eso implica hasta adquirir una asimetría corporal característica. Para la familia Paralichthyidae el lado pigmentado y los ojos están en el lado izquierdo y adquieren una vida bentónica con el lado derecho (blanco) hacia el fondo. Su boca permanece terminal y es protráctil. Tienen una estrategia de captura de presas por emboscada al camuflarse en el fondo arenoso desde donde pueden sorprender sus presas inesperadamente desde el fondo (Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021). Hay ausencia de dientes palatinos y el borde del preopérculo es libre, no oculto por la piel o las escamas. Las aletas dorsal y anal no están unidas a la aleta caudal. Presencia de una aleta pectoral a ambos lados del cuerpo y con radios ramificados. La aleta pélvica a ambos lados, con cinco a seis radios, bases cortas y casi simétricas, ninguna base en la línea media del cuerpo. La papila urinaria está en el lado ocular. La línea lateral es muy evidente a ambos lados del cuerpo, arqueada sobre la pectoral y en la cabeza con un canal infraorbital bajo el ojo inferior. Los 13 radios principales de la aleta caudal son ramificados. Este grupo de lenguados pueden alcanzar hasta 1,5 m. Especies de este grupo suelen tener dimorfismo sexual en la longitud de sus aletas dorsales y pectorales (Ruiz y Marchant 2004, Robertson *et al.* 2024). Con una distribución mundial, esta familia tiene diez géneros y 66 especies (Fricke *et al.* 2026), y en Chile hay ocho géneros y 14 especies (Pequeño 1989, Fricke *et al.* 2026).

Paralichthys microps (Günther 1881) – “lenguado de ojos chicos”



Figura 12. *Paralichthys microps* (Fotografía gentileza de F. Avelino Catrileo), frente a Bucalemu, región de O'Higgins

Descripción:

Especie de cuerpo comprimido y aplanado, siniestro, con ambos ojos en el lado izquierdo del cuerpo. Ojos pequeños, con espacio interorbital mayor que el diámetro ocular. Mandíbula inferior ligeramente prognata. Línea lateral fuertemente curvada a nivel de la aleta pectoral, con 80 a 112 escamas. Base de la aleta dorsal se inicia ligeramente por delante del nivel de la aleta anal y tiene entre 71 y 76 radios (Pequeño y D'Ottone 1987). Aleta anal de base ancha termina un poco por detrás del término de la aleta dorsal y tiene entre 59 y 64 radios (Ginsburg 1952, Pequeño y D'Ottone 1987). Aleta pectoral nace a nivel del reborde caudal del opérculo y termina un poco por detrás de la curva de la línea lateral. Radios de la aleta pélvica alcanzan a los primeros radios de la anal. Primer arco branquial con 18 a 22 branquiaspinas, las cuales son comparativamente más largas que aquella de su congénere *Paralichthys adspersus*. En el brazo inferior del arco branquial tiene 18 y 22 branquiaspinas. En el lado oculado la línea lateral tiene entre 69 y 77 escamas; en serie transversal tiene entre 12 y 15 escamas. La altura el pedúnculo caudal es un 18,3% en la longitud estándar. La altura máxima del cuerpo es el 48,6% de esa misma longitud. El tamaño de los pequeños ojos de *P. microps* permite diferenciarlo

de los ojos grandes de *P. adspersus*. El lado oculado es de color café oscuro, mientras que el lado sin ojos es de color claro cremoso.

Distribución:

Habita en las costas de Chile, desde Iquique hasta la Patagonia austral. También hay información de su presencia en Perú (Chirichigno y Vélez 1998), pudiendo existir una zona entre Iquique y la costa peruana, en la cual se debería hacer estudios prospectivos para aclarar esta situación.

Biología:

Se alimenta preferentemente de crustáceos múnidos (Bahamonde 1954, Pequeño y Moreno 1979), sin embargo, en la bahía de Concepción los adultos sobre 250 mm de LT son principalmente piscívoros (González y Chong 1997). También consume pulgas de mar y peces pequeños (Silva y Stuardo, 1985). Vive en fondos de preferencia arenosos y se entierra en la arena, que le permite atacar a sus presas por sorpresa. Posee una modalidad de desove múltiple o fraccionado, al encontrarse ovocitos en diferentes estados de desarrollo a través de los meses, existiendo una época principal en primavera y verano (Chong y González 1995).

En general, habita profundidades inferiores a 50 m, donde hay arena y fango apropiados para su carácter bentónico.

Comentarios:

Es una especie de importancia comercial y pesquera, aunque los tonelajes extraídos no indican grandes

cantidades. Se captura con arpón, redes y también línea de mano. También se le ha encontrado en pescas de arrastre orientadas a la merluza (*Merluccius gayi*), frente a Constitución (Pequeño, *obs. pers.*).

El estado de conservación de esta especie es de **Menor Preocupación (LC)** por la IUCN (Munroe *et al.* 2021).

Paralichthys adspersus (Steindachner 1867) – “lenguado”



Figura 13. *Paralichthys adspersus* (Fotografía gentileza de Robert Eakins), puerto Huarmey, Perú.

Descripción:

Cuerpo elongado (altura del cuerpo ~ 45% de la LS) y fuertemente comprimido con pigmentación en el lado izquierdo. Cabeza moderadamente grande (longitud de la cabeza ~ 30% de la LS). Ojos relativamente pequeños, ambos en el lado izquierdo (infrecuente en el lado derecho), separados por un espacio plano y sin cresta. Boca grande (44% de la longitud cabeza), terminal y oblicua alcanzando la parte posterior del ojo. Dientes en forma de caninos grandes, especialmente al frente de la boca. Branquias entre 21-26 (17 en rama inferior). Aleta dorsal se origina sobre el margen anterior del ojo superior, con 72-77 radios, sin espinas. Aleta anal con 57-65 radios. Aletas pectorales ligeramente redondeadas, con 11-13 radios. Aletas pélvicas del mismo tamaño y sus bases son

simétricas y laterales con una espina y cinco radios. Los machos tienen una papila urogenital y las hembras tienen separadas la urinaria y genital, y en ambos sexos están en el lado pigmentado inmediatamente por detrás del ano (Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021). Pedúnculo caudal corto. Escamas ctenoides en el lado ocular y en ejemplares grandes con escamas accesorias pequeñas entre las escamas regulares del cuerpo; escamas cicloides en el lado ciego. Línea lateral en la cabeza, con una rama rectilínea de seis huesos infraorbitales en el lado ciego que termina anteriormente en el lacrimal y una rama curvada de ocho a nueve huesos infraorbitales que termina por debajo del ojo inferior (Zúñiga 1988). Línea lateral corporal fuertemente arqueada sobre la aleta pectoral. Escamas en la línea lateral entre 90-112. Presencia de

ocelos bien notorios. Aletas pectoral y pélvica con puntos oscuros pequeños, generalmente en hileras en la pectoral (Ruiz y Marchant 2004, Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021, Robertson *et al.* 2024).

Distribución:

Desde el sur de Ecuador o norte de Perú, hasta la región de Aysén.

Biología:

La coloración en el lado oculado es de un castaño oscuro y el lado derecho es de color blanco amarillento.

Su época de reproducción es a fines de invierno e inicios de primavera. Las larvas son pelágicas y muy activos mientras los juveniles y adultos se encuentran asociados a los fondos someros de preferencia cercanos a desembocaduras o en estuarios. Su alimentación consiste en pequeños crustáceos y anchovetas (Acuña y Cid 1995, Ruiz y Marchant 2004, Pérez-Matus y Cea-Egaña 2021).

Comentarios:

El estado de conservación de esta especie es de **Menor Preocupación (LC)** por la IUCN (Nielsen *et al.* 2010).

***Paralichthys delfini* (Pequeño y Plaza 1987) – “lenguado”**

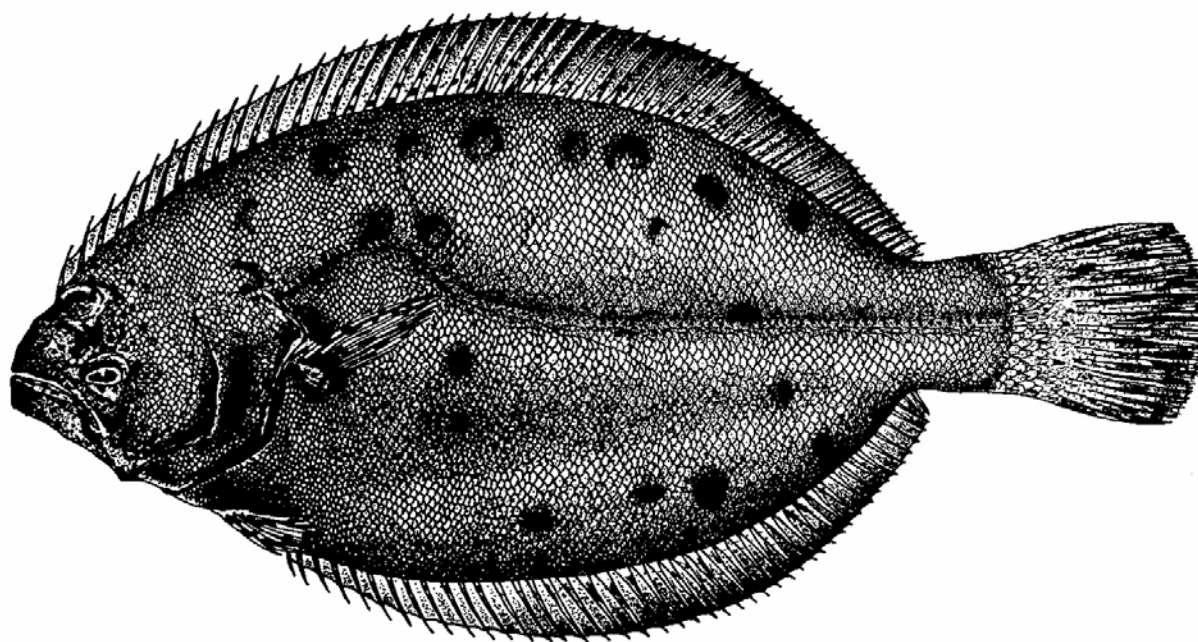


Figura 14. *Paralichthys delfini* (ilustración de J. Inzunza, en Pequeño y Plaza 1987)

Descripción:

Cuerpo ovalado, ligeramente adelgazado en sus bordes dorsal y ventral, lo cual permite observar por transparencia del tejido, el lado ciego de los radiales proximales y distales de las aletas dorsal y anal. Sinistro. Altura máxima del cuerpo entre 46% y 50% de la LS. Altura mínima del pedúnculo caudal entre 42% y 47% de la longitud de la cabeza. Cabeza 27 al 29% de la LS, con extremidad truncada en perfil suavemente oblicuo y el mentón suavemente adelantado. Rama preopercular ascendente (vertical) de la línea lateral es

ligeramente curva, mientras que la inferior (horizontal) es recta, alcanzando el borde posterior del hueso anguloarticular de la mandíbula inferior. Opérculo amplio, con orejuela membranosa poco destacada. Tanto el borde posterior del preopercular como el ángulo posterodorsal del opercular, son alojados en modestas depresiones del tejido dermal que siguen su forma. Narinas del lado oculado ligeramente más cercanas al ojo inferior que al superior. Tanto en el lado ciego como en el oculado, el orificio nasal anterior presenta una lengüeta monolobulada, más larga que

ancha. En el lado ciego, la lengüeta alcanza a cubrir de lado a lado la otra abertura nasal, al ser apoyada contra el cuerpo. Además, la lengüeta del lado ciego es más larga que su homóloga el lado oculado. Extremo distal del maxilar no alcanza el nivel del margen posterior del ojo más cercano, siendo tal hueso de contorno angular distal redondeado. Dientes de la mandíbula inferior en una hilera, con sus cúspides dirigidas hacia atrás; los de la mandíbula superior también en una sola hilera, pero con sus puntas dirigidas hacia el interior de la cavidad bucal. Distancia interorbital un poco mayor que la mitad del diámetro orbital, siendo este último menor que la distancia preocular. Diámetro ocular alrededor de cinco veces en la longitud de la cabeza.

Aleta dorsal de base muy ancha, nace ligeramente detrás del borde anterior del ojo superior y finaliza al terminar la curvatura del perfil dorsal del cuerpo, al inicio del pedúnculo caudal; posee entre 59 y 64 radios, siendo más altos los radios del sector central de la aleta. La aleta anal tiene una base más angosta que la dorsal, entre 47 y 51 radios, que se inicia a la altura del hueso opercular y termina a la misma altura de término de la aleta dorsal. Las aletas pectorales están implantadas a nivel de los dos primeros radios de la aleta anal, más atrás del hueso opercular, pero cercanas debajo de la orejuela y presenta entre diez y 11 radios. La longitud de la aleta pectoral apegada contra el cuerpo no alcanza más allá de la línea lateral. La aleta pectoral del lado oculado es de forma alargada y también de mayor longitud que su homóloga del lado ciego, la cual es más redondeada y por ser más corta queda claramente más distante de la línea lateral. Las aletas pélvicas son simétricas, con una espina y cinco radios blandos, implantadas ligeramente por detrás del nivel del borde preopercular, alcanzan hasta la base del segundo o tercer radio anal. Escamas del lado oculado ctenoideas, con alrededor de 17 espínulas en su borde libre y otras pocas en su superficie también libre (Pequeño y Plaza, 1987).

Distribución:

Especie endémica, propia del lago Budi, en la región de La Araucanía, Chile.

Biología:

Especie epibentónica, conocida únicamente del lago Budi, cuyas aguas son consideradas como estuariales,

dado que durante el año (especialmente en el invierno), a raíz del fuerte oleaje de las playas cercanas, entra el agua de mar, que se mezcla con las aguas dulces.

Comentarios:

Es un hecho conocido, que pescadores de la zona extraen ejemplares con fines comerciales reducidos o también para consumo directo.

El estado de conservación de esta especie es de **Datos Insuficientes (DD)** por la IUCN (Amaoka *et al.* 2010).

Comentarios finales

Pocos son los estudios focalizados en la ictiofauna de los humedales costeros de Chile, como son las de Fischer (1963b), Pequeño (1981) y Zunino *et al.* (2009). Estudios de la ictiofauna continental chilena de ríos que llegan al mar, por lo general han excluido a los peces estuariales que no tienen presencia en aguas continentales por diadromía (Campos *et al.* 1993, Arismendi y Penaluna 2009, Quiroz y Moreno 2009, Soto y Arismendi 2005). Excepciones son los trabajos de Duarte *et al.* (1971, río Maipo), Ruiz (1993, río Andalién) y Ruiz y Marchant (2004) que sí incorporaron las especies de estuarios y los humedales costeros como parte de la fauna de las cuencas mencionadas.

Encontramos registros de 22 especies de peces en ambientes estuariales en Chile. Éstas fueron clasificadas en cinco grupos según sus tipos de residencia (Tabla 1).

Residentes Permanentes: Son aquellos que están en el estuario o laguna costera todo el año y en donde completan su ciclo de vida. Solo hay tres especies asignadas a este grupo: el pejerrey estuarial *Odontesthes brevianalis*, el huaiquil *Micropogonias manni* y el lenguado *Paralichthys delfini*. El huaiquil y el lenguado son encuentran ambos únicamente en laguna Budi, aunque el lenguado esté probablemente extinto y el huaiquil está en declinación. La población en el Lago Vichuquén ya está extinta. El pejerrey estuarial en cambio está ampliamente distribuido desde La Serana hasta la isla de Chiloé.

Migrantes Obligatorios Reproducción (Diadromía): Son especies que se encuentran en el estuario o laguna costera por ser parte de su migración diadromica entre el río y el mar y de vuelta. Las ocho especies que se encuentran en esta categoría son las lampreas anádromas (*Geotria australis* y *Mordacia lapicida*), el puye anfidromo *Galaxias maculatus* y las peladillas posiblemente anfidromas (*Aplochiton marinus*, *A. taeniatus* y *A. zebra*) y los salmones coho y chinook que son anádromas e invasoras (*Oncorhynchus kisutch* y *O. tshawytscha*).

Migrantes Regulares por Alimentos: Son especies que se encuentran en el estuario o laguna costera como una parte facultativa de su ciclo de vida, ya sea para el desove o el vivero de las larvas y juveniles. Las cuatro especies en esta categoría son la lisa (*Mugil cephalus*), el robalo (*Eleginops maclovinus*), la corvina (*Cilus gilberti*) y el pejerrey marino (*Odontesthes regia*). Todas estas especies son de amplia distribución y están en estuarios y lagunas costeras de la región Central hacia el norte y Perú inclusive, a excepción del robalo que está de la región Central hacia el sur hasta Tierra del Fuego.

Migrantes Ocasionales: Son especies marinas que, teniendo la oportunidad, ingresarían al estuario o laguna costera por alimento y una guardería para los estados tempranos de desarrollo. Esta categoría tiene siete especies registradas y probablemente haya más en el futuro al irse sumando más estudios de estuarios y sus peces que puedan confirmar y determinar las razones de su presencia en el ambiente estuarino.

Migrantes Parciales: Son especies marinas en cuyas poblaciones una parte migran de sus hábitats marinos de mar afuera hacia áreas estuariales del mar interior para el desove y desarrollo temprano de sus larvas y estados juveniles. Esto ha sido reportado para la merluza austral *Merluccius australis* el sur de Chiloé y la península de las Guaitecas.

Debido al dinamismo de los sistemas estuariales se desconoce gran parte de la biología y ecología de las especies como son las áreas y volúmenes de aguas salobres, continentales y marinas, sus fluctuaciones

diarias, anuales y estacionales, la ubicación de las especies en los distintos cuerpos de agua y sus diferentes estados de desarrollo, reproducción, conducta, alimentación, etc. Estos cuerpos de agua tienen una identidad ictiofaunística propia y deben ser consideradas y estudiadas como ecosistemas con propiedades únicas propias, no solamente zonas de transición de gran dinamismo. Según muestra la Tabla 1, distintas especies están presentes con fines diferentes, tiempos diferentes, funciones diferentes y en hábitats diferentes.

Para abordar un estudio completo de estos ecosistemas estuariales, se requiere de estudios hidrológicos, geográficos, geológicos y biológicos según cada especie y ecológicos según sus interacciones y ciclos de vida. En lo que corresponde a la ictiofauna, se desconoce el cambio de la biodiversidad acuática en cada una de las estaciones, es decir, el cambio de la composición de especies y las relaciones ecológicas entre ellas. Esta situación debiera ser diferente en los estuarios del Norte, al ser comparadas con las del Centro-Sur y Sur, dependiendo de las diferentes especies y de sus interacciones, en sistemas con diferentes niveles de caudal y de profundidad. El estado de desconocimiento del sistema de senos, fiordos y canales al sur del golfo de Penas es particularmente preocupante por ser un sistema prístino y desconocido en cuanto a la riqueza biológica íctica que requiere ser estudiada antes del impacto del desarrollo humano. Es muy probable que las especies invasoras salmonídeas ya se nos hayan adelantado con los escapes desde las salmoniculturas.

Agradecimientos

Los autores queremos agradecer a los siguientes profesionales que han aportado con, a nuestro entender, la mejor selección de fotografías de peces que muestran claramente sus características anatómicas de identificación: Philippe Béarez, F. Avelino Catrileo, Diego dvo95, Dr. Thomas Heran, Iván Valdebenito, Cristián Correa y Robert Eakins. Gracias por su aporte a esta contribución.

Referencias Bibliográficas

ACUÑA, E. & L. CID (1995) On the ecology of two sympatric flounders of the genus *Paralichthys* in the bay of Coquimbo, Chile. *Netherlands Journal of Sea Research* 34(1-3):7-18.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S007775799590011X>

ALÒ D., C. CORREA, H. SAMANIEGO, C.A. KRABBENHOFT & T.F. TURNER (2019) Otolith microchemistry and diadromy in patagonian river fishes. *PEERJ* 7:E614

https://www.researchgate.net/publication/330106383_otolith_microchemistry_and_diadromy_in_patagonian_river_fishes

AMAOKA, K., K. MATSUURA, T.A. MUNROE & K.E. CARPENTER (2021) *Paralichthys delfini*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2021: e.T158621286A158623850.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T158621286A158623850.en>

ARISMENDI, I. & B. PENALUNA (2009) Peces nativos en aguas continentales del Sur de Chile. Universidad Austral de Chile, Valdivia. Imprenta América Ltda. 52 pp.

https://www.fs.usda.gov/pnw/lwm/aem/docs/penaluna/2009_arismendi_penaluna_native_inland_fishes_southern_chile_final.pdf

ARRATIA, G. (2026) Osteichthyes —especialmente Actinopterygii— caracterización y distribución en aguas continentales de Chile. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p.75-95.

ARRATIA, G. & C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2026) Orden Centrarchiformes: las “percas” o “percatruchas” y “carmelitas” de Chile continental. Acuerdos, desacuerdos y nuevas interpretaciones. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p.273-308.

AUGER, A. (2020) Recopilación bibliográfica de la trama trófica de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona norte de Chile: presas y depredadores. Centro de Investigación Aplicada del Mar, S.A. (CIAM), 48 pp.

BAHAMONDE, N. (1954) Alimentación de los lenguados (*Paralichthys microps* Steindachner e *Hippoglossina macrops* Günther). *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 2:72-74.

<https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-66188.html>

BALBONTÍN, F., C.A. BUSTOS & M.F. LANDAETA (2018) Comportamiento reproductivo y desarrollo de los estadios tempranos del bagre marino *Aphos porosus*, de la bahía de Valparaíso, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 53(S1):77-87.

<https://rbmo.uv.cl/resumenes/v531/53S1-77.pdf>

BASTIDAS, K. (2000) Dieta y selectividad alimentaria de la aguja de mar *Leptonotus blainvillae* (Osteichthyes, Syngnathidae) en praderas de *Gracilaria chilensis* del río Maullín, X Región, Chile. Tesis Licenciado, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

BEN-TUVIA, A. (1986) Mugilidae. En: P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen y E. Tortonese (eds.) *Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean*. Volume 3. UNESCO, Paris. p. 1197-1204.

BERTRÁN, C., C. JIMÉNEZ, P. FIERRO, F. PEÑA-CORTÉS, J. TAPIA, E. HAUENSTEIN & L. VARGAS-CHACOFF (2013) Alimentación de *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae) en el lago costero Budi, sur de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 48(1):193-197.

https://www.researchgate.net/publication/273691220_Alimentacion_de_Micropogonias_furnieri_Osteichthyes_Sciaenidae_en_el_lago_costero_Budi_Sur_de_Chile

BETANCUR-R., R., E.O. WILEY, G. ARRATIA, A. ACERO, N. BAILLY, M. MIYA, G. LECOINTRE & G. ORTÍ (2017) Phylogenetic Classification of bony fishes. *BMC Evolutionary Biology* 17:162 DOI 10.1186/s12862-017-0958-3

<https://bmcecolevol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12862-017-0958-3>

de BUEN, F. (1959) Lampreas, tiburones, rayas y peces en la Estación de Biología Marina de Montemar, Chile. *Revista de Biología Marina, Valparaíso* 9(1-3):1-200.

<https://rbmo.uv.cl/escaneados/9-3.pdf>

de BUEN, F. (1963) Peces chilenos Beloniformes, Syngnathiformes y Gobiidae. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 335-336:81-101.

<https://www.biodiversitylibrary.org/page/31600653>

CAMARA, K.D., K.E. CARPENTER, R. DJIMAN, F. NUNOO, A. SAGNA, S. SIDIBÉ, M. SYLLA, L. DE MORAIS, H. JELKS, J. TOLAN, M. VEGACENDEJAS, H. ESPINOSA-PEREZ, L. CHAO, F. MORETZSOHN, J.S. SPARKS & M. FORD (2024) *Mugil cephalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2024: e.T135567A155662225.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2024-2.RLTS.T135567A155662225.en>

CAMPOS, H., V. RUIZ, J.F. GAVILÁN & F. ALAY (1993) Peces del río Biobío. Serie Publicaciones de divulgación, Ediciones Universidad de Concepción. 5:7-100.

CÁRDENAS, T. & G. PEQUEÑO (1990) Dimorfismo sexual, huevos y larvas de “Aguja de Mar”, *Leptonotus blainvillianus* (Eydoux y Gervais, 1837) (Osteichthyes, Syngnathidae). *Biología Pesquera*, 19:27-38.

<https://doi.org/10.21703/0067-8767.1990.19.2541>

CASTRO, L.R. & E.H. HERNÁNDEZ (2000) Early life survival of the anchoveta *Engraulis ringens* off central Chile during the 1995 and 1996 winter spawning seasons. *Transactions of the American Fisheries Society* 129(5):1107-1117.

<https://www.researchgate.net/publication/251813244>
[Early Life Survival of the Anchoveta *Engraulis ringens* Off Central Chile during the 1995 and 1996 Winter Spawning Seasons](https://www.researchgate.net/publication/251813244)

CEA (2013) Ficha de antecedentes de especie *Mugil cephalus*. Consultora CEA Valdivia, 6pp.

CHAO, L., R. ROBERTSON & P. BÉAREZ (2020) *Cilus gilberti*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T183478A130860318.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T183478A130860318.en>

CHAO, L. (2021) *Micropogonias manni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T183945A129115707.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T183945A129115707.en>

CHIRICHIGNO, N. & J. VÉLEZ (1998) Clave para identificar los peces marinos del Perú. Instituto del Mar del Perú. (Segunda Edición, revalidada y actualizada). Publicación Especial, Callao (Perú).

<https://hdl.handle.net/20.500.12958/3327>

CHIRINOS, A. & E. CHUMÁN (1964) Notas sobre el desarrollo de huevos y larvas del Pejerrey: *Odontesthes (Austromenidia) regia regia* (Humboldt). *Boletín Instituto del Mar del Perú*, 1:1-31.

<https://revistas.imarpe.gob.pe/index.php/boletin/article/view/265/255>

CHONG, J., N. CORTÉS & R. BUSTOS (2000) Hábitos alimentarios de la corvina *Cilus gilberti* (Abbott, 1889) (Pisces: Sciaenidae) frente a la costa de Talcahuano. *Biología Pesquera* 28:29-35.

<https://revistas.ucsc.cl/index.php/biologiapesquera/article/view/2609>

CHONG, J. & P. GONZÁLEZ (1995) Ciclo reproductivo del lenguado de ojos chicos *Paralichthys microps* (Günther, 1881) (Pleuronectiformes, Paralichthyidae), frente al litoral de Concepción, Chile. *Biología Pesquera* 24:39-58.

<https://revistas.ucsc.cl/index.php/biologiapesquera/article/view/2579/1780>

COLIN, N. (2024) *Odontesthes brevianalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2024: e.T176559231A176559237.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2024-1.RLTS.T176559231A176559237.en>

COLLETTE, B., A. ACERO & R. BETANCUR (2010) *Aphos porosus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T183734A8166907.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T183734A8166907.en>

CONTRERAS, M. (2018) Ecosistemas acuáticos en Chile. En: Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos. Ministerio de Medio Ambiente, 3ra Edición, Tomo II, Santiago de Chile, p. 63-75.

CORREA, C. & M. BOISJOLY (2026) Los Galaxiiformes de la Patagonia, los puyes y peladillas. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 179-213.

CORTÉS, Y. & G. MUÑOZ (2008) Infracomunidades de parásitos eumetazoos del bagre de mar *Aphos porosus* (Valenciennes, 1837) (Actinopterygii: Batrachoidiformes) en Chile central. Revista de Biología Marina y Oceanografía 43(2):255-263.
<https://rbmo.uv.cl/resumen/v432/432-255.pdf>

CUBILLOS, L.A. & D.F. ARCOS (2002) Recruitment of common sardine (*Strangomera bentincki*) and anchovy (*Engraulis ringens*) off central-south Chile in the 1990s and the impact of the 1997–1998 El Niño. Aquatic Living Resources 15:87-94.
https://www.researchgate.net/publication/263520271_Recruitment_of_common_sardine_Strangomera_bentincki_and_anchovy_Engraulis_ringens_off_central-south_Chile_in_the_1990s_and_the_impact_El_Niño

CUBILLOS, L.A., P. RUIZ, G. CLARAMUNT, S. GACITUA, S. NÚÑEZ, L.R. CASTRO, K. RIQUELME, C. ALARCÓN, C. OYARZÚN & A. SEPULVEDA (2007) Spawning, daily egg production, and spawning stock biomass estimation for common sardine (*Strangomera bentincki*) and anchovy (*Engraulis ringens*) off central southern Chile in 2002. Fisheries Research 86(2-3):228-240.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165783607001300>

CUVIER, G. & A. VALENCIENNES (1830) Histoire naturelle des poissons. Tome cinquième. Livre cinquième. Des Sciénoïdes. F. G. Levrault, Paris: i-xxviii + 1-499 + 4 pp., Pls. 100-140.
<https://www.biodiversitylibrary.org/page/4450552>

DAWSON, C.E. (1985) Indo-Pacific Pipefishes (Red Sea to the Americas). GCRL Publications. 13.

DAZAROLA, G. (1972) Contribution à l'étude de la faune ichthyologique de la région Valparaíso Aconcagua (Chili). Annales de Limnologie 8(1):87-100.
<https://www.limnology-journal.org/articles/limn/pdf/1972/01/limn197281p87.pdf>

DELFIN, F.T. (1901) Catálogo de los peces de Chile. Imprenta Gillet.
<https://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:66180>

DI DARIO, F. (2020) *Ethmidium maculatum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T183709A102895124.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-1.RLTS.T183709A102895124.en>.

DI DARIO, F., M. HÜNE, A. PÉREZ-MATUS, & R. VEGA (2021) *Engraulis ringens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T183775A102904317.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T183775A102904317.en>

DI DARIO, F. & J. WILLIAMS (2017) *Strangomera bentincki*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T98841657A98887036.
<https://www.iucnredlist.org/species/98841657/98887036> <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T98841657A98887036.en>.

DUARTE W., F. RUFINO, C. JARA, C. MORENO & A.E. ORELLANA (1971) Ictiofauna del sistema hidrográfico del río Maipo. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile. 32:227-268.
<https://boletinmnhn.cl/index.php/ojs/article/view/561>

DURAND, J.-D., SHEN, K.-N., CHEN, W.-J., JAMANDRE, B.-W., BLEL, H., DIOP, K., NIRCHIO, M., GARCÍA DE LEÓN, F. J., WHITFIELD, A.K., CHANG, C.-W. & BORSA, P. (2012) Systematics of the grey mullets (Teleostei : Mugiliformes : Mugilidae): molecular phylogenetic evidence challenges two centuries of morphology-based taxonomy. Molecular Phylogenetics and Evolution 64:73-92. DOI: [10.1016/j.ympev.2012.03.006](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2012.03.006)

DYER, B.S. (2000) Revisión sistemática de los pejerreyes de Chile (Teleostei, Atheriniformes). *Estudios Oceanológicos* 19:99-127.

<https://www.researchgate.net/publication/285702919>
[Revisión sistemática de los pejerreyes de Chile](https://www.researchgate.net/publication/285702919)
[Teleostei Atheriniformes](https://www.researchgate.net/publication/285702919)

DYER, B.S. (2006) Systematic revision of the South American silversides (Teleostei, Atheriniformes). *Biocell* 30:69-88.

<https://www.researchgate.net/publication/6939621>
[Systematic revision of the South American](https://www.researchgate.net/publication/6939621)
[silversides Teleostei Atheriniformes](https://www.researchgate.net/publication/6939621)

DYER, B.S. (2026) Los pejerreyes continentales chilenos (Atheriniformes, Atherinopsidae, Sorgentinini). En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B.S. Dyer & G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. Valparaíso. p. 214-249.

DYER, B.S. & A. GOSZTONYI (1999) Systematic revision of the South American subgenus *Austromeniidia* (Teleostei, Atherinopsidae, Sorgentinini), and a study of meristic variation. *Revista Biología Marina y Oceanografía* 34(2):211-232.

DYER, B.S. & M.W. WESTNEAT (2010) Taxonomy and biogeography of the coastal fishes of Juan Fernández Archipelago and Desventuradas Islands, Chile. *Revista Biología Marina y Oceanografía* 45(S1):589-617.
<https://www.biodiversitylibrary.org/part/117365>

FIERRO, P., C. BERTRAN, D. MARTÍNEZ, C. VALDOVINOS & L. VARGAS-CHACOFF (2014) Ontogenetic and temporal changes in the diet of the Chilean silverside *Odontesthes regia* (Atherinidae) in southern Chile. *Cahiers de Biologie Marine*, 55(3):323-332.
<https://www.researchgate.net/publication/276058583>
[Ontogenetic and temporal changes in the diet](https://www.researchgate.net/publication/276058583)
[of the Chilean silverside *Odontesthes regia*](https://www.researchgate.net/publication/276058583)
[Atherinidae in Southern Chile](https://www.researchgate.net/publication/276058583)

FIGUEROA, A. (2018) Humedales de Chile; diversidad, endemismo y desafíos para su conservación. En: *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos*. Ministerio de Medio Ambiente, 3ra Edición, Tomo II, Santiago de Chile, p. 76-87.

https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/04/Tomo_II_Libro-Biodiversidad-Chile-MMA-web.pdf

FISCHER, W. (1963a) *Odontesthes (Cauque) debueni*, spec.nov., ein Atherinide aus dem mittelchilenischen Brackwassergebiet. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut* 60:199-204.

FISCHER, W.K. (1963b) Die fische des brackwassergebietes lenga bei Concepcion (Chile). *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie* 48:419-511.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/iroh.19630480303>

FRICKE, R., W.N. ESCHMEYER & J.D. FONG (2026) Eschmeyer's catalog of fishes: Genera/Species by Family/Subfamily. Electronic version accessed 31 Jan 2026.

<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>

FRITZSCHE, R.A. (1980) Revision of the eastern Pacific Syngnathidae (Pisces: Syngnathiformes), including both recent and fossil forms. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 42(6): 181-227.
<https://www.biodiversitylibrary.org/part/52886>

GARMENDIA, V., Í. FERNÁNDEZ-CISTERNAS, J. SIÑUELA, V.C. ROMAGNOLI, B. S. DYER & A. PÉREZ-MATUS (2024) Biodiversidad y ecología de los peces de Atacama. En: *Biodiversidad Marina y Terrestre de la Región de Atacama*. F.A. Squeo, D. Arcos, R. Catalán & F. Vargas (Eds.) Ediciones Instituto de Ecología y Biodiversidad, Chile. Capítulo 14:187-197.

GINSBURG, I. (1952) Flounders of the genus *Paralichthys* and related genera in American waters. U.S. Fish and Wildlife Service, Fishery Bulletin 52(71):267-351.
<https://spo.nmfs.noaa.gov/sites/default/files/pdf-content/fish-bull/fb52.14.pdf>

GÓMEZ-ALFARO, C., A. PEREA & M. WILLIAMS (2006) Aspectos reproductivos del pejerrey *Odontesthes*

regia regia (Humboldt 1821) en la zona de Pisco durante el período 1996-97 y mayo-julio del 2002, relacionados con su conservación. *Ecología Aplicada* 5(1,2):141-147. <https://www.researchgate.net/publication/26482738>
[Aspectos reproductivos del pejerrey *Odontesthes regia regia* Humboldt 1821 en la zona de Pisco durante el periodo 1996-97 y mayo-julio del 2002 relacionados con su conservacion](https://www.researchgate.net/publication/26482738)

GONZÁLEZ, P. & J. CHONG (1997) Alimentación del lenguado de ojos chicos *Paralichthys microps* (Günther 1881) (Pleuronectiformes, Paralichthyidae) en bahía de Concepción (VIII Región, Chile). *Gayana Zoología* 61(1):7-13.
<https://dn720001.ca.archive.org/0/items/biostor-128041/biostor-128041.pdf>

GREENFIELD, D.W., R. WINTERBOTTOM & B.B. COLLETTE (2008) Review of the toadfish genera (Teleostei: Batrachoididae). *Proceedings of the California Academy of Sciences*, (series 4) 59 (15):665-710.
<https://www.biodiversitylibrary.org/page/63521513#page/134/mode/1up>

GÜNTHER, A. (1880) Report on the shore fishes procured during the voyage of H.M.S. Challenger in the years 1873-1876. En: Report on the scientific results of the voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-76:1-82. *Zoology* 1(part 6).
<https://www.biodiversitylibrary.org/page/9410451>

HERNÁNDEZ-MIRANDA E., R.A. QUIÑONES, G. AEDO, E. DÍAZ-CABRERA & J. CISTERNA (2012) The impact of a strong natural hypoxic event on the toadfish *Aphos porosus* in Coliumo Bay, south-central Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 47(3):475-487.
<https://rbmo.uv.cl/resumenes/v473/473-475.pdf>

HERRERA, G., E. TARIFEÑO & M.C. ORELLANA (1987) Descripción de huevos y primeras fases larvales de la sardina común (*Strangomera bentincki*) y del machuelo (*Ethmidium maculatum*). *Biología Pesquera* 16:107-113.
<https://revistas.ucsc.cl/index.php/biologiapesquera/article/view/2518>

de la HOZ, E. (1994) Aspectos cinemáticos del mecanismo de mordida premaxilar en los géneros *Cauque*, *Basilichthys* y *Austromenidia*. *Investigaciones marinas* 22:31-37.
<https://www.scielo.cl/pdf/imar/v22/art03.pdf>

de la HOZ, E. (1995) El mecanismo de mordida premaxilar en Atherinopsinae (Teleostei: Atheriniformes): aspectos estructurales relacionados con la transmisión de fuerzas. *Revista Chilena de Historia Natural* 68:351-359.
https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1995/3/De_La_Hoz_1995.pdf

de la HOZ, E. & R. ALDUNATE (1994) Variaciones del complejo tendinoso del fascículo A1 del músculo aductor mandibular y sus consecuencias en el mecanismo de mordida premaxilar en *Cauque*, *Austromenidia* y *Basilichthys* (Teleostei, Atherinidae). *Revista de Biología Marina* 29:235-249.
<https://rbmo.uv.cl/escaneados/292-235.pdf>

de la HOZ, E. & J. VIAL (1994) Diseño estructural bucal en Atherinopsinae sudamericanos (Teleostei, Atherinidae): modelo biocinémico de mecanismos de alimentación. *Revista Chilena de Historia Natural* 67:35-47.
https://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1994/1/De_La_Hoz_&_Vial_1994.pwdf

de la HOZ, E., C. CANCINO & E. OJEDA (1994) Capacidades de modulación y plasticidad funcional de los mecanismos de captura de alimentos en Atherinopsinae sudamericanos. *Investigaciones marinas* 22:45-65.
<https://www.scielo.cl/pdf/imar/v22/art05.pdf>

IBÁÑEZ, C. & J. FIGUEROA (2022) Aproximación a la Fauna de Vertebrados del Humedal de Mantagua. En: L. Flores, M. Contreras, R. Figueroa & A. Arenas (Eds.) *Humedal costero de Mantagua. Un lugar para la conservación de la biodiversidad en Chile Central*. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Salesianos S.A., 348 pp.

JENYNS, L. (1842) Fish. In: The zoology of the voyage of H. M. S. Beagle, under the command of Captain Fitzroy, R. N., during the years 1832 to 1836. London: Smith,

Elder, and Co. Issued in 4 parts. i-xvi + 1-172, Pls. 1-29.
<https://www.biodiversitylibrary.org/page/40300580>

JIMÉNEZ, C.M. (2006) Estructura dietaria del Huaiquil *Micropogonias furnieri* (Desmarest 1823) en la laguna costera Budi, IX región de la Araucanía. Tesis de grado Biología Marina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, pp 1-88.

KONG, I. & J. VALDÉS (1990) Sciaenidos de Chile: análisis taxonómico y morfológico. Estudios Oceanológicos. 9:13-56.

LA CRUZ, L.A., J. LEGUA, A. IBIETA, C. HENRÍQUEZ-PASTENE & F. LEIVA-DIETZ (2025) Estimación de tallas de anchoveta (*Engraulis ringens*) mediante ecosonda en áreas pesqueras de difícil acceso en la Región de Atacama, Chile. Boletín Investigaciones del Mar y Costeras 54(2):70-89.

LAMILLA, J. (2002) Parámetros reproductivos anuales de los recursos de las pesquerías de cerco sardina común (*Strangomera bentincki* Norman 1936) y anchoveta (*Engraulis ringens* Jenyns 1842), en la X Región: Valdivia y Calfuco. Informe Pesca de Investigación, Subsecretaría de Pesca, Valparaíso.

LASKER, R. (1985) An egg production method for anchovy biomass assesment. In: R. Lasker (ed.) An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: application of the northern anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA Tech. Rep. NMFS 36: 1-35.

<https://spo.nmfs.noaa.gov/Technical%20Report/tr36opt.pdf>

LEIBLE, M. & E. ALVEAL (1981) Catálogo de peces que habitan las aguas costeras y dulceacuícolas en la provincia de Concepción. Departamento de Biología y Tecnología del Mar, Pontificia Universidad Católica de Chile, Talcahuano. 104 pp.

LLORIS, D. & J. RUCABADO (1991) Ictiofauna del canal Beagle (Tierra del Fuego), aspectos ecológicos y análisis biogeográfico. Publicaciones Especiales, Instituto Español de Oceanografía, 8:1-182.

MANCINI, M., F. GROSMAN, B. S. DYER, G. GARCÍA, O. DEL PONTI, P. SANZANO & V. SALINAS (2016, 2025) Pejerreyes del sur de América. Aportes al estado de conocimiento con especial referencia a *Odontesthes bonariensis*. UniRío editora, 280 pp.
<https://www.unirioeditora.com.ar/producto/pejerreyes-del-sur-america/>

MANN, G. (1954) Vida de los peces en aguas chilenas. Ministerio de Agricultura: Universidad de Chile, Santiago, Imprenta y Litografía Stanley. Pp.342
<https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-66183.html>

MÉNDEZ, M.A. & I. VILA (2026) Orden Cyprinodontiformes (Atherinomorphae): los "karachi" del Altiplano. En: Peces de Chile Continental: Pasado, Presente y Proyectando Hacia el Futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 251-273.

MORENO, C. (1970) *Micropogon manni* n. sp. (Sciaenidae, Teleostomi). Noticiario mensual, Museo Nacional de Historia Natural (Santiago de Chile), 15(170):5-10.

MUNROE, T.A., K. AMAOKA, K. MATSUURA & K.E. CARPENTER (2021) *Paralichthys microps*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2021: e.T158621580A158623860.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T158621580A158623860.en>.

NAVARRO, J. & G. PEQUEÑO (1979) Peces litorales de los archipiélagos de Chiloé y los Chonos. Revista Biología Marina, Valparaíso, 16(3):255-309.
<https://rbmo.uv.cl/es/978-uncategorised/508-volumen-16-3>

NEIRA, F.J. (1984) Biomorfología de las lampreas parásitas chilenas *Geotria australis* Gray, 1851 y *Mordacia lapicida* (Gray, 1851) (Petromyzoniformes). Gayana Zoología 48:3-40.
<https://www.biodiversitylibrary.org/page/28524230>

NEIRA, F.J., J.S. BRADLEY, I.C. POTTER & R.W. HILLIARD (1988) Morphological variation among

widely dispersed larval populations of anadromous Southern Hemisphere lampreys (Geotriidae and Mordaciidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 92:383-408.

NEIRA, F.J. (2026) Las lampreas de Chile (Orden Petromyzontiformes): taxonomía, biología y distribución actual. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 59-75.

NELSON, J.S. (2006) *Fishes of the World*. 4th Ed. John Wiley and Sons, New York.

NELSON, J.S., T.C. GRANDE & M.V.H. WILSON (2016) *Fishes of the World*. 5th. Ed. John Wiley and Sons, New York.
https://www.researchgate.net/publication/301290410_Fishes_of_the_World_Fifth_Edition

NIELSEN, J.G., T. MUNROE, J. TYLER & W. BUSSING (2010) *Paralichthys adspersus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2010: e.T183528A8129027.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T183528A8129027.en>.

ORELLANA, F.A. & H.E. TOLEDO (2007) Growth of juvenile marine silverside (*Odontesthes regia* Humboldt, 1821) (Atherinidae) in sea net pen cages. *Gayana* 71:76-83.
<https://www.scielo.cl/pdf/gayana/v71n1/art08.pdf>

PEÑAILILLO, J. & M. ARAYA (1996) Momento de formación y periodicidad de los microincrementos de crecimiento en otolitos de larvas de pejerrey (*Austromenidia regia*) mantenidas en laboratorio. *Investigaciones Marinas*, 24:31-38.
<https://www.scielo.cl/pdf/imar/v24/art03.pdf>

PEQUEÑO, G. (1981) Los peces de las riberas estuariales del río Lingue, Mehuín, Chile. *Cahiers de Biologie Marine*, Tome XXII:141-163.
<https://share.google/A0d2ri3ljBqBIXV80>

PEQUEÑO, G. (1987) Observations sur l'ichthyofaune des champs d'algues a *Gracilaria verrucosa* (Hudson)

Papenfuss, 1950, de l'embouchure des rivières Quempillen et Pudeto (Chili). *Cahiers de Biologie Marine*, Roscoff 28:361-365.
<https://share.google/nMr2niGx7hR0kl1VM>

PEQUEÑO, G. (1989) Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada. *Revista de Biología Marina, Valparaíso* 24(2):1-132.

PEQUEÑO, G. & E. D'OTTONE (1987) Diferenciación taxonómica de los lenguados comunes de Valdivia, Chile (Osteichthyes, Bothidae). *Revista de Biología Marina, Valparaíso* 25(1):107-137.
<https://rbmo.uv.cl/escaneados/231-107.pdf>

PEQUEÑO, G., D. FARÍAS, M. THIEL & I. HINOJOSA (2004) Peces asociados con la deriva de macroalgas en Aysén, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 39(2):93-99.
<https://www.scielo.cl/pdf/revbiolmar/v39n2/art05.pdf>

PEQUEÑO, G. & J. LAMILLA (1995) Peces intermareales de la costa de Llanquihue (Chile): composición taxonómica, abundancia relativa y gradiente de distribución longitudinal. *Revista de Biología Marina* 30(1):7-27.
<https://rbmo.uv.cl/escaneados/art301-7.pdf>

PEQUEÑO, G. & C. MORENO (1979) Peces. En: S. Lorenzen, C. Gallardo, C. Jara, E. Clasing, G. Pequeño y C. Moreno (Eds.) *Mariscos y peces de importancia comercial en el sur de Chile*. Universidad Austral de Chile, Valdivia. p. 85-127.

PEQUEÑO, G., H. PAVÉS, C. BERTRÁN & L. VARGAS-CHACOFF (2010) Seasonal limnetic feeding regime of the "robalo" *Eleginops maclovinus* (Valenciennes 1830), in the Valdivia river, Chile. *Gayana* 74(1):47-56.
<https://www.scielo.cl/pdf/gayana/v74n1/art08.pdf>

PEQUEÑO, G. & R. PLAZA (1987) Descripción de *Paralichthys delfini* n. sp., con notas sobre otros lenguados congénéricos de Chile (Pleuronectiformes, Bothidae). *Revista de Biología Marina, Valparaíso*, 23(2):1559-172.
<https://rbmo.uv.cl/escaneados/232-159.pdf>

PEQUEÑO, G. & S. SÁEZ (2004) Peces marinos comunes del litoral de Valdivia. Corporación Ambiental del Sur, Ediciones Surambiente, Santiago, 87 pp.

PEQUEÑO, G. & S. SÁEZ (2016) Diversity and distribution of the hagfishes and lampreys from Chilean waters. En: Jawless fishes of the world. A. Orlov & R. Beamish (eds.), Cambridge Scholars, United Kingdom. Cap. 4, p. 83-93.

<https://dokumen.pub/qdownload/jawless-fishes-of-the-world-volume-1-1nbsped-9781443889643-9781443885829.html>

PÉREZ-MATUS, A. & A. CEA-EGAÑA (2021) De la mar: Historia natural de los peces de Chile continental. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

PLAZA, G., V. ESPEJO, V. ALMANZA & G. CLARAMUNT (2011) Female reproductive biology of the silverside *Odontesthes regia*. Fisheries Research 111:31-39.

https://www.academia.edu/4155336/Female_reproductive_biology_of_the_silverside_Odontesthes_regia

POLLOM, R. (2016) *Leptonotus blainvillleanus* (errata version published in 2017). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T65369760A115425564. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T65369760A67623831.en>.

QUEZADA-ROMEGIALLI, C., (2026) Peces introducidos en aguas continentales de Chile: revisión sistemática, registros recientes y problemas taxonómicos. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 349-398.

QUIROZ, S. & D. MORENO (2009) Guía de campo de peces dulceacuícolas de la región de Valparaíso. Editorial Fondo de Protección Ambiental CONAMA Valparaíso, Chile. 94pp.

REIS, R. & F. LIMA (2009) *Odontesthes regia*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2009: e.T167710A6371187. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T167710A6371187.en>.

REYES, P. & M. HÜNE (2012) Peces del Sur de Chile. Ed. 1. Ocho Libros Editores, Santiago. https://www.researchgate.net/publication/275890486_Peces_del_Sur_de_Chile

ROBERTS, C.D. (1993) Comparative morphology of spinoid scales and their phylogenetic significance in the Teleostei. *Bulletin of Marine Science*, 52(1):60-113.

ROBERTSON, D.R., G.R. ALLEN, E. PEÑA, C. & A. ESTAPÉ (2024) Peces costeros del Pacífico Oriental Tropical: sistema de información en línea. Versión 3.0 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá. <https://biogeodb.stri.si.edu/sfstep/es/pages>

RUIZ, V.H. (1993) Ictiofauna del río Andalién. *Gayana Zoología* 57(2):109-278. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/27651917>

RUIZ, V.H. & M. MARCHANT (2004) Ictiofauna de aguas continentales chilenas. Proyecto de Docencia N° 98-071, Universidad de Concepción.

SILVA, S. & G. PEQUEÑO (2007) Los peces Clupeiformes del litoral valdiviano (Chile): clave de reconocimiento y comentarios (Pisces: Osteichthyes). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 42(3):357-363. <https://rbmo.uv.cl/resumenes/v423/423-357.pdf>

SILVA, M. & J. STUARDO (1985) Alimentación y relaciones tróficas generales entre algunos peces demersales y el bentos de Bahía Coliumo (Provincia de Concepción, Chile). *Gayana, Zoología*, 49:77-102.

SOTO, D. & I. ARISMENDI (2005) Fauna íctica de la cuenca del río Bueno: relevancia de los afluentes en la conservación de especies nativas. En: Smith-Ramírez, H.C., Armesto, J., Valdovinos, C. (Eds.), *Ecología y Biodiversidad de los Bosques de la Cordillera de la Costa de Chile*. Editorial Universitaria, Chile, p. 418-426. https://www.researchgate.net/publication/261062616_Fish_fauna_of_the_Rio_Bueno_watershed_relevance_of_tributaries_in_the_central_depression_and_Coastal_Range_for_the_conservation_of_native_fishes

STUARDO, J. & C. VALDOVINOS (1989) Estuarios y lagunas costeras: ecosistemas importantes del Chile central. *Ambiente y Desarrollo*, 5(1):107-115.

<https://es.scribd.com/document/353046773/1-Stuardo-Valdovinos-pdf>

STUARDO, J., C. VALDOVINOS & V. DELLAROSSA (1989) Caracterización general del lago Budi: una laguna costera salobre de Chile Central. *Ciencia y Tecnología del Mar, CONA*, 13:57-69.

<https://www.cona.cl/pub/revistas/13/1304.pdf>

SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA (2025) Informe Técnico (R. Pesq. N°124-2025: Determinación del estado de explotación y puntos biológicos de referencia para el recurso corvina (*Cilus gilberti*), en el litoral nacional, Valparaíso.

TAPIA, J., E. DURÁN, F. PEÑA-CORTÉS, E. HAUENSTEIN, C. BERTRÁN, R. SCHLATTER, L. VARGAS-CHACOFF & C. JIMÉNEZ (2006) *Micropogonias manni* as a bioindicator for copper in Lake Budi (IX Region, Chile). *Journal of the Chilean Chemical Society*, 51(2):901-904.

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-97072006000200013

TAPIA, J., L. VARGAS-CHACOFF, C. BERTRÁN, F. PEÑA-CORTÉS, E. HAUENSTEIN, R. SCHLATTER, C. JIMÉNEZ & C. TAPIA (2012) Heavy metals in the liver and muscle of *Micropogonias manni* fish from Budi Lake, Araucanía Region, Chile: potential risk for humans. *Environmental Monitoring and Assessment* 184:3141-3151. DOI 10.1007/s10661-011-2178-4

<https://milenio.uct.cl/wp-content/uploads/Publicaciones/FP/12-Heavy-metals-in-the-liver-and-muscle-of-micropogonias-manni-fish-from-Budi-Lake.-Araucania-Region-Chile-potential-risk-for-humans.pdf>

THIEME, P., C. REISSER, C. BOUVIER, F. RIEUVILLENEUVE, P. BÉAREZ, R.R. COLEMAN, J.J.A. VOLANANDIANA, E. PEREIRA, M. NIRCHIO-TURSELLINO, M.I. ROLDÁN, S. HERAS, N. TIRADO-SÁNCHEZ, E. PULIS, F. LEPRIEUR & J.-D. DURAND (2025) Historical biogeography of the *Mugil cephalus* species complex and its rapid global

colonization. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 205 (2025) 108296, 19p.

<https://doi.org/10.1016/j.ympev> .

THOMSON, J.M. (1997) The Mugilidae of the World. *Memoirs Queensland Museum* 41:457-562.

TOLEDO, P., A.M. DARNAUDE, E.J. NIKLITSCHKE, V. OJEDA, R. VOUE, F.P. LEIVA, M. LABONNE & C.B. CANALES-AGUIRRE (2019) Partial migration and early size of southern hake *Merluccius australis*: a journey between estuarine and oceanic habitats off Northwest Patagonia. – *ICES Journal of Marine Science*.

<https://academic.oup.com/icesjms/article/76/4/1094/5232582>

TOLEDO, P., E.J. NIKLITSCHKE, A.M. DARNAUDE, F.P. LEIVA, C. HARROD, S. LILLO, V. OJEDA, S. KLARIAN, B.E. MOLINA-BURGOS, P. GÁLVEZ & C.B. CANALES-AGUIRRE (2020) The trophic ecology of partial migration: insights from *Merluccius australis* off NW Patagonia. – *ICES Journal of Marine Science*, doi:10.1093/icesjms/fsaa065

<https://academic.oup.com/icesjms/article/77/5/1927/5859702>

VALDEBENITO, I., S. PEREDO, K. GONZÁLEZ & C. SOBARZO (1995) Ciclo reproductivo anual del “Huaiquil o Roncador” (*Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823 sin. *Micropogonias manni* Moreno, 1970) (Pisces, Sciaenidae) del lago Budi. *Estudios Oceanológicos*, 14:29-37.

https://www.researchgate.net/publication/302027680_Ciclo_Reproductivo_anual_del_Huaiquil_o_Roboncador_Micropogonias_furnieri_Desmarest_1823_si_Micropogonias_manni_Moreno_1970_PiscesScianidaeof_Lake_Budi

VARGAS, C., M. CONTRERAS & I. VILA (2002) Edad y crecimiento de *Odontesthes brevianalis* (Günther 1880) en la laguna Conchalí (31° 53'; 71° 32'), Chile. *Gayana*, 66(2):199-202.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382002000200014

VIA, O.I. (2015) Crecimiento y desarrollo larvario y post-larvario de Corvina (*Cilus gilberti*) en ambiente

controlado. La temperatura y dieta como factores de estudio. Tesis Ingeniería Acuicultura, Universidad Austral de Chile.

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/bpmfpv598c/doc/bpmfpv598c.pdf>

VILLAVICENCIO, Z. & P. MUCK (1984) Estudio de otolitos de *Odontesthes regia* r., pejerrey: determinación de edad. Boletín Instituto del Mar del Perú, 8(3):72-100. <https://revistas.imarpe.gob.pe/index.php/boletin/article/view/222/214>

WHITEHEAD, P.J.P. (1985) Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1 - Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. Food and Agricultural Organization (FAO), Rome, Italy. <https://www.fao.org/4/ac482e/ac482e00.htm>

WHITEHEAD, P.J.P., G.J. NELSON & T. WONGRATANA (1988) Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 2, Engraulidae. FAO Fisheries Synopsis 125, 7(2):305-579. <https://www.fao.org/4/t0835e/t0835e00.htm>

WHITFIELD, A.K., J. PANFILI & J.-D. DURAND (2012) A global review of the cosmopolitan flathead mullet *Mugil cephalus* Linnaeus 1758 (Teleostei: Mugilidae), with emphasis on the biology, genetics, ecology and fisheries aspects of this apparent species complex. Reviews in Fish Biology and Fisheries 22:641-681. DOI: [10.1007/s11160-012-9263-9](https://doi.org/10.1007/s11160-012-9263-9)

WHITFIELD, A.K. & J.-D. DURAND (2023) An overview of grey mullet (Mugilidae) global occurrence and species-rich ecoregions, with indications of possible past dispersal routes within the family. Journal of Fish Biology, 103:202-219. <https://doi.org/10.1111/jfb.15450>

ZAMA, A. (1988) Length-Weight Relationship and Gonadal Development of the Atherinid Fish *Austromenidia smitii* from Southern Chile. Ichthyological Research, 34:518-523. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02905662>

ZAMA, A. & E. CÁRDENAS (1984) Descriptive catalogue of marine and freshwater fishes from the Aysén region, southern Chile, with zoogeographical notes on the fish fauna. Introduction into Aysén Chile of Pacific salmon. Servicio Nacional de Pesca and Japan International Cooperation Agency, Santiago, 75 pp. <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/10804698.pdf>

ZUNINO, S., C. ALIAGA & P. DA VENEZIA (2009) Comunidades de peces en desembocaduras de ríos y esteros de la Región de Valparaíso, Chile central. Revista de Biología Marina y Oceanografía 44(1):123-130. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-19572009000100011

ZÚÑIGA, H. (1988) Comparación morfológica y dietaria de *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) y *Paralichthys microps* (Günther, 1881) en bahía Coquimbo. Tesis Universidad del Norte, Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Biología Marina.

EXTENDED ABSTRACT

Chilean fishes in estuaries and coastal lagoons

Brian S. Dyer¹ y Germán Pequeño²

The coastal wetlands are bodies of brackish water that result from the mixing of continental freshwater and marine waters, forming a brackish transition zone between the sea and the river. Estuaries are open systems, that is, the connection between the fluvial and marine environments is permanent (e.g., Valdivia River). Coastal lagoons on the other hand are intermittent systems, those in which the intrusion of seawater is temporal or seasonal, normally by the formation of a sand bar at the outlet (e.g., Budi Lagoon, Aconcagua estuary). Because these bodies of water are a mixture of incoming seawater and downstream accumulation of sediments and nutrients, they are one of the most productive aquatic habitats available for aquatic and terrestrial species, both resident and migratory.

Because Chile has such a long latitudinal coastline it has also an ample diversity of coastal wetlands, stretching from the relatively small riverine coastal lagoons of the North of Chile (Lluta, Loa, Copiapó, and Huasco), to smaller (Limarí, Choapa, Petorca, Catapilco) and larger coastal lagoons (Aconcagua, Maipo, Rapel, Vichuquén) in Central Chile, and open estuaries (Mataquito, Maule, Biobío, Valdivia, Bueno, Maullín) further South of Chile, including the fjords

and seines of Chiloé and Aysén to Magallanes systems. Despite this diversity of coastal lagoons systems and their importance to freshwater and marine aquatic life, no attempt has been made so far to study the patterns and broader aspects of aquatic life in estuaries and lagoons in Chile. Despite challenging studies have been made to study the fishes of specific lagoons and estuaries such as Aconcagua, Andalién, Lenga, Budi, Lingue, and Valdivia, no comprehensive study of the biogeographic, migratory, reproductive biology, or ecological patterns there are in these highly productive and threatened areas.

The purpose of this study was to do a bibliographical survey of the fishes present in estuaries and coastal lagoons of Chile, identify the species that are permanent or occasional inhabitants of these habitats, identify the purpose of the occasional use and determine any possible biogeographical patterns of distribution of these fishes along the coast of Chile.

Twenty two species of fishes have been recorded in one or more coastal lagoons or estuaries. These were classified into five groups according to their types of residence in the estuaries or lagoons:

1. Centro de Estudios Generales, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile.; bsdyer@miuandes.cl, briansdyer@gmail.com
2. Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. gpequeno@uach.cl

Permanent residents: Are species in the lagoon or estuary year-round. They seem to carry out their entire life cycle in the estuary or lagoon. Three species were allocated there: *Odontesthes brevianalis*, *Micropogonias manni* and *Paralichthys delfini*. *Odontesthes brevianalis* has a broad distribution and is found in coastal lagoons from La Serena to Chiloé island. On the other hand, *M. manni* and *P. delfini* are restricted at present to the Budi Lagoon, *M. manni* having become extinct in Vichuquén Lagoon and *P. delfini* apparently extinct in Budi Lagoon.

Obligatory Reproductive Migrants (Diadromy): Are species that are found in the estuary or coastal lagoon as part of their diadromic migration from the river to the sea and back to the river. Species found in this category are both species of anadromous lampreys (*Geotria australis* and *Mordacia lapicida*); the amphidromous *Galaxias maculatus* and the potentially amphidromous *Aplochiton marinus*, *A. taeniatus* and *A. zebra*; and the anadromous invasive species such as the coho and chinook (*Oncorhynchus kisutch* and *O. tshawytscha*).

Regular Food Migrants (and Nursery): Are species found regularly in the estuary or coastal lagoon as a

facultative part of their life cycle, either for spawning or as a nursery for larvae and juvenile stages. The four species in this category are the mullet (*Mugil cephalus*), Patagonian blenny (*Eleginops maclovinus*), the corvina drum (*Cilus gilberti*), and the marine silverside (*Odontesthes regia*). All species are present in river mouths from the Central Region to the North and in Peru, except the Patagonian blenny that is present in the Central Region southward to Tierra del Fuego.

Occasional Migrants: Are the marine species that, having the opportunity, will enter estuarine environments for food resources and shelter for young stages. This category has seven marine species recorded and are probably more as observations increase in future studies that confirm and determine the reasons for their presence in the estuarial environment.

Partial Migrants: Are marine species whose populations migrate in part from offshore marine areas to inshore brackish zones for spawning and early-stage development of their larvae and juvenile stages. This has been reported only for *Merluccius australis* in the southern Chiloé and Guaitecas Peninsula area.

Peces introducidos en aguas continentales de Chile: revisión sistemática, registros recientes y problemas taxonómicos

Claudio Quezada-Romegialli¹

Invasiones biológicas y biodiversidad en Chile

La ictiofauna continental chilena representa un ensamble empobrecido en número de especies si se compara con otras regiones de Sudamérica, pero notable por su endemidad, singularidad filogenética y fuerte estructuración biogeográfica. Arratia *et al.* (1981) ya señalaban que la mayoría de las especies autóctonas eran endémicas y advertían que la introducción de peces exóticos constituía una amenaza creciente para los ecosistemas límnicos chilenos; su listado reunió cerca de 18 especies reconocibles –22 taxones nominales si se mantienen las formas y subespecies salmonídeas usadas en la época–, casi todas pertenecientes a familias sin representantes nativos en el país. Dos décadas más tarde, Dyer (2000) reconoció cerca de 40 especies nativas estrictamente dulceacuícolas o diádromas y 22 especies introducidas, estimando que estas últimas aumentaban la fauna continental en casi un 50%; además, destacó que 20 de ellas pertenecían a familias exóticas para Chile. La cifra continuó incrementándose en revisiones

posteriores: Iriarte *et al.* (2005) documentaron 26 especies exóticas de peces continentales, mientras que Quezada-Romegialli *et al.* (2009) reportaron a *Jenynsia multidentata* (interpretada actualmente como *Jenynsia lineata* de acuerdo con Amorim 2018) en Chile central y la reconocieron como una nueva especie íctica introducida para el país. Posteriormente, el catálogo PNUD (2017) incorporó los peces dentro de una síntesis nacional de especies exóticas asilvestradas o naturalizadas, reforzando la necesidad de contar con listados actualizados y criterios explícitos de inclusión. A estos antecedentes se suma el registro reciente de *Poecilia reticulata* en el estuario del río Lluta (Sielfeld 2013) y la confirmación actualizada en manantiales aislados del desierto de Atacama (Collado *et al.* 2025), agregando una nueva especie introducida al país. En este capítulo, sobre la base de la revisión sistemática desarrollada en las secciones precedentes y de los antecedentes tratados en los demás capítulos de este libro, se reconocen 30 especies introducidas para las aguas continentales de Chile, aunque con niveles desiguales de certeza respecto de su establecimiento, persistencia y expansión.

1. Plataforma de Monitoreo Genómico y Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile y Centro Nacional de Investigación en Ríos, Invasiones y Sistemas, IRIS, Concepción, Chile; cquezada@academicos.uta.cl

Esta heterogeneidad obliga a distinguir con precisión entre introducción, naturalización e invasión. Una especie exótica es aquella que no forma parte de la biota nativa de un territorio y cuya presencia deriva, directa o indirectamente, de actividades humanas, ya sea por liberación intencional, escape, transporte accidental o translocación fuera de su rango histórico. Dentro de este conjunto, las especies naturalizadas o asilvestradas corresponden a aquellas capaces de mantener poblaciones autosustentables sin asistencia humana directa, mientras que el término invasora debiera reservarse para especies establecidas que, además, se expanden en el ambiente receptor y generan —o tienen alta probabilidad de generar— impactos negativos sobre la biodiversidad, el funcionamiento ecosistémico o actividades humanas. Esta distinción es especialmente relevante en peces continentales, porque no toda especie importada, cultivada, liberada o registrada ocasionalmente en vida libre constituye una especie invasora. Iriarte *et al.* (2005), por ejemplo, reconocieron 26 especies exóticas de peces en Chile, pero consideraron verdaderamente invasoras solo nueve u once, dependiendo de la inclusión de *Acipenser transmontanus* y *Ameiurus nebulosus*, precisamente por el criterio combinado de naturalización y expansión en vida libre. Del mismo modo, Quezada-Romegialli *et al.* (2009) clasificaron a *Jenynsia multidentata* como invasora no solo por su presencia, sino por su establecimiento en el río Maipo, su expansión reciente, sus hábitos omnívoros, su tolerancia a ambientes degradados y su probable competencia con peces nativos. Por ello, a lo largo de este capítulo se utiliza “introducida” como categoría amplia de origen biogeográfico e histórico, e “invasora” solo cuando existe evidencia razonable de establecimiento, dispersión e impacto ecológico potencial o documentado.

Desde una perspectiva sistemática, este capítulo adopta una clasificación filogenética actualizada de los principales linajes de peces óseos, siguiendo el marco de Betancur-R *et al.* (2017), que reconoce la necesidad de ordenar la diversidad de peces de acuerdo con hipótesis explícitas de parentesco evolutivo y no solo mediante arreglos tradicionales o convenientes. Este enfoque es especialmente importante en una revisión de peces introducidos, porque permite comparar especies

pertenecientes a linajes muy distantes —por ejemplo, Acipenseriformes, Salmoniformes, Cypriniformes, Characiformes, Siluriformes, Atheriniformes, Cyprinodontiformes, Cichliformes y otros grupos— dentro de una estructura taxonómica coherente. Al mismo tiempo, obliga a reconocer que la identificación aplicada en campo requiere diagnosis prácticas, orientadas a distinguir las especies potencialmente presentes en Chile, aun cuando la sistemática global de algunos grupos siga en revisión.

Los efectos de estas introducciones han sido documentados de forma desigual, pero la evidencia disponible indica consecuencias relevantes para la estructura y composición de las comunidades acuáticas continentales. Las especies introducidas pueden actuar mediante depredación, competencia, segregación espacial, alteración trófica, modificación de hábitat, transmisión de patógenos o reemplazo funcional de especies nativas. En una escala biogeográfica amplia, Vargas *et al.* (2015) mostraron que las comunidades de peces continentales de Chile han experimentado un proceso de homogenización taxonómica durante los últimos dos siglos, con un papel destacado de especies ampliamente distribuidas como *Salmo trutta* y *Oncorhynchus mykiss*. Este resultado es particularmente relevante en un país cuya ictiofauna nativa presenta alta endemidad y fuerte estructuración espacial, porque la expansión de especies exóticas generalistas tiende a erosionar las diferencias naturales entre cuencas y unidades biogeográficas.

En consecuencia, el objetivo de este capítulo es revisar críticamente las especies de peces exóticos, introducidos, naturalizados o potencialmente establecidos en aguas continentales de Chile, integrando antecedentes históricos, sistemáticos, diagnósticos, ecológicos y biogeográficos. La revisión busca distinguir entre registros confirmados y dudosos, separar especies establecidas de introducciones fallidas o inciertas, actualizar la clasificación taxonómica y entregar herramientas morfológicas mínimas para su reconocimiento. Más que proponer una lista cerrada, el capítulo pretende ofrecer una base crítica para ordenar el conocimiento disponible, identificar vacíos de información y orientar futuras acciones de monitoreo, investigación y manejo.

Lista sistemática de especies introducidas

Las especies de peces introducidos en Chile pertenecen a seis grandes linajes de Actinopterygii, cuya clasificación y caracterización han sido discutidas en detalle por Arratia (2026). El primero y más basal corresponde a los condrosteos (subclase Chondrostei), representados por los esturiones (orden Acipenseriformes, familia Acipenseridae), grupo sin representantes nativos en Chile. Dentro de la supercohorta Clupecocephala, la subcohorta Ostariophysa agrupa a tres órdenes con especies introducidas: Cypriniformes (familia Cyprinidae), cuyos representantes son completamente ajenos a la ictiofauna nativa chilena; Characiformes, cuya familia Characidae –subfamilia Cheirodontinae– sí tiene representantes nativos del mismo género (*Cheirodon* Girard 1855) en Chile (Malabarba y Dyer 2026); y Siluriformes, orden que cuenta con una notable diversidad nativa en Chile (familias Diplomystidae, Nematogenyidae y Trichomycteridae), aunque las especies introducidas pertenecen exclusivamente a la familia norteamericana Ictaluridae, sin parientes nativos en el país (Arratia y Quezada-Romegialli 2026). En la cohorte Euteleosteomorpha, la subcohorta Protacanthopterygii incluye al orden Salmoniformes (familia Salmonidae), completamente exótico para Chile, aunque dentro del mismo suborden Osmeroidei de Protacanthopterygii sí se encuentran los galaxiidos nativos (Correa y Boisjoly 2026). Por su parte, la subcohorta Neoteleostei reúne al resto de las especies introducidas: dentro de la división Acanthopterygii y la serie Ovalentaria, los cíclidos (orden Cichliformes, familia Cichlidae) carecen de representantes nativos en Chile; el superorden Atherinomorphae incluye representantes de Cyprinodontiformes –familias Poeciliidae y Anablepidae– cuyo orden sí cuenta con especies nativas en el Altiplano chileno (géneros *Orestias* Valenciennes 1839 y *Pseudorestias* Arratia, Vila, Lam, Guerrero y Quezada-Romegialli 2017, familia Orestiidae), aunque las especies introducidas son lejanas filogenéticamente a la fauna autóctona (Méndez y Vila 2026); finalmente, los Atheriniformes (familia Atherinopsidae) son otro de los grupos en que la especie introducida, *Odontesthes bonariensis*, comparte género con representantes nativos chilenos (Dyer 2026).

A continuación, se presenta una lista sistemática de las especies introducidas, las que están organizadas de acuerdo con las unidades taxonómicas más actualizadas, siguiendo a las referencias listadas en este capítulo, y considerando a Betancur-R *et al.* (2017) y Arratia (2026).

Superclase Actinopterygii

Clase Actinopteri

Subclase Chondrostei

Orden Acipenseriformes

Familia Acipenseridae

Acipenser (= *Huso sensu*

Brownstein y Near 2025) *baerii*

Brandt 1869

Acipenser (= *Sinosturio sensu*

Brownstein y Near 2025)

transmontanus Richardson 1836

Supercohorta Clupecocephala

Cohorte Otomorpha (= Otocephala or Ostarioclupeomorpha)

Subcohorta Ostariophysa

Sección Otophysa u Otophysi

Orden Cypriniformes

Familia Cyprinidae

Cyprinus carpio

Linnaeus 1758

Carassius auratus

(Linnaeus 1758)

Carassius carassius

(Linnaeus 1758)

Familia Tincidae

Tinca tinca (Linnaeus 1758)

Familia Xenocyprididae

Ctenopharyngodon

idella (Valenciennes 1844)

Superorden Characiphysae (=Characiphysi)

Orden Characiformes

Suborden Characoidei

Familia Characidae

Subfamilia Cheirodontinae

Cheirodon interruptus

(Jenyns 1842)

Superorden Siluriphysae (= Siluriphysi)

Orden Siluriformes

Suborden Siluroidei

Familia Ictaluridae

Ameiurus nebulosus (Lesueur 1819)

Ameiurus melas (Rafinesque 1820)

Ictalurus punctatus (Rafinesque 1818)

Cohorte Euteleosteomorpha (=Euteleostei)

Subcohorte Protacanthopterygii

Orden Salmoniformes

Familia Salmonidae

Subfamilia Coregoninae

Coregonus clupeaformis

(Mitchill 1818)

Subfamilia Salmoninae

Salmo salar Linnaeus 1758

Salmo trutta Linnaeus 1758

Salvelinus fontinalis

(Mitchill 1814)

Salvelinus namaycush

(Walbaum 1792)

Oncorhynchus masou

(Brevoort 1856)

Oncorhynchus mykiss

(Walbaum 1792)

Oncorhynchus kisutch

(Walbaum 1792)

Oncorhynchus tshawytscha

(Walbaum 1792)

Oncorhynchus keta

(Walbaum 1792)

Oncorhynchus gorbuscha

(Walbaum 1792)

Oncorhynchus nerka

(Walbaum 1792)

Subcohorte Neoteleostei

Subsección Acanthomorphata

División Acanthopterygii

Subdivisión Percomorphaceae

Serie Ovalentaria

Superorden Cichlomorphae

Orden Cichliformes

Familia Cichlidae

Australoheros facetus

(Jenyns 1842)

Superorden Atherinomorphae

Orden Cyprinodontiformes

Suborden Cyprinodontoides

Familia Poeciliidae

Gambusia spp. [*G. affinis* (Baird y

Girard 1853) / *G. holbrooki* Girard

1859 *sensu* literatura chilena]

Cnesterodon decemmaculatus

(Jenyns 1842)

Poecilia reticulata Peters 1859

Familia Anablepidae

Jenynsia lineata Jenyns 1842 (= *J.*

multidentata sensu Amorim 2018)

Orden Atheriniformes

Suborden Atherinopsoidei

Familia Atherinopsidae

Odontesthes bonariensis

(Valenciennes 1835)

Acipenseriformes en Chile

Los Acipenseriformes registrados para Chile corresponden a especies introducidas deliberadamente con fines de acuicultura experimental y desarrollo productivo, en el contexto del interés internacional por el cultivo de esturiones y la producción de caviar durante la década de 1990. Dyer (2000), en su revisión sistemática y biogeográfica de los peces dulceacuícolas de Chile, incluyó a los esturiones entre las adiciones más recientes a la fauna exótica de aguas continentales del país, indicando que las especies involucradas fueron *Acipenser baerii* Brandt, 1869 y *Acipenser transmontanus* Richardson, 1836, ambas asociadas a acuicultura. En la lista sistemática de especies introducidas, Dyer (2000) ubicó a ambas bajo Acipenseriformes, Acipenseridae.

Posteriormente, Iriarte *et al.* (2005) reconocieron a *Acipenser baerii* y *A. transmontanus* entre las especies exóticas de peces introducidas en aguas continentales chilenas, señalando para *A. transmontanus* una introducción en 1993 asociada al río Maipo, Región Metropolitana, y para *A. baerii* una introducción en 1997 en Chacabuco, Región de Aysén, ambas con fines de acuicultura. En ese trabajo, *A. transmontanus* fue

incluido además entre las especies potencialmente invasoras, aunque sobre la base del registro puntual publicado por Brito (2002), no de evidencia independiente de establecimiento poblacional.

El catálogo de las especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile (PNUD 2017) también incluyó a *Acipenser baerii* y *Acipenser transmontanus* dentro de Acipenseridae, en la tabla correspondiente a peces, invertebrados acuáticos e invertebrados terrestres exóticos asilvestrados/naturalizados en Chile. Sin embargo, esta inclusión debe interpretarse con cautela. El catálogo señala que la comprobación empírica de la naturalización es compleja, que en algunos casos se adoptó un criterio inclusivo, y que se incorporaron especies probablemente naturalizadas aunque no siempre existiera toda la evidencia necesaria para asegurar dicho estatus. Recientemente se ha identificado a una tercera especie de esturión presente en Chile: *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt y Ratzeburg 1833, el esturión Oscietra o esturión ruso, cultivado en el valle de Parral (región del Maule). Debido a que esta especie únicamente se conoce por su presencia en cultivo, no se considera en esta revisión como una especie presente en aguas continentales de Chile. En consecuencia, para los esturiones conviene distinguir entre introducción, presencia en cultivo, detección puntual en vida libre y establecimiento efectivo.

Desde el punto de vista taxonómico, en este capítulo se mantiene el uso tradicional de *Acipenser transmontanus* Richardson 1836 (= *Sinosturio transmontanus sensu* Brownstein y Near 2025) y *Acipenser baerii* Brandt 1869 (= *Huso baerii sensu* Brownstein y Near 2025), por consistencia con la literatura chilena sobre peces introducidos y acuicultura. No obstante, Brownstein y Near (2025) propusieron una reorganización filogenética de Acipenseridae en la que *Acipenser* queda restringido a *A. sturio*, *A. oxyrinchus* y *A. desotoi*; el clado pacífico que incluye a *A. transmontanus* es transferido a *Sinosturio*; y varias especies tradicionalmente incluidas en *Acipenser*, entre ellas *A. baerii*, son transferidas al género *Huso* en un sentido amplio. Esta propuesta resuelve la parafilia de *Acipenser* y *Huso* tradicionales, pero debe ser tratada con cautela en un contexto aplicado, porque las hipótesis morfológicas y moleculares de Acipenseridae no son completamente congruentes (Brownstein y Near 2025). De hecho, Findeis (1997), a partir de caracteres osteológicos, ya señalaba que *Acipenser* no estaba sustentado por caracteres esqueléticos propios en su análisis genérico. Además, en Brownstein y Near (2025), algunos géneros redefinidos carecen de sinapomorfías morfológicas conocidas o presentan caracteres potencialmente diagnósticos que no se expresan en todas las especies del clado. Por ello, la propuesta es filogenéticamente informativa, pero su utilidad como diagnóstico morfológico operativa para identificación sigue siendo limitada.

***Acipenser baerii* (= *Huso baerii sensu* Brownstein y Near 2025) – “esturión siberiano”**

Esta especie fue introducida con fines acuícolas, pero no existen antecedentes publicados que documenten ejemplares en vida libre ni poblaciones asilvestradas en Chile. Su distribución natural corresponde a grandes sistemas fluviales y lacustres de Siberia, incluyendo las cuencas del Ob-Irtysh, Yenisei, Lena, Kolyma y el lago Baikal, entre otros sistemas del norte de Asia (Ruban 2017). En Chile, por lo tanto, su presencia debe restringirse al ámbito de cultivo o experimentación acuícola.

Diagnosís:

Esturión de cuerpo alargado, subcilíndrico a fusiforme, con cinco hileras de escudos óseos, boca ventral

protráctil, cuatro barbillones sensoriales y cola heterocerca. Brownstein y Near (2025) lo incluyen en el género *Huso* ampliado, aunque señalan que no existen sinapomorfías morfológicas conocidas para ese género en sentido amplio; como rasgo de interés, indican que *H. baerii* comparte con *H. huso* y *H. ruthenus* numerosas prominencias distintivas sobre la superficie de los huesos rostrales ventrales, pero carece del ensanchamiento medial del dermopalatino observado en algunas otras especies del clado. Artyukhin (2006) relaciona morfológicamente a *A. baerii* con especies del grupo atlántico/euroasiático, señalando su similitud con *A. fulvescens* en coloración de fondo y de escudos dorsales y laterales.



Figura 1. *Acipenser baerii* en vista lateral. Fotografía original de Citron, CC-BY-SA-3.0 (modificado de https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Acipenser_baerii.jpg).

Coloración:

Coloración dorsal y lateral generalmente oscura, grisácea, pardo grisácea o pardo rojiza, con región ventral más clara. Artyukhin (2006) señala que en *A. baerii* la pigmentación oscura puede extenderse por los lados del cuerpo hasta las hileras de escudos ventrales, rasgo que comparte con *A. fulvescens*. En grupos cultivados endogámicos se han observado juveniles raros con manchas y motas oscuras en el cuerpo; en la ontogenia de otros esturiones relacionados se describe una transición desde juveniles más oscuros hacia adultos más grisáceos o pardo rojizos.

Distribución y hábitat:

Su distribución natural corresponde a grandes cuencas fluviales de Siberia y sistemas asociados del norte de Asia. Ruban (2017) indica que el rango del esturión

siberiano es excepcionalmente amplio, desde las latitudes 72–74°N en la desembocadura del Lena y la bahía del Ob hasta aproximadamente 48–49°N en los ríos Irtysh Negro y Selenga, abarcando más de 97° de longitud; incluye, entre otros, los sistemas Ob-Irtysh, Yenisei, Lena, Indigirka, Kolyma y el lago Baikal. En cuanto al hábitat, es fundamentalmente dulceacuícola, asociado a grandes ríos, sectores profundos y someros con corriente moderada a fuerte, y en algunos casos estuarios o aguas débilmente salobres. FishBase¹ lo describe en sectores profundos y someros de ríos, usualmente entre 1 y 8 m de profundidad, con corriente moderada a rápida; los adultos viven esencialmente en agua dulce, aunque algunos individuos pueden aparecer en estuarios, y el desove ocurre en canales principales con fondo de grava, piedra o arena-grava y corriente fuerte.

***Acipenser transmontanus* (= *Sinosturio transmontanus sensu Brownstein y Near 2025*) – “esturión blanco” o “esturión blanco de California”**

Esta especie fue introducida en 1993 en la localidad de Peñaflor, Chile central, por iniciativa de Fundación Chile y Sociedad Agrícola Aguas Claras Ltda., con el objetivo de iniciar cultivos experimentales. Su presencia en vida libre fue documentada por Brito (2002), quien reportó cuatro ejemplares capturados en 1998 por pescadores del sector Tejas Verdes, en la desembocadura del río Maipo, entre San Antonio y Santo Domingo. Este registro constituye la única evidencia publicada de ejemplares asilvestrados de esturión blanco en Chile.

Entrevistas recientes realizadas por el autor (CQ-R obs. pers.) a pescadores del estuario del río Maipo indican que no se han observado nuevos ejemplares de esturión en más de dos décadas, y que la referencia local parece corresponder al mismo evento de captura de fines de la década de 1990. En consecuencia, *A. transmontanus* debe ser tratado como una especie introducida con registro puntual de ejemplares asilvestrados, pero

1. https://www.fishbase.org/summary/Acipenser_baerii.html

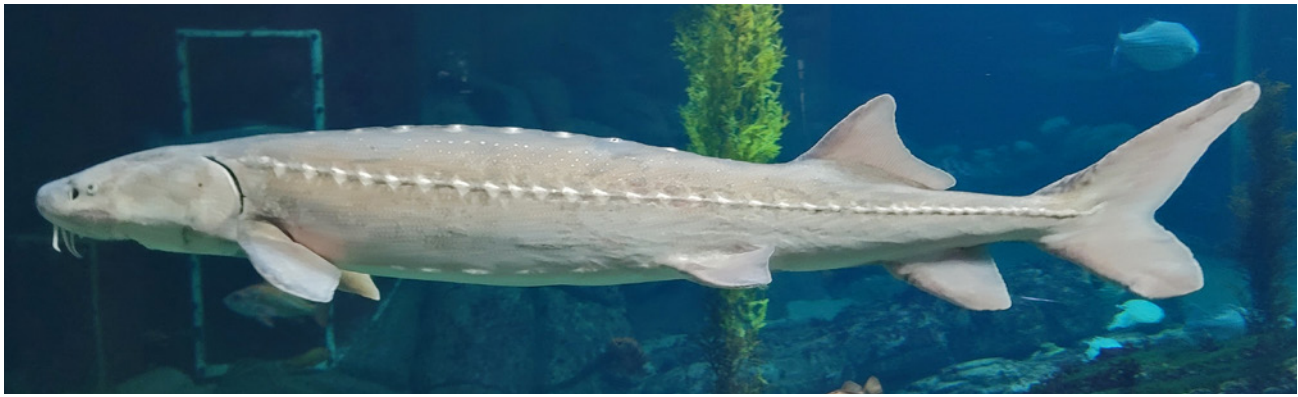


Figura 2. *Acipenser transmontanus* en vista lateral. Fotografía original de Macrophyseter, CC-BY-SA-4.0 (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:White_Sturgeon_Monterey_Bay_Aquarium.jpg).

sin evidencia actual de establecimiento en aguas continentales chilenas.

Diagnóstico:

Esturión de gran tamaño, con cuerpo alargado, fusiforme y revestido por cinco hileras longitudinales de escudos óseos; boca ventral, protractil, precedida por cuatro barbillones sensoriales; rostro ancho, largo y deprimido; cola heterocerca. Como otros Acipenseridae, presenta esqueleto pobremente osificado, boca ventral y rostro desarrollado. Brownstein y Near (2025) lo ubican dentro del clado pacífico *Sinosturio*, mientras que Artyukhin (2006) señala que las especies pacíficas que incluyen a *A. transmontanus* comparten una cabeza grande, rostro masivo, largo, ancho y deprimido, fontanela frontal en muchos juveniles, escudos y huesos craneales con escultura alveolar-radial en adultos grandes, y oocitos de gran tamaño.

Coloración:

Coloración general grisácea a pardo grisácea, más oscura dorsalmente y más clara hacia los flancos

inferiores y el vientre. Los escudos óseos suelen destacar por su tono claro o blanquecino, lo que contribuye al nombre común “esturión blanco”. En juveniles puede presentarse una franja longitudinal oscura en los lados del cuerpo; Artyukhin (2006) indica que este rasgo aparece en juveniles de varias especies del clado pacífico, aunque en *A. transmontanus* rara vez persiste durante toda la vida.

Distribución y hábitat:

Su distribución natural corresponde a la vertiente pacífica de Norteamérica. Brownstein y Near (2025) lo registra como “White Sturgeon” distribuido en el Pacífico de Norteamérica, dentro del clado pacífico de esturiones. Es una especie principalmente asociada a grandes ríos, estuarios y zonas costeras; puede desplazarse desde ambientes estuarinos o marinos cercanos a la costa hacia grandes ríos para reproducirse. FishBase² señala que pasa gran parte del tiempo en el mar, usualmente cerca de la costa, entra a estuarios de grandes ríos y puede desplazarse muy río arriba para desovar.

Introducción de Cypriniformes a Chile

Los Cypriniformes registrados para Chile corresponden en su totalidad a especies introducidas, pertenecientes a distintas familias según la clasificación filogenética actualizada del orden (Tan y Armbruster 2018), y representan el grupo de peces dulceacuícolas exóticos con mayor tradición histórica en el país. Campos (1970) realizó la primera revisión sistemática y ecológica de las introducciones de peces exóticos en aguas

continentales chilenas, clasificando los motivos de introducción en cuatro categorías: ornamentales, salud pública, alimenticios y deportivo-alimenticios, y ubicando a los ciprínidos principalmente en las categorías ornamental y alimenticia. Campos (1973)

2. https://www.fishbase.se/summary/Acipenser_transmontanus.html

incluyó en la lista sistemática de especies exóticas en Chile a *Cyprinus carpio* y *Carassius carassius*, bajo Cypriniformes. Moreno y Morán (1981) estudiaron los hábitos ecológicos de *C. carassius* en el río Maipo, concluyendo que *Carassius* había colonizado un nicho vacío —canales de inundación y brazos secundarios del río— sin presentar interacciones notables con las especies nativas. Prochelle y Campos (1985) desarrollaron el único estudio biológico detallado de *C. carpio* en Chile, documentando reproducción, crecimiento, dieta y éxito de colonización en el humedal del río Cayumapu, Valdivia. Scasso y Campos (2000) documentaron a *C. carpio* y *C. carassius* en la Laguna Grande de San Pedro, Biobío, confirmando el establecimiento de ambas especies en ambientes lacustres eutróficos de Chile central.

El catálogo de especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile (PNUD 2017) incluyó

a *C. carpio*, *C. auratus*, *C. carassius*, *T. tinca* y *Ctenopharyngodon idella* bajo Cyprinidae, en la tabla correspondiente a peces exóticos asilvestrados/naturalizados en Chile. Desde el punto de vista taxonómico, las especies tratadas en este capítulo corresponden a géneros pertenecientes a distintas familias según la clasificación filogenética de Tan y Armbruster (2018), quienes proponen la distribución del orden Cypriniformes en múltiples familias, entre ellas Cyprinidae *sensu stricto* (que incluye a *Cyprinus* y *Carassius*), Tincidae (con el género *Tinca*) y Xenocyprididae (que alberga a *Ctenopharyngodon*, junto con otros ciprínidos de gran porte del este asiático). En este capítulo se adopta esta clasificación cuando resulta pertinente para la discusión taxonómica, pero se preserva la nomenclatura familiar tradicional (Cyprinidae en sentido amplio) cuando se cita literatura chilena que no distingue entre estas familias.

***Cyprinus carpio* – “carpa”, “carpa común”**



Figura 3. *Cyprinus carpio* en vista lateral. Fotografía original de Noé Liria Alfonso, CC-BY-SA (modificado de https://reinoanimalia.fandom.com/es/wiki/Carpa_Común).

La carpa común fue reconocida tempranamente en la literatura chilena sobre peces exóticos: De Buen (1959) señaló que, al parecer, la primera especie exótica introducida en aguas chilenas fue *Cyprinus carpio*, siguiendo la información histórica de Quijada sobre su importación por Carlos Segeth en 1875. Mann (1954)

ya la incluía entre los peces introducidos de las aguas dulces chilenas, caracterizándola como un pez de fondo, mientras que Arratia (1978) retomó explícitamente la hipótesis de que la carpa habría sido la primera especie introducida en Chile, aunque advirtió que algunos autores atribuyen esa prioridad al pez dorado

(*Carassius carassius*), sin documentos comprobatorios. Campos (1970) señaló que la especie fue introducida con fines de cultivo en estanques y que, desde muchos de estos, las crecidas invernales la llevaron hacia ríos y lagos; consignó asimismo que los lagos del sur de Chile estaban ya invadidos por estos animales al momento de su revisión, y que la introducción provino de Alemania, en 1875, país donde la especie tiene gran aceptación y valor comercial. Moreno y Morán (1981) precisaron que *C. carpio* llegó al río Maipo de modo accidental a partir de cultivos. Prochelle y Campos (1985) realizaron el estudio biológico más completo de la especie en Chile, colectando mensualmente ejemplares en el humedal del río Cayumapu, Valdivia, entre noviembre de 1980 y octubre de 1981; documentaron diez grupos de edad, ciclo reproductivo asociado a la temperatura del agua, con crecimiento gonadal desde fines de primavera hasta otoño y estabilización en invierno, fecundidad relativa media de 120.000 huevos por kilogramo de peso corporal, y dieta basada en plantas acuáticas (*Egeria densa*), invertebrados bentónicos y residuos orgánicos de una industria láctea cercana. Campos (1985) registró a *C. carpio* en el biotopo de humedal de los ríos andinos del sur de Chile estudiados, indicando una talla máxima de 64 cm en ese contexto, y citó el trabajo de Prochelle y Campos (1985) como referencia para la biología de la especie en el humedal del Cayumapu. Scasso y Campos (2000) documentaron a *C. carpio* como la especie con mayor biomasa en la Laguna Grande de San Pedro en los meses de verano —enero y marzo—, mientras que en los meses fríos de junio y septiembre su abundancia relativa era muy baja, con dominancia de *Odontesthes bonariensis*; en noviembre, las abundancias de *C. carpio*, *O. bonariensis*, *Percichthys trucha* y *Oncorhynchus mykiss* eran similares. En estudios macroecológicos posteriores, *Cyprinus carpio* fue tratada como una de las especies exóticas ampliamente distribuidas que contribuyen a la homogenización taxonómica y funcional de la ictiofauna de regiones de clima mediterráneo, incluyendo Chile (Marr *et al.* 2013), y como parte del conjunto de peces no nativos que han modificado la composición histórica de las comunidades dulceacuícolas chilenas durante los últimos dos siglos (Vargas *et al.* 2015, Rojas *et al.* 2019).

Desde el punto de vista taxonómico, *Cyprinus carpio* es el único representante del género *Cyprinus* presente en

Chile. Balon (1995) documentó que el ancestro silvestre de la carpa común evolucionó en el mar Caspio y se dispersó naturalmente hacia los mares Negro y de Aral y hacia el este de Asia, siendo luego difundida por los romanos hacia Europa occidental, donde su cultivo en estanques monásticos se desarrolló durante la Edad Media. Su distribución natural abarca las cuencas que drenan hacia los mares Negro, Caspio y de Aral³.

Diagnóstico:

Ciprínido de gran tamaño, robusto, con dos pares de barbillas en la comisura de los labios (uno rostral y uno maxilar); 15–20½ radios ramificados en la aleta dorsal; último radio simple del dorsal y del anal fuertemente osificado y serrado en su margen posterior; aleta caudal profundamente emarginada; escamas grandes, cicloídeas. La especie puede presentar morfologías muy diversas según la variedad: la forma escamosa (*Schuppenkarpfen* o "carpa de escamas") presenta el cuerpo cubierto uniformemente de escamas de talla media; la forma espejo (*Spiegelkarpfen* o "carpa espejo") presenta escamas grandes e irregulares; la forma cuero (*Lederkarpfen*) es prácticamente desnuda.

Coloración:

Coloración dorsal pardo-olivácea a pardo-dorada, flancos más claros con reflejos dorados o bronceados, vientre amarillento o blanquecino. Las aletas suelen presentar tonos pardo-anaranjados y los lóbulos caudales pueden mostrar un borde oscuro. En el río Cayumapu, Prochelle y Campos (1985) no reportaron variaciones cromáticas notables respecto a la descripción general de la especie en Europa.

Distribución y hábitat:

Su distribución natural comprende las cuencas que drenan hacia los mares Negro, Caspio y de Aral. Ha sido introducida en más de cien países, siendo actualmente uno de los peces más ampliamente distribuidos del planeta (Balon 1995). En Chile, la carpa común ha sido registrada en múltiples cuencas de la zona norte, centro y sur. Campos (1985) la registró como especie característica del biotopo de humedal en ríos andinos del sur de Chile entre los 38°21'S y 41°16'S. Scasso y Campos (2000) confirmaron su establecimiento en

3. https://www.fishbase.org/summary/Cyprinus_carpio.html

ambientes lacustres eutróficos en la Laguna Grande de San Pedro, Biobío, con biomasa dominante durante los meses cálidos. La especie prefiere aguas lentas, cálidas y bien vegetadas, tolera un amplio rango de condiciones

fisicoquímicas y muestra marcada inactividad invernal en climas fríos, lo que explica su baja representación en las capturas durante los meses fríos documentada por Scasso y Campos (2000).

***Carassius* spp. – “carasino”, “carpa cruciana”, “pez dorado”**

Problemática taxonómica de los registros chilenos

Los registros chilenos de *Carassius* presentan una problemática taxonómica de fondo que atraviesa toda la literatura del siglo XX y que aún no ha sido resuelta con evidencia genética. Esta problemática es inseparable de los cambios en la taxonomía del género a lo largo del siglo pasado y de la complejidad intrínseca del grupo a nivel global.

De Buen (1959) y Campos (1970) introdujeron la problemática de forma indirecta al describir la introducción del “pez dorado: *Carassius carassius*”, indicando que fue traído para ornamentar plazas y casas particulares y que posteriormente fue vaciado de forma desconocida en aguas naturales, encontrándose distribuido en la zona central hasta Concepción. Esta descripción mezcla dos aspectos taxonómicamente incompatibles: el nombre científico *Carassius carassius* y el nombre común “pez dorado”, que corresponde inequívocamente a *Carassius auratus*. *Carassius carassius* es la carpa cruciana europea, un pez de tonos pardos y verdosos, de ningún modo llamativo ornamentalmente; el “pez dorado” o goldfish es *C. auratus*, de origen asiático y domesticado en China hace más de mil años, que fue introducido en Europa como especie ornamental a partir del siglo XVII (Rylková *et al.* 2013). La confusión entre ambas especies en la literatura chilena temprana es, por lo tanto, estructural y no meramente nominal.

Campos (1973) mantuvo la misma asignación, listando a *Carassius carassius* bajo el nombre común “Pez dorado” en el cuadro de especies exóticas en Chile. Moreno y Morán (1981) estudiaron *Carassius carassius* en el río Maipo y señalaron que la especie fue traída a Chile por primera vez en 1856 según Schneider (1904) y que su ingreso a las aguas naturales fue accidental a partir de cultivos. Scasso y Campos (2000) registraron

a “*Carassius carassius*” entre las especies de la Laguna Grande de San Pedro, aunque con baja abundancia. El catálogo PNUD (2017) incluyó a *Carassius auratus* y *C. carassius* como especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile, al igual que Rojas *et al.* (2019).

La dificultad de identificar a nivel de especie los ejemplares del género *Carassius* en regiones donde la especie ha sido introducida ha sido documentada extensamente. Rylková *et al.* (2013), en su filogenia del género basada en el citocromo b de 404 especímenes de toda Eurasia, señalaron que la alta similitud morfológica entre las especies, combinada con la existencia de especímenes híbridos y linajes genéticos de ploidía variable, dificulta la identificación taxonómica segura. Señalaron además que *C. carassius* es la única especie del género que puede ser identificada con relativa seguridad mediante caracteres morfológicos, mientras que las especies del complejo *C. auratus* —que incluye *C. auratus*, *C. gibelio* y *C. langsdorfi*— se distinguen entre sí sólo de forma muy marginal. Freyhof *et al.* (2025) fueron aún más taxativos al respecto, señalando que identificar *Carassius* no nativo a nivel de especie es imposible por la ausencia de caracteres morfológicos y moleculares diagnósticos para identificar especies puras, y que en las regiones de introducción las tres especies del complejo *auratus* forman grandes enjambres de híbridos altamente diversos, cuya separación como entidades reproductivamente aisladas es incierta incluso con datos moleculares.

Este contexto global se proyecta directamente sobre los registros chilenos: los ejemplares estudiados por Moreno y Morán (1981) en el río Maipo y por Scasso y Campos (2000) en la Laguna Grande de San Pedro bajo el nombre *C. carassius* no contaron con confirmación genética y posiblemente tampoco con diagnóstico morfológico riguroso. Dado que la introducción original fue descrita por Campos (1970) explícitamente

bajo el nombre *C. carassius* pero con el nombre común de una especie diferente (*C. auratus*), no es posible determinar retrospectivamente cuál o cuáles especies del género estuvieron involucradas en la introducción, ni cuáles son los linajes actualmente presentes en aguas

chilenas. En consecuencia, en este capítulo se tratan conjuntamente los registros de *Carassius* spp. en Chile, manteniendo las asignaciones nominales de la literatura original cuando se las cita, pero interpretando con cautela su significado taxonómico.

***Carassius carassius sensu literatura chilena* – “carasino”, “carpa cruciana”**



Figura 4. *Carassius carassius* en vista lateral. Fotografía original de Viridiflavus, CC-BY-SA (modificado de https://es.wikipedia.org/wiki/Carassius_carassius).

Bajo este nombre se han agrupado en la literatura chilena los registros de *Carassius* spp. introducido con fines ornamentales, cuyo ingreso a las aguas naturales se produjo de manera accidental a partir de piletas y estanques de casas particulares y plazas públicas. Campos (1970) señaló que la especie fue vaciada en forma desconocida en aguas naturales y se distribuyó desde la zona central hasta Concepción. Moreno y Morán (1981) estudiaron sus hábitos en el río Maipo, donde *C. carassius* colonizó canales de inundación y brazos secundarios del río, ambientes con marcada reducción de oxígeno y descomposición de materia orgánica, condiciones que la especie tolera eficientemente; concluyeron que *Carassius* colonizó un nicho vacío sin interacciones notables con las especies nativas, en contraste con *Gambusia*, cuya

interferencia con *Cheirodon pisciculus* fue marcada. La baja tasa metabólica de *C. carassius* documentada por Moreno y Morán (1981) —0,16 ml O₂/g/h, inferior a todas las especies nativas medidas salvo *Nematogenys inermis*— es consistente con la tolerancia a hipoxia que caracteriza al género, y puede haber facilitado su persistencia en ambientes de baja oxigenación. Scasso y Campos (2000) lo registraron con baja abundancia en la Laguna Grande de San Pedro, principalmente en invierno.

Nota taxonómica:

Como se discutió más arriba, los registros chilenos de *Carassius carassius* deben interpretarse con cautela. La descripción de de Buen (1959) y Campos (1970) —“pez dorado: *Carassius carassius*”— sugiere que el nombre

C. carassius fue utilizado de manera laxa para referirse a cualquier *Carassius* ornamental, sin distinción de la especie asiática (*C. auratus*) que efectivamente corresponde al "pez dorado" o goldfish. Rylková *et al.* (2013) documentaron que las poblaciones ferales de *C. auratus* en Europa pierden su coloración naranja y sus formas vistosas en pocas generaciones, revirtiendo al fenotipo pardo-oliváceo u oscuro que las hace prácticamente indistinguibles de *C. carassius* a simple vista. Este fenómeno de reversión fenotípica hace aún más problemática la identificación de ejemplares silvestres basada en caracteres externos.

Diagnosís:

(*sensu C. carassius* en sentido estricto): Ciprínido robusto, sin barbillas; aleta dorsal de base larga, con su borde dorsal convexo; último radio simple de las aletas dorsal y anal fuertemente serrado; escamas moderadamente grandes, 32–35 en la línea lateral; 29–31 branquiaspinas en el primer arco branquial; habitualmente 6½ radios ramificados en la aleta anal; peritoneo oscuro. Estos caracteres son los que permiten distinguir a *C. carassius* de las especies del complejo *C. auratus*, aunque Rylková *et al.* (2013) señalaron que la

identificación segura solo es posible para *C. carassius* dentro del género.

Coloración:

Coloración dorsal pardo-olivácea a pardo-dorada oscura, flancos ligeramente más claros, vientre amarillento; aletas de tonos oscuros. En condiciones silvestres, los ejemplares del complejo *C. auratus* revertidos a fenotipo salvaje son prácticamente indistinguibles de *C. carassius* por la coloración.

Distribución y hábitat:

La distribución natural de *C. carassius* en sentido estricto comprende la mayor parte de Europa templada. En Chile, bajo el nombre *C. carassius*, ha sido registrado en el río Maipo (Moreno y Morán 1981), en la Laguna Grande de San Pedro (Scasso y Campos 2000) y en la zona central del país en general (Campos 1970). La especie —o el complejo de especies registrado bajo ese nombre— prefiere ambientes lénticos o de flujo lento, con abundante vegetación acuática, fondos de limo y escasa concentración de oxígeno, condiciones frecuentes en canales de inundación, brazos secundarios y lagunas eutróficas de Chile central (Moreno y Morán 1981).

Carassius auratus – "pez dorado"

Diagnosís:

Carassius auratus se distingue de *C. carassius* por presentar un mayor número de branquiaspinas en el primer arco branquial, 38–52 *versus* 29–31; menor número de escamas en la línea lateral, 26–33 *versus* 32–35; borde libre de la aleta dorsal recto o cóncavo, no convexo; y usualmente 5½ radios ramificados en la aleta anal, en vez de 6½; último radio simple de las aletas dorsal y anal fuertemente serrado; peritoneo negro; alcanzando hasta 350 mm de longitud estándar.

Coloración:

En su forma doméstica y ornamental, *C. auratus* exhibe una coloración naranja intensa, rojiza o dorada, con variantes seleccionadas artificialmente que incluyen blanco, negro, calicó y combinaciones bicolors; las formas ornamentales presentan además modificaciones morfológicas notables en las aletas y los ojos, producto de siglos de cría selectiva en China (Freyhof *et al.* 2025).

En condiciones silvestres o ferales, la coloración ornamental se pierde en pocas generaciones: los ejemplares revierten a un fenotipo pardo-oliváceo u oscuro, con flancos ligeramente más claros y vientre amarillento, que los hace prácticamente indistinguibles de *C. carassius* a simple vista (Rylková *et al.* 2013). Este fenómeno de reversión fenotípica —documentado para poblaciones ferales en toda Europa— es uno de los principales factores que ha dificultado históricamente la correcta identificación de los *Carassius* silvestres en Chile, donde los ejemplares introducidos originalmente como ornamentales pudieron haber sido sistemáticamente registrados bajo el nombre *C. carassius* una vez establecidos en aguas naturales (de Buen 1959, Campos 1970).

Distribución y hábitat:

Carassius auratus es originario de Asia oriental, con rango nativo que abarca las cuencas del Amur y Xi



Figura 5. *Carassius auratus* en vista lateral. Fotografía original de Heptagon, CC-BY-SA (modificado de https://es.wikipedia.org/wiki/Carassius_auratus).

Jiang en Rusia, China, Corea y Japón (Freyhof *et al.* 2025). Fue domesticado en China hace más de mil años y exportado como especie ornamental a Japón en el siglo XVI, a Portugal en 1611, a Inglaterra en 1691 y a Francia en 1755 (Freyhof *et al.* 2025). A partir de entonces se distribuyó globalmente mediante la liberación —intencional o accidental— de ejemplares ornamentales a cuerpos de agua naturales, registrándose hoy poblaciones ferales en prácticamente todas las partes climáticamente adecuadas del mundo (Rylková *et al.* 2013). En la actualidad, *C. auratus* en

su forma ornamental activa está presente en acuarios comerciales, restaurantes y establecimientos públicos en todo el país, constituyendo un vector de introducción continuo hacia las aguas naturales (obs. pers. CQR). La especie tolera una amplia variedad de ambientes acuáticos: aguas quietas, canales, brazos secundarios de ríos, lagunas y embalses de flujo moderadamente lento (Freyhof *et al.* 2025). Prefiere ambientes asociados a vegetación sumergida o con inundación periódica, y se reproduce en orillas poco profundas y cálidas sobre vegetación acuática o raíces (Freyhof *et al.* 2025).

Tinca tinca – "tenca"



Figura 6. *Tinca tinca* en vista lateral. Fotografía original de Susanne Splinder, CC-BY-NC-ND (<https://www.inaturalist.org/observations/132587024>).

Tinca tinca es otra especie de Cypriniformes introducida en Chile con fines alimenticios. Campos (1970) la incluyó entre los peces exóticos de introducción alimenticia, describiéndola como "animal de alimentación bentónica en ríos y lagos", distribuida en el centro del país y también encontrada en lagos del sur, alcanzando en ocasiones tamaños considerables. Esta referencia constituye la documentación ecológica más temprana disponible para la especie en Chile. Campos (1973) la listó bajo el nombre común "Tenca" en el cuadro de especies exóticas en Chile. Sergio Basulto (2003), sin embargo, menciona que la Tenca fue traída a Chile desde Europa en 1886 por Julio Besnard, y hacia 1912-1914 "era frecuente leer avisos en el Boletín de Bosques, Pesca y Caza, ofreciendo en venta alevines de esta especie"... "ya que esta especie cuando adulta era una de las favoritas de aquellos pescadores europeos".

Desde el punto de vista taxonómico, *Tinca tinca* es el único representante de la familia Tincidae Jordan 1878, reconocida por Tan y Armbruster (2018) como familia monotípica dentro del orden Cypriniformes. Este estatus como familia independiente refleja su posición filogenética singular, alejada tanto de Cyprinidae *sensu stricto* como de Xenocyprididae.

Diagnos:

Ciprínido de cuerpo robusto, comprimido lateralmente; escamas pequeñas, profundamente embebidas en abundante mucus, con 96-115 escamas en la línea lateral; un par de barbillas muy cortas en los ángulos de la boca; ojos pequeños, de iris rojizo en adultos; aleta caudal poco emarginada, casi truncada; todas las aletas redondeadas. Presenta 8-9½ radios ramificados en la aleta dorsal y 6-9 ½ radios en la aleta anal. Los machos presentan el segundo radio de la aleta pélvica notablemente engrosado y curvado, lo que permite la determinación del sexo externamente (Freyhof *et al.* 2025).

Coloración:

Coloración generalmente verde-olivácea oscura a pardo-grisácea en el dorso, más clara en los flancos, con vientre amarillento o verdoso; aletas de tonos pardos oscuros. El mucus abundante confiere a la superficie corporal un aspecto brillante y resbaladizo característico (Freyhof *et al.* 2025).

Distribución y hábitat:

Su distribución natural comprende la mayor parte de Europa y Asia occidental aunque su cultivo por varios cientos de años ha alterado posiblemente su

distribución original (Freyhof *et al.* 2025). En Chile, Campos (1970) la señaló distribuida en la zona central y presente también en lagos del sur. Prefiere aguas lentas, bien vegetadas y con fondos de limo, siendo tolerante a condiciones de hipoxia moderada (Freyhof *et al.* 2025). La información disponible sobre sus poblaciones

actuales y distribución exacta en el territorio chileno es escasa en la literatura posterior a Campos (1970), Rojas *et al.* (2019) la registran en los ríos Aconcagua, Maipo y Biobío, pero no existe certeza sobre si mantiene poblaciones reproductivas autosustentadas en más de una cuenca en la actualidad.

***Ctenopharyngodon idella* – "carpa herbívora", "carpa china", "amur blanco"**



Figura 7. *Ctenopharyngodon idella* en vista lateral. Fotografía original de Akos Harka, CC-BY-3.0 (modificado de https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Ctenopharyngodon_idella_2.jpg). Inserto superior original de Eric Engbretson, imagen de dominio público (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grass_Carp.jpg).

Ctenopharyngodon idella es el único representante del género *Ctenopharyngodon*, comúnmente introducido en el mundo con fines de acuicultura y control de vegetación acuática (Freyhof *et al.* 2025).

Desde el punto de vista taxonómico, *Ctenopharyngodon idella* fue clasificado históricamente dentro de la subfamilia Squaliobarbinae de Cyprinidae. Tan y Armbruster (2018) lo reubicaron en la familia Xenocyprididae, junto con otros grandes ciprínidos del este asiático. Esta asignación refleja una radiación adaptativa independiente dentro del orden Cypriniformes, filogenéticamente distante de *Cyprinus*, *Carassius* y *Tinca*.

Diagnosís:

Ciprínido de cuerpo alargado, subcilíndrico, sin barbillas; cabeza relativamente larga, baja y deprimida anteriormente,

ojos pequeños a moderados, ubicados lateralmente en la cabeza. Aleta dorsal corta, de base reducida, situada aproximadamente sobre la región media del cuerpo. Dientes faríngeos lateralmente comprimidos, serrados, con un surco en la superficie trituradora, habitualmente en dos hileras; escamas de tamaño moderado a grande con borde oscuro que produce aspecto reticulado en adultos grandes. Talla máxima de hasta 1200 mm de longitud estándar y 32 kg (Freyhof *et al.* 2025).

Coloración:

Coloración dorsal verde-olivácea a pardo-olivácea; flancos plateados o blanco-amarillentos; vientre blanco a plateado. Las escamas del dorso y flancos presentan borde oscuro que les da apariencia reticulada característica en individuos adultos. Las aletas son grisáceas a pardo-oliváceas.

Distribución y hábitat:

Su distribución natural comprende el este asiático, desde la cuenca del Amur hasta el Xi Jiang (Freyhof *et al.* 2025). Ha sido introducida en Asia, Europa y Norteamérica para acuicultura y raramente para control de vegetación acuática. En Chile, *C. idella* no existe evidencia publicada de poblaciones reproductivas silvestres establecidas en cuencas naturales chilenas, a pesar de que Rojas *et al.* (2019) la registran para la cuenca del río Biobío. La reproducción natural de la especie requiere ríos de gran caudal con tramos

largos de corriente fuerte y migraciones de 1000 km para el desarrollo de sus huevos pelágicos (Freyhof *et al.* 2025), condiciones difícilmente satisfechas en los sistemas hidrográficos chilenos, en su mayoría cortos, torrenciales y de régimen nival o pluvio-nival. En consecuencia, aunque el catálogo PNUD (2017) y Rojas *et al.* (2019) la incluyen entre las especies asilvestradas/naturalizadas, su estatus de naturalización efectiva en Chile debe interpretarse con cautela, distinguiendo entre presencia en cultivo, eventual escape puntual y establecimiento reproductivo comprobado.

Characiformes en Chile

Cheirodon interruptus (Jenyns 1842) es la única especie introducida del género *Cheirodon* (Characidae, Cheirodontinae) en Chile, habiendo sido introducida accidentalmente desde Argentina en la década de los años sesenta, probablemente junto con larvas del pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Dyer 2000, Salas *et al.* 2012, Soto *et al.* 2018). Los primeros registros de su presencia en territorio chileno corresponden al lago Peñuelas, un embalse artificial de la región de Valparaíso, donde *O. bonariensis* habría sido cultivado por primera vez. Desde entonces, ha expandido progresivamente su distribución, desplazando la distribución original de la especie nativa *C. pisciculus* en la zona central del país (Salas *et al.* 2012).

Diagnosis:

Se diferencia de las demás especies del género *Cheirodon* por la siguiente combinación de caracteres: los rayos procurrentes ventrales de la aleta caudal ocupan casi toda la distancia del pedúnculo caudal; la región predorsal se encuentra cubierta de escamas hasta el proceso occipital; los dientes presentan cuatro a siete cúspides predominantemente cinco; la aleta anal contiene entre 16 a 18 rayos ramificados; y el rayo más largo de la aleta anal no alcanza al último, formando un perfil notoriamente cóncavo alargado (Campos 1982). Morfométricamente, los ejemplares de esta especie son más altos y menos alargados en comparación con las especies chilenas nativas, con el pedúnculo caudal



Figura 8. *Cheirodon interruptus* en vista lateral. Fotografía original de CHUCAO, CC-BY-SA-3.0 (https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:-Cheirodon_interruptus.JPG).

iniciándose más adelante que en *C. pisciculus*, y la aleta pectoral extendiéndose más allá del origen de la aleta pélvica (Salas *et al.* 2012, Malabarba y Dyer 2026).

Coloración:

Cuerpo semitranslúcido a plateado, con el dorso oliváceo a pardo verdoso y flancos plateados con reflejos iridiscentes. Presenta una franja lateral tenue, amarillenta a verdosa, que recorre el cuerpo desde la región opercular hacia el pedúnculo caudal. La región ventral es blanquecina a plateada. Presenta una mancha negra conspicua en la base de la aleta caudal. Las escamas muestran bordes levemente pigmentados, dando un aspecto reticulado tenue en el dorso y flancos superiores. Las aletas son hialinas a grisáceas, con radios finamente pigmentados; la aleta caudal es translúcida, con pigmentación oscura más evidente hacia su base.

Distribución y hábitat:

En Chile, la especie fue registrada inicialmente en el lago Peñuelas y el río Aconcagua, expandiendo posteriormente su rango hacia otras cuencas de la zona central (Campos 1982). Actualmente se encuentra en simpatria con *C. pisciculus* en la zona central del país, habiendo desplazado progresivamente la distribución original de esta última especie (Salas *et al.* 2012). Como todas las especies del género *Cheirodon*, habita preferentemente los remansos de ríos y zonas costeras bajas de lagos, formando cardúmenes en zonas de poca profundidad, en estrecho contacto con la vegetación acuática y sobre sustratos de fango, arena, grava y/o rocas (Salas *et al.* 2012). Se alimenta principalmente de comunidades de microalgas epilíticas, aunque estudios de contenido estomacal indican que también puede consumir insectos y crustáceos (Salas *et al.* 2012).

Siluriformes introducidos en Chile

En Chile, los Siluriformes nativos están representados por linajes sudamericanos de antigua historia biogeográfica, principalmente Diplomystidae, Nematogenyidae y Trichomycteridae (Arratia y Quezada-Romegialli 2026). En contraste, los Siluriformes introducidos corresponden exclusivamente a bagres de la familia Ictaluridae, grupo originario de América del Norte y ampliamente trasladado fuera de su rango natural con fines de acuicultura, pesca deportiva y, en algunos casos, como consecuencia de liberaciones accidentales o secundarias (Dyer 2000, Burr *et al.* 2020, Brys *et al.* 2025). En el contexto chileno, este contraste es taxonómico y biogeográficamente relevante: mientras los bagres nativos forman parte de linajes australes con alto valor sistemático y de conservación, los ictalúridos representan un componente exótico de origen norteamericano dentro de la ictiofauna continental.

Ictaluridae es una de las familias características de los Siluriformes norteamericanos. En su delimitación moderna, la familia corresponde a un clado corona que incluye los siete géneros vivientes *Ameiurus*, *Ictalurus*, *Noturus*, *Pylodictis*, *Prietella*, *Satan* y *Trogloglanis*, además de numerosos representantes fósiles (Arce-H. *et al.* 2017). La diversidad actual de la familia ha sido

estimada en alrededor de 50–51 especies vivientes distribuidas en siete géneros, con un registro fósil particularmente rico para peces dulceacuícolas de América del Norte (Arce-H. *et al.* 2017, Pérez-Rodríguez *et al.* 2023, Burr *et al.* 2020). Sus representantes se reconocen por la ausencia de escamas, cuatro pares de barbillas alrededor de la boca, aleta adiposa carnosa posterior a la dorsal, espinas fuertes en las aletas dorsal y pectorales, y aletas pélvicas abdominales (Arce-H. *et al.* 2017, Burr *et al.* 2020). En conjunto, estos caracteres permiten distinguirlos fácilmente de los demás peces dulceacuícolas registrados en Chile, aun cuando algunos rasgos sean compartidos con otros Siluriformes.

Dentro de Ictaluridae existe una marcada variación en talla, morfología, uso de hábitat y conducta. El género *Ictalurus* incluye especies de gran tamaño, como *Ictalurus punctatus* e *I. furcatus*, que pueden superar 1 m de longitud, mientras que otros linajes, como *Noturus*, comprenden especies pequeñas y crípticas (Arce-H. *et al.* 2017, Burr *et al.* 2020). *Ictalurus* es, además, uno de los géneros más antiguos de la familia, con una diversificación estimada desde el Oligoceno temprano, y su distribución nativa se extiende ampliamente en América del Norte, desde Canadá hasta México y

Centroamérica septentrional (Pérez-Rodríguez *et al.* 2023). En contraste, los “bullheads” del género *Ameiurus* corresponden a bagres de cuerpo más robusto, hábitos bentónicos marcados y notable tolerancia ecológica, rasgos que han favorecido su establecimiento fuera del área nativa (Hardman y Page 2003, Brys *et al.* 2025).

Los ictalúridos ocupan ambientes lénticos y lóticos, incluyendo ríos, lagunas, embalses, canales y sectores marginales con fondos blandos, vegetación sumergida, troncos, raíces, cavidades o refugios artificiales (Burr *et al.* 2020). Varias especies presentan actividad crepuscular o nocturna y utilizan el fondo como espacio principal de forrajeo y refugio (Burr *et al.* 2020). Su dieta suele ser oportunista e incluye invertebrados bentónicos, crustáceos, peces pequeños, huevos, larvas, detritos y material vegetal, dependiendo de la especie, la talla y la disponibilidad local de recursos (Burr *et al.* 2020). En el caso de *Ameiurus nebulosus* y *A. melas*, su éxito invasor ha sido asociado con tolerancia a bajos niveles de oxígeno, contaminación y sequía — incluyendo enterramiento en sedimentos—, además de cuidado parental y espinas defensivas (Brys *et al.* 2025).

***Ameiurus nebulosus* – “bagre café”**

Diagnósis:

Ictalúrido de cuerpo robusto, desnudo, sin escamas; cabeza ancha y deprimida; boca amplia, subterminal a terminal, rodeada por cuatro pares de barbillas –un par nasal, un par maxilar y dos pares mentonianos–; aleta adiposa carnosa, situada entre la aleta dorsal y la caudal; primera aleta dorsal y aletas pectorales provistas de espinas fuertes (Arce-H. *et al.* 2017, Burr *et al.* 2020). Dentro de *Ameiurus*, se diferencia de *A. melas* por presentar, en general, menor número de branquias en el primer arco –usualmente 11–15, aunque Brys *et al.* (2025) registraron 10–13 en ejemplares identificados molecularmente–, ausencia del patrón negro-blanco radiado en las membranas de las aletas anal y caudal, y una banda vertical oscura en la base de la aleta caudal (Rutkayová *et al.* 2013, Brys *et al.* 2025). Las sierras de la espina pectoral suelen estar más desarrolladas que en *A. melas*, aunque este carácter puede presentar variación y no debe usarse aisladamente para la identificación, especialmente en juveniles o poblaciones introducidas

En Chile se reconocen tres especies introducidas de Ictaluridae: *Ameiurus nebulosus* –bagre café– *Ameiurus melas* –bagre negro– e *Ictalurus punctatus* –bagre de canal– (Dyer 2000, Arratia 1978, Rutkayová *et al.* 2013). Las dos primeras corresponden a los “bullheads”, especies morfológicamente próximas entre sí, cuya identificación puede ser compleja, especialmente en ejemplares juveniles, poblaciones introducidas o individuos híbridos (Rutkayová *et al.* 2013, Walter *et al.* 2014, Brys *et al.* 2025). Estudios recientes han mostrado que *A. nebulosus* y *A. melas* pueden hibridar, y que caracteres como el número de branquias, la pigmentación de las membranas de las aletas anal y caudal, y la serración de la espina pectoral son útiles para su identificación, aunque deben interpretarse con cautela y, cuando sea posible, complementarse con herramientas moleculares (Rutkayová *et al.* 2013, Walter *et al.* 2014, Brys *et al.* 2025). *Ictalurus punctatus*, por su parte, pertenece al grupo *punctatus* dentro de *Ictalurus* y corresponde a una de las especies del género más ampliamente utilizadas en acuicultura y pesca recreativa (Pérez-Rodríguez *et al.* 2023, Burr *et al.* 2020).

(Rutkayová *et al.* 2013, Brys *et al.* 2025). La cercanía morfológica y genética entre *A. nebulosus* y *A. melas*, sumada a la existencia de híbridos, hace recomendable complementar la identificación morfológica con marcadores moleculares cuando el material sea dudoso (Walter *et al.* 2014, Brys *et al.* 2025).

Coloración:

Coloración general parda, café-olivácea a amarillento-parduzca, con la región ventral más clara, blanquecina o amarillenta. Los flancos pueden mostrar moteado oscuro difuso o marmoleado tenue, pero no presentan el patrón negro-blanco radiado en las membranas de las aletas anal y caudal que caracteriza a *A. melas* en varias poblaciones introducidas europeas (Rutkayová *et al.* 2013, Brys *et al.* 2025). La base de la aleta caudal suele mostrar una banda vertical oscura, rasgo útil para diferenciarlo de *A. melas*, donde esa banda tiende a ser más clara; sin embargo, por la variabilidad intraespecífica y la presencia documentada de híbridos,



Figura 9. *Ameiurus nebulosus* en vista lateral. Fotografía cortesía de Akos Harka, CC-BY-3.0 (modificado de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ameiurus_nebulosus_Hungary.jpg).

la coloración debe interpretarse junto con caracteres merísticos y, cuando sea posible, evidencia molecular (Walter *et al.* 2014, Brys *et al.* 2025).

Distribución y hábitat:

Ameiurus nebulosus es nativo de América del Norte, principalmente al este de la divisoria continental, con distribución amplia desde el sur de Canadá hacia el este y centro de Estados Unidos, incluyendo sistemas asociados a las vertientes atlántica y del golfo de México (Hardman y Page 2003, Burr *et al.* 2020). Ha sido introducido en numerosos países fuera de su área nativa, especialmente en Europa, donde se encuentra establecido desde fines del siglo XIX y ha formado poblaciones autosustentables en diversos sistemas lénticos y lóticos (Rutkayová *et al.* 2013, Brys *et al.* 2025). Para Chile, Rutkayová *et al.* (2013), sobre la base de registros compilados de introducciones, indican su presencia desde 1908, mientras que Arratia (1978) lo menciona como introducido inicialmente en las

lagunas de Pudahuel, Lo Prado y el río Angostura, con aclimatación posterior en la Rinconada de Maipú.

Habita preferentemente ambientes de baja corriente, tales como lagunas, embalses, canales, remansos de ríos, humedales y sectores marginales con fondos blandos, vegetación acuática, detritos, raíces, troncos o refugios sumergidos (Burr *et al.* 2020). Presenta hábitos principalmente bentónicos, crepusculares o nocturnos, permaneciendo durante el día asociado a refugios o al sustrato. Su dieta es oportunista y omnívora, compuesta por invertebrados bentónicos, crustáceos, insectos acuáticos, peces pequeños, huevos, larvas y materia orgánica, dependiendo de la talla y disponibilidad local de recursos (Burr *et al.* 2020). En poblaciones introducidas, su establecimiento ha sido favorecido por tolerancia a aguas con bajo oxígeno, contaminación, fondos fangosos y condiciones ambientales variables, rasgos que aumentan su potencial de persistencia en ambientes dulceacuícolas modificados (Brys *et al.* 2025).

***Ameiurus melas* – “bagre negro”**

Diagnóstico:

Ictalúrido de cuerpo robusto, desnudo, sin escamas; cabeza ancha y deprimida; boca amplia, rodeada por cuatro pares de barbillas —un par nasal, un par maxilar y dos pares mentonianos—; aleta adiposa carnosa, situada entre la aleta dorsal y la caudal; primera aleta dorsal y aletas pectorales provistas de espinas fuertes,

como ocurre en los ictalúridos en general (Arce-H. *et al.* 2017, Burr *et al.* 2020). Dentro de *Ameiurus*, *A. melas* es morfológicamente muy semejante a *A. nebulosus*, lo que ha generado frecuentes confusiones de identificación, especialmente en poblaciones introducidas y ejemplares juveniles (Rutkayová *et al.* 2013, Brys *et al.* 2025). Los caracteres más útiles para diferenciarlo de *A.*



Figura 10. *Ameiurus melas* en vista lateral. Fotografías originales de fishbruh, CC-BY-NC-4.0 (modificado de <https://www.inaturalist.org/observations/365850020>).

nebulosus son el mayor número de branquiaspinas en el primer arco branquial, la presencia de un patrón negro-blanco en las membranas de las aletas anal y caudal, y una banda vertical clara en la base de la aleta caudal (Rutkayová *et al.* 2013, Brys *et al.* 2025). Brys *et al.* (2025) registraron 16–18 branquiaspinas en ejemplares identificados molecularmente como *A. melas*, frente a 10–13 en *A. nebulosus*, Rutkayová *et al.* (2013), al revisar distintos criterios diagnósticos, reportaron rangos publicados de 15–19, 16–18, 16–20 o 17–20 branquiaspinas para *A. melas*, y de 11–15 aproximadamente para *A. nebulosus*, dependiendo de la fuente.

Coloración:

Coloración general oscura, usualmente gris negruzca, pardo oscura a negro-olivácea, con la región ventral más clara. A diferencia de *A. nebulosus*, *A. melas* puede presentar un patrón negro-blanco radiado o contrastante en las membranas de las aletas anal y caudal, carácter que ha sido utilizado como rasgo

diagnóstico en poblaciones europeas (Rutkayová *et al.* 2013, Brys *et al.* 2025). Otro carácter útil es la presencia de una banda vertical clara en la base de la aleta caudal, mientras que en *A. nebulosus* esta banda tiende a ser oscura (Brys *et al.* 2025). No obstante, debido a la variación ontogenética, geográfica e individual, y a la posibilidad de hibridación, la coloración debe interpretarse en conjunto con los branquiaspinas, y, cuando sea posible, evidencia molecular (Rutkayová *et al.* 2013, Walter *et al.* 2014, Brys *et al.* 2025)

Distribución y hábitat:

Ameiurus melas es nativo de América del Norte, principalmente del centro-este de Estados Unidos, sur de Canadá y norte de México; su distribución nativa se extiende desde la región situada al oeste de los Apalaches hacia el este de las Montañas Rocosas, y desde Saskatchewan y Manitoba hacia Texas y Nuevo México (Rutkayová *et al.* 2013, Burr *et al.* 2020). Fuera de su área nativa, ha sido introducido en numerosos países, especialmente en Europa, donde existen registros

desde fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX, con introducciones y expansiones posteriores en varios sistemas dulceacuícolas (Rutkayová *et al.* 2013, Brys *et al.* 2025). Rutkayová *et al.* (2013) compilaron registros de presencia de *A. melas* en numerosos países y señalaron a Chile entre los países con registros de introducción desde 1907; sin embargo, para Chile la historia de introducción y el grado de establecimiento requieren cautela, porque las fuentes locales históricas han confundido o tratado de manera imprecisa a los ictalúridos introducidos, y Arratia (1978) incluso señalaba dudas sobre la introducción de *Ictalurus melas* —nombre usado históricamente para *Ameiurus melas*—.

La especie habita ambientes lénticos y lóticos de baja corriente, incluyendo lagunas, embalses, canales, remansos de ríos, humedales y sectores con fondos

blandos, vegetación acuática, detritos o refugios sumergidos (Burr *et al.* 2020, Brys *et al.* 2025). En Europa, *A. melas* ha sido descrito como una especie invasora capaz de formar poblaciones densas, frecuentemente constituidas por individuos de menor talla, fenómeno señalado como poblaciones “enanas” o de alta densidad en ciertos cuerpos de agua (Rutkayová *et al.* 2013). Su establecimiento se asocia con tolerancia a condiciones ambientales adversas, incluyendo bajos niveles de oxígeno, contaminación y resistencia a sequía mediante enterramiento en sedimentos, además de cuidado parental y espinas defensivas (Brys *et al.* 2025). Una vez establecida, puede competir por recursos, depredar sobre organismos nativos y alterar la estructura de comunidades acuáticas, efectos que han motivado preocupación en sistemas invadidos de Europa (Rutkayová *et al.* 2013, Brys *et al.* 2025).

Ictalurus punctatus – “bagre de canal”



Figura 11. *Ictalurus punctatus* en vista lateral. Fotografía cortesía de C. Ferraris, noviembre 2001.

Diagnosís:

Ictalúrido de cuerpo alargado, relativamente esbelto y más fusiforme que el de los “bullheads” del género *Ameiurus*; cuerpo desnudo, sin escamas, cubierto por piel gruesa y mucosa; cabeza moderadamente deprimida; boca amplia, rodeada por cuatro pares de barbillas —un par nasal, un par maxilar y dos pares mentonianos—; aleta adiposa carnosa, situada entre

la aleta dorsal y la caudal; primera aleta dorsal y aletas pectorales provistas de espinas fuertes, como en otros ictalúridos (Arce-H. *et al.* 2017, Burr *et al.* 2020). Se diferencia fácilmente de *Ameiurus nebulosus* y *A. melas* por la forma de la aleta caudal, profundamente ahorquillada, con lóbulos bien desarrollados, mientras que en los “bullheads” la aleta caudal es redondeada, truncada o sólo levemente emarginada (Arce-H. *et al.*

2017, Burr *et al.* 2020). La aleta caudal ahorquillada es, además, una de las sinapomorfías morfológicas reconstruidas para *Ictalurus* (Arce-H. *et al.* 2017).

Coloración:

Coloración general variable, usualmente gris azulada, gris olivácea o azul acero en el dorso, aclarándose gradualmente hacia los flancos y el vientre, que suele ser blanquecino a plateado. El cuerpo presenta con frecuencia pequeñas manchas oscuras dispersas, más conspicuas en juveniles y ejemplares subadultos; en adultos grandes estas manchas pueden ser menos evidentes o incluso faltar, dando una apariencia más uniforme (Burr *et al.* 2020). Las aletas dorsal y caudal suelen ser más oscuras que la región ventral y los flancos inferiores. En conjunto, la combinación de cuerpo esbelto, coloración grisácea a azulada, manchas oscuras dispersas y aleta caudal profundamente ahorquillada permite separarlo con facilidad de *Ameiurus nebulosus* y *A. melas*, que presentan cuerpos más robustos y aletas caudales no profundamente bifurcadas.

Distribución y hábitat:

Ictalurus punctatus es nativo de América del Norte. Su distribución natural se extiende desde los Grandes Lagos, el sur de Canadá, la cuenca del río Rojo-Hudson Bay y las cuencas Misuri-Misisipi hacia el sur, hasta la cuenca del río Pánuco en la vertiente atlántica de México (Pérez-Rodríguez *et al.* 2023). En el análisis multilocus de Pérez-Rodríguez *et al.* (2023), las muestras de *I. punctatus* procedentes de

localidades ampliamente separadas —Canadá, Estados Unidos y norte de México— fueron recuperadas como un ensamble monofilético con baja diferenciación genética, lo que respalda su tratamiento como una unidad específica ampliamente distribuida. Para Chile, Dyer (2000) registró *Ictalurus punctatus* como una especie introducida para acuicultura, diferenciándola de *Ameiurus nebulosus* y *A. melas*, que figuran como bagres introducidos en la ictiofauna continental chilena.

La especie habita preferentemente ríos de corriente lenta, grandes canales, lagos, embalses, lagunas y remansos de aguas templadas a cálidas, con fondos blandos o sectores con refugios estructurales, como troncos, raíces, bancos socavados, rocas o estructuras artificiales (Burr *et al.* 2020). En contraste con los “bullheads”, que suelen estar más asociados a ambientes someros, fangosos y con vegetación marginal, *I. punctatus* utiliza con frecuencia ríos medianos a grandes, embalses y sistemas lénticos de mayor tamaño. Presenta dieta oportunista y omnívora, con consumo de invertebrados acuáticos, crustáceos, moluscos, peces pequeños, detritos y otros recursos disponibles; los ejemplares de mayor talla pueden incorporar una fracción importante de peces en la dieta (Burr *et al.* 2020). También puede realizar desplazamientos locales o de mayor escala asociados a reproducción, temperatura, disponibilidad de alimento o refugio, rasgo que contribuye a su capacidad de colonización en sistemas conectados (Burr *et al.* 2020).

Salmoniformes introducidos a Chile

Los Salmoniformes introducidos en Chile corresponden exclusivamente a representantes de Salmonidae, familia reconocida como la única familia viviente del orden Salmoniformes y actualmente dividida en tres subfamilias principales: Coregoninae, Thymallinae y Salmoninae (Horreo 2017). En una clasificación filogenética amplia de peces óseos, Betancur-R *et al.* (2017) reconocieron a Salmoniformes dentro de Protacanthopterygii, con Salmonidae como su única familia representada. La sistemática interna de Salmonidae ha sido compleja, debido a la persistencia de relaciones filogenéticas conflictivas entre subfamilias

y géneros, parcialmente asociadas a un muestreo taxonómico incompleto, uso de distintos tipos de caracteres —morfológicos, mitocondriales, nucleares y genómicos—, duplicación genómica, rediploidización parcial e hibridación histórica (Horreo 2017, Lecaudey *et al.* 2018). Dentro de Salmoninae, la subfamilia de mayor relevancia para la fauna introducida en Chile, Lecaudey *et al.* (2018) reconocieron siete géneros actuales: *Brachymystax*, *Hucho*, *Oncorhynchus*, *Parahucho*, *Salmo*, *Salvelinus* y *Salvelthymus*; mientras que Whiteley *et al.* (2019) precisaron que las truchas y salvelinos se concentran principalmente en *Oncorhynchus*, *Salmo* y

Salvelinus. Estos tres géneros son precisamente los que estructuran el componente salmonídeo introducido en aguas continentales chilenas según Dyer (2000), quien listó para Chile a *Salmo trutta*, *Salmo salar*, *Salvelinus fontinalis*, *Salvelinus namaycush*, *Oncorhynchus keta*, *Oncorhynchus kisutch*, *Oncorhynchus tshawytscha* y *Oncorhynchus mykiss*. Históricamente, la introducción de salmonídeos en Chile fue promovida principalmente por fines alimenticios, económicos y deportivos, en el contexto más amplio de las introducciones de peces exóticos en aguas continentales del país (Arratia 1978, Dyer 2000).

La historia de los Salmoniformes introducidos en Chile combina siembras tempranas con fines recreativos, programas de repoblamiento y, desde fines del siglo XX, escapes recurrentes asociados a la salmonicultura intensiva. Entre las especies introducidas, *Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta* son las más ampliamente naturalizadas: la primera se ha documentado desde la cuenca de los ríos Caquena y Lluta (CQ-R obs. pers.), el río Loa y ambientes altoandinos del norte hasta Tierra del Fuego, mientras que la segunda presenta una distribución aproximada desde la cuenca del Aconcagua hacia el extremo austral, con fuerte presencia en ríos y lagos del centro-sur y Patagonia (Iriarte *et al.* 2005, Soto *et al.* 2006, Lobos *et al.* 2020). En el sur de Chile, ambas truchas constituyen el componente dominante de muchos ensambles ícticos continentales; Soto *et al.* (2006) registraron que *S. trutta* y *O. mykiss* representaban más del 60% de la abundancia y más del 80% de la biomasa total de peces en 11 lagos y 105 arroyos entre 39° y 52°S. El salmón chinook, *Oncorhynchus tshawytscha*, corresponde al salmón anádromo introducido con mayor éxito de establecimiento en Chile: sus poblaciones naturalizadas se asocian inicialmente a programas de ranching oceánico y escapes desde cultivo, con registros reproductivos en cuencas patagónicas chilenas y argentinas al sur de 39°S, y con una expansión contemporánea que alcanza numerosas cuencas de la vertiente pacífica y atlántica del sur de Sudamérica (Soto *et al.* 2007, Correa y Gross 2008, Figueroa-Muñoz *et al.* 2023). En contraste, *Salmo salar* aparece con frecuencia como escape o individuo libre en ambientes marinos y dulceacuícolas del sur de Chile, pero la evidencia disponible indica que

la mayoría de estos ejemplares proviene de escapes recientes desde centros de cultivo y no de poblaciones autosustentables ampliamente establecidas (Arismendi *et al.* 2014, Marín-Nahuelpi *et al.* 2022). *Oncorhynchus kisutch* fue considerado históricamente como una especie de bajo éxito de naturalización pese a su alto uso en acuicultura; sin embargo, registros recientes de juveniles en sistemas dulceacuícolas de fiordos patagónicos indican reclutamiento local y probable establecimiento incipiente en sectores remotos del extremo austral (Górski *et al.* 2017). Otras especies citadas para Chile, como *Salvelinus fontinalis*, *S. namaycush*, *Oncorhynchus masou*, *O. gorbuscha*, *O. keta*, *O. nerka* y *Salvelinus alpinus*, presentan registros más escasos, localizados o históricos, sin un patrón de establecimiento amplio comparable al de *O. mykiss*, *S. trutta* y *O. tshawytscha* (Arismendi *et al.* 2014, Arismendi *et al.* 2019, Bravo *et al.* 2021). A este conjunto debe agregarse *Coregonus clupeaformis*, representante de Coregoninae, introducido históricamente en Chile con fines de acuicultura y registrado para Concepción en 1949, aunque sin evidencia disponible en las referencias revisadas de un establecimiento amplio o persistente en aguas continentales chilenas (Arratia 1978, Iriarte *et al.* 2005, Horreo 2017).

Diagnos general:

Salmonidae con cuerpo fusiforme a moderadamente comprimido, escamas cicloideas pequeñas a medianas, línea lateral completa, aleta adiposa presente y aletas pélvicas abdominales. En Chile, las especies introducidas o citadas históricamente pueden separarse primero en dos grandes grupos: Coregoninae, representado por *Coregonus clupeaformis*, y Salmoninae, que incluye *Salmo*, *Oncorhynchus* y *Salvelinus* (Horreo 2017, Whiteley *et al.* 2019). *Coregonus* se distingue de los salmoninos por su aspecto de “pez blanco”: cuerpo más comprimido lateralmente, boca pequeña, terminal a subterminal, ausencia de grandes dientes conspicuos y coloración plateada uniforme, sin el patrón de manchas oscuras o claras característico de truchas, salmones y salvelinos. Los salmoninos, en cambio, presentan boca más amplia, maxilar más desarrollado y dentición más evidente; dentro de ellos, *Salvelinus* se reconoce por presentar manchas claras sobre un fondo corporal oscuro, mientras que *Salmo* y *Oncorhynchus* presentan, en general, manchas oscuras sobre fondo más claro.



Figura 12. *Coregonus clupeaformis* (A), *Salmo trutta* (B) y *Salmo salar* (C) en vista lateral. Fotografías originales de Pseudoryx, CC-BY-NC (<https://www.inaturalist.org/photos/155706498>), Mario Vega Pérez, CC-BY-NC (<https://www.inaturalist.org/photos/75714590>), y REMY Trafelet Jr., CC-BY-NC (<https://www.inaturalist.org/photos/568619653>).

Coregonus: Cuerpo comprimido, plateado, con boca pequeña y sin manchas conspicuas. Se separa inmediatamente de *Salmo*, *Oncorhynchus* y *Salvelinus* por su morfología más delicada, escamas relativamente más evidentes, cabeza menor y ausencia de patrón pigmentario salmonino. En Chile correspondería a *Coregonus clupeaformis*, citado históricamente como especie introducida, pero sin evidencia comparable de establecimiento amplio.

Salmo: Truchas y salmones atlánticos con manchas oscuras, generalmente sin el patrón denso de manchas negras en toda la aleta caudal que caracteriza a varios *Oncorhynchus*. Boca amplia, cuerpo fusiforme y coloración variable según ambiente y estado reproductivo. En Chile incluye *Salmo trutta* y *Salmo salar*.

Salmo trutta – “trucha café”

Se distingue de *S. salar* por su cuerpo generalmente más robusto, coloración más variable y presencia de manchas negras, pardas y frecuentemente rojizas en flancos, dorso y opérculo. Las manchas suelen extenderse bajo la línea lateral, especialmente en individuos residentes de agua dulce. La aleta caudal usualmente carece de manchas negras numerosas y conspicuas. En ejemplares fluviales o lacustres, el patrón moteado y la coloración pardo-dorada permiten separarla de *S. salar*.

Salmo salar – “salmón del Atlántico”

Cuerpo más esbelto y plateado, especialmente en ejemplares marinos o escapes recientes. Manchas negras generalmente menos numerosas, concentradas en dorso, opérculo y región superior de los flancos, usualmente escasas o ausentes bajo la línea lateral. Se diferencia de *S. trutta* por su aspecto más plateado, menor densidad de manchas y pedúnculo caudal más estrecho. Se diferencia de *Oncorhynchus* por carecer del patrón de manchas negras densas en la aleta caudal.

Oncorhynchus: Truchas y salmones del Pacífico. En general presentan manchas negras en dorso, flancos dorsales, aleta dorsal, adiposa y/o caudal, aunque la intensidad varía entre especies y estados reproductivos.

Varias especies desarrollan marcada coloración nupcial, deformación mandibular en machos reproductivos y, en algunos casos, joroba dorsal. En Chile incluye *O. mykiss*, *O. tshawytscha*, *O. kisutch*, *O. keta*, *O. gorbuscha*, *O. nerka* y *O. masou*.

Oncorhynchus mykiss – “trucha arcoíris”

Se distingue de los demás *Oncorhynchus* por su aspecto de trucha residente o anádroma, con numerosas manchas negras en dorso, flancos dorsales, aleta dorsal, adiposa y caudal. Los ejemplares dulceacuícolas suelen presentar una banda lateral rosada o rojiza, más evidente en adultos y reproductores. A diferencia de *O. kisutch* y *O. tshawytscha*, no presenta caracteres típicamente salmoniformes anádromos tan marcados como encías negras o coloración reproductiva extrema.

Oncorhynchus tshawytscha – “salmón chinook”

El mayor de los salmones del Pacífico potencialmente presentes en Chile. Se reconoce por cuerpo robusto, boca grande, manchas negras abundantes en dorso y en ambos lóbulos de la aleta caudal, y pigmentación oscura en boca y encías. En adultos reproductivos puede presentar coloración oscura a rojiza, mandíbula fuertemente desarrollada y gran tamaño corporal. Se separa de *O. kisutch* por las encías oscuras y por las manchas en ambos lóbulos de la caudal.

Oncorhynchus kisutch – “salmón coho”

Cuerpo plateado en fase marina, con manchas negras principalmente en dorso y lóbulo superior de la aleta caudal. La boca puede ser oscura, pero las encías son claras o blanquecinas, lo que permite separarlo de *O. tshawytscha*. En machos reproductivos desarrolla coloración rojiza intensa en los flancos y mandíbula ganchuda. Se diferencia de *O. mykiss* por tener menos manchas en flancos y por su patrón de salmón anádromo.



Figura 13. *Oncorhynchus mykiss* (A), *O. tshawytscha* (B), y *O. kisutch* (C) en vista lateral. Fotografías originales de fuzzy Little duckling, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/630803558>), LJBRION, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/609897609>) y jleisen, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/551972568>).



Figura 14. *Oncorhynchus gorbuscha* (A), *O. nerka* (B) y *O. masou* (C) en vista lateral. Fotografías originales de Ernest Keeley, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/71458882>), awakio3333, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/observations/66812633>) y milesnojiri, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/observations/62188052>).

***Oncorhynchus keta* – “salmón chum”**

Se distingue por la escasez o ausencia de manchas negras conspicuas en dorso y aleta caudal. En fase marina es plateado y relativamente uniforme; en fase reproductiva desarrolla bandas verticales verdosas, purpúreas o rojizas en los flancos, con fuertes modificaciones mandibulares en machos. La ausencia de manchas caudales abundantes lo separa de *O. tshawytscha*, *O. kisutch* y *O. mykiss*.

***Oncorhynchus gorbuscha* – “salmón rosado”**

Es de menor tamaño relativo entre los salmones del Pacífico citados para Chile. Presenta manchas negras grandes y ovaladas en dorso y aleta caudal; los machos reproductivos desarrollan una joroba dorsal muy conspicua, rasgo diagnóstico de la especie. Se diferencia de *O. keta* por la presencia de manchas caudales evidentes y de *O. nerka* por no presentar la coloración reproductiva roja uniforme con cabeza verde.

***Oncorhynchus nerka* – “salmón rojo”**

En fase marina es plateado y con pocas o ninguna mancha negra conspicua, lo que puede dificultar su separación de otros salmones plateados. En fase reproductiva es muy característico: cuerpo rojo intenso y cabeza verdosa. Se diferencia de *O. keta* por carecer de las bandas verticales típicas de esa especie y por su coloración nupcial roja uniforme.

***Oncorhynchus masou* – “salmón cereza”**

Especie de registro histórico o potencial en Chile, sin evidencia de establecimiento amplio. Se distingue por cuerpo relativamente pequeño a mediano, manchas oscuras en dorso y flancos, y presencia frecuente de marcas parr o barras verticales oscuras persistentes en los flancos, especialmente en juveniles y formas residentes. En adultos reproductivos puede desarrollar

coloración rosada o rojiza lateral. Debe tratarse con cautela en Chile, porque su presencia y diagnóstico local están pobremente documentados.

***Salvelinus*:** Salvelinos o chars. Se distinguen del resto por tener manchas claras sobre fondo oscuro, no manchas oscuras sobre fondo claro. En general presentan cuerpo oscuro, marmoleado o vermiculado, con bordes claros en las aletas inferiores en varias especies. En Chile incluye *S. fontinalis*, *S. namaycush* y *S. alpinus*.

***Salvelinus fontinalis* – “trucha de arroyo”, “brook trout”**

Se reconoce por fondo corporal oscuro con vermiculaciones claras en dorso y cabeza, manchas claras y manchas rojizas con halo azul en los flancos. Las aletas pectorales, pélvicas y anal presentan borde anterior blanco, seguido por una banda oscura. Se separa de *S. namaycush* por su menor tamaño, vermiculaciones dorsales más marcadas y presencia de manchas rojas con halo azul.

***Salvelinus namaycush* – “trucha de lago”, “lake trout”**

Cuerpo alargado, robusto, de color grisáceo a verdoso oscuro, con manchas claras o vermiculaciones pálidas sobre el cuerpo y aletas. Carece de manchas rojas con halo azul, lo que permite separarla de *S. fontinalis*. Suele alcanzar mayor tamaño corporal y presenta aleta caudal más profundamente ahorquillada que los otros *Salvelinus* tratados aquí.

Diagnóstico simplificado:

Los Salmonidae introducidos o potencialmente presentes en Chile pueden separarse inicialmente en *Coregonus* y Salmoninae. *Coregonus clupeaformis* se distingue por su cuerpo plateado y comprimido, boca pequeña y ausencia de manchas conspicuas. Entre los Salmoninae, *Salvelinus* se reconoce por presentar manchas claras sobre fondo oscuro, mientras que *Salmo* y *Oncorhynchus* presentan predominantemente manchas oscuras sobre fondo claro. *Salmo trutta*



Figura 15. *Salvelinus fontinalis* (A) y *Salvelinus namaycush* (B) en vista lateral. Fotografías originales de Cody Cromer, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/244460087>) y Austin D. West, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/301507538>).

se diferencia de *S. salar* por su coloración pardo-dorada, manchas negras y frecuentemente rojizas más numerosas y extendidas en flancos y opérculo; *S. salar* es más plateado, esbelto y con manchas negras menos numerosas, generalmente restringidas al dorso y región superior de los flancos. Dentro de *Oncorhynchus*, *O. mykiss* presenta numerosas manchas negras en dorso, flancos y aleta caudal, usualmente con banda lateral rosada; *O. tshawytscha* se reconoce por gran tamaño, boca y encías oscuras y manchas en ambos lóbulos de la caudal; *O. kisutch* por manchas principalmente en dorso y lóbulo superior de la caudal, con encías claras; *O. keta* por ausencia o escasez de manchas caudales y bandas verticales

nupciales; *O. gorbuscha* por manchas caudales grandes y joroba dorsal marcada en machos reproductivos; *O. nerka* por coloración reproductiva roja con cabeza verdosa; y *O. masou* por manchas oscuras y barras parr persistentes en los flancos. Entre los salvelinos, *S. fontinalis* presenta vermiculaciones claras dorsales, manchas rojas con halo azul y bordes blancos en las aletas inferiores y *S. namaycush* es más robusto, de mayor tamaño, con manchas claras sobre fondo gris-verdoso y aleta caudal más ahorquillada.

Distribución y hábitat general:

En Chile, *Coregonus* está representado solo por el registro histórico de *Coregonus clupeaformis*,

introducido con fines de acuicultura en Concepción en 1949, sin antecedentes disponibles que indiquen una naturalización amplia o persistente en aguas continentales chilenas (Iriarte *et al.* 2005). *Salmo* incluye dos trayectorias contrastantes: *S. trutta* está ampliamente naturalizada en ríos, arroyos y lagos, aproximadamente desde la cuenca del Aconcagua hasta Tierra del Fuego, con alta abundancia en sistemas del centro-sur y Patagonia; *S. salar*, en cambio, se asocia principalmente a cultivo intensivo y escapes en ambientes dulceacuícolas, estuarinos y marinos del sur de Chile, sin evidencia robusta de poblaciones autosustentables ampliamente establecidas (Soto *et al.* 2006, Arismendi *et al.* 2014, Lobos *et al.* 2020, Marín-Nahuelpi *et al.* 2022). *Oncorhynchus* es el género con mayor diversidad de situaciones ecológicas: *O. mykiss* está ampliamente naturalizada desde el río Lluta y Caquena, ambientes altoandinos del norte y el río Loa hasta Tierra del Fuego, ocupando ríos, arroyos, lagos y sistemas de montaña; *O. tshawytscha* presenta

poblaciones anádromas naturalizadas y en expansión en cuencas patagónicas de vertiente pacífica y atlántica; *O. kisutch* se vincula principalmente a escapes desde acuicultura, aunque existen registros recientes de reclutamiento local en sistemas dulceacuícolas de fiordos patagónicos; mientras que *O. keta*, *O. gorbuscha*, *O. nerka* y *O. masou* mantienen registros históricos, escasos o sin evidencia clara de establecimiento amplio (Soto *et al.* 2006, Soto *et al.* 2007, Correa y Gross 2008, Arismendi *et al.* 2014, Górski *et al.* 2017, Figueroa-Muñoz *et al.* 2023). *Salvelinus* presenta una distribución mucho más restringida: *S. fontinalis* es el salvelino con mayor evidencia local, registrado en sistemas patagónicos y en tributarios menores, fríos y más cerrados, como en la cuenca del río Palena; *S. namaycush* corresponde a introducciones históricas o fallidas, sin evidencia de establecimiento comparable al de las truchas *Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta* (Arismendi *et al.* 2014, Arismendi *et al.* 2019, Bravo *et al.* 2021).

Cichliformes en Chile

En Chile, los Cichliformes están representados por la familia Cichlidae, con registros confirmados para *Australoheros facetus*, especie introducida y naturalizada históricamente citada en la literatura chilena como “*Cichlasoma facetum*”. Bajo la clasificación filogenética de Betancur-R *et al.* (2017), Cichliformes comprende Cichlidae y Pholidichthyidae, por lo que el tratamiento de esta especie dentro de Cichliformes resulta preferible al uso tradicional de Perciformes.

Australoheros facetus es un cíclido sudamericano nativo de drenajes del cono sur oriental, incluyendo arroyos costeros de Uruguay y Río Grande do Sul, la cuenca del Paraná y sectores inferiores del río Paraná en Argentina (Lucena *et al.* 2022). En Chile, su introducción ha sido asociada al acuarismo y a la liberación de ejemplares mantenidos en cautiverio, aunque el mecanismo específico de la introducción inicial no está completamente esclarecido (Campos 1970, Arratia 1978). La especie fue registrada en Chile desde 1940 en el lago Peñuelas (Iriarte *et al.* 2005), con

registros posteriores en lagunas del área de Concepción, Pichidangui y el humedal El Culebrón, en Coquimbo (Avilés *et al.* 2018).

La biología de *A. facetus* reúne varios atributos relevantes para su establecimiento en ambientes dulceacuícolas: es una especie eurítica, omnívora, con cuidado parental, buena capacidad de maniobra en ambientes estructuralmente complejos y tolerancia a condiciones templadas-frías. Estos rasgos, junto con su territorialidad, agresividad y alimentación generalista, han sido señalados como factores que pueden favorecer su progreso invasor en regiones de clima mediterráneo (Lucena *et al.* 2022). En Chile, los antecedentes disponibles indican que *A. facetus* puede interactuar tróficamente con componentes nativos de la fauna acuática. En el humedal El Culebrón, Avilés *et al.* (2018) registraron una dieta amplia, con peces, *Cryphiops caementarius* y quironómidos como ítems principales según el índice de importancia relativa, recomendando evaluar su presencia en otros sistemas hidrográficos y, especialmente, su impacto

sobre el camarón de río. A ello se suma la evidencia experimental de Alzamora (2014), quien evaluó la depredación de *Gambusia holbrooki*, *Australoheros facetus* y el pez nativo *Cheirodon pisciculus* sobre larvas de anuros de Chile central. En esos ensayos, *A. facetus* depredó significativamente sobre larvas de todas las especies probadas —*Calyptocephalella gayi*, *Alsodes nodosus*, *Pleurodema thaul*, *Rhinella arunco* y la especie introducida *Xenopus laevis*—, comportándose como un “super depredador” de larvas. Además, las larvas de *C. gayi* y *R. arunco* no mostraron respuestas significativas frente a señales químicas del depredador, lo que fue interpretado como una posible consecuencia de la falta de coevolución con

peces depredadores en un contexto biogeográfico de aislamiento (Alzamora 2014).

Por lo tanto, aunque los registros de *A. facetus* en Chile siguen siendo relativamente puntuales en comparación con otros peces exóticos más ampliamente distribuidos, la especie no debe ser tratada como un componente ornamental asilvestrado de bajo impacto. La evidencia disponible indica un riesgo ecológico real sobre fauna nativa, especialmente anfibios y macrocrustáceos dulceacuícolas, aun cuando todavía se requieren estudios de campo que cuantifiquen su efecto poblacional y comunitario en los sistemas donde se encuentra establecida.

***Australoheros facetus* – “chanchito”**



Figura 16. *Australoheros facetus* en vista lateral. Fotografía cortesía de Chris Lukhaup.

Diagnosís:

Cíclido de cuerpo moderadamente alto y lateralmente comprimido, con cabeza corta, hocico romo y boca pequeña, terminal a levemente subterminal. Se diferencia de todos los demás peces dulceacuícolas registrados en Chile por la combinación de una

aleta dorsal larga y continua, con porción anterior espinosa y posterior blanda, aleta anal también larga con numerosas espinas —usualmente cinco a ocho—, ausencia de aleta adiposa y ausencia de barbillas. El patrón de coloración, dominado por barras verticales oscuras en los flancos y una mancha oscura en la base

de la aleta caudal, permite reconocerlo fácilmente frente a ciprínidos, salmónidos, poecílidos, carácidos, siluriformes, aterinópsidos y percictíidos chilenos.

Coloración:

Cuerpo pardo-grisáceo a pardo-oliváceo, con barras verticales oscuras en los flancos y una mancha oscura en la base de la aleta caudal. Puede presentar una banda medio-lateral oscura, irregular y poco definida. Aletas dorsal, anal y caudal grisáceas a pardo oscuras; pectorales claras y semitransparentes; pélvicas grisáceas a oscuras. Juveniles más uniformemente pardo claros, con barras y banda lateral menos evidentes (Lucena *et al.* 2022)

Distribución y hábitat: *Australoheros facetus* es nativo del cono sur oriental de Sudamérica, con distribución en arroyos costeros de Uruguay y Río

Grande do Sul, en Brasil, y en la cuenca del río Paraná, incluyendo su porción inferior en Argentina; Lucena *et al.* (2022) precisan además que las especies de *Australoheros* habitan principalmente pequeños arroyos y ambientes lénticos vegetados, aunque no existen registros del género en aguas salinas. En Chile, la especie fue registrada desde 1940 en el lago Peñuelas, Valparaíso, posiblemente proveniente de Argentina, aunque el mecanismo específico de introducción no está esclarecido; posteriormente se documentó en lagunas del área de Concepción —Laguna Grande y Chica de San Pedro, La Posada y Las Tres Pascualas—, donde su presencia se atribuye a liberaciones desde acuarios, además de registros hacia el norte hasta Pichidangui y, desde 2009, en el humedal El Culebrón, Coquimbo (Iriarte *et al.* 2005, Avilés *et al.* 2018). Rojas *et al.* (2019) la registran desde el río Elqui al río Rapel, y desde el Itata al Biobío.

Cyprinodontiformes introducidos en Chile

Entre los Cyprinodontiformes introducidos registrados en aguas continentales de Chile se reconocen representantes de Poeciliidae y Anablepidae. Se trata, en general, de peces pequeños, con fecundación interna y, en las especies exóticas citadas para el país, vivíparos. Esta caracterización debe distinguirse de la situación del orden en sentido amplio, ya que en Chile también existen Cyprinodontiformes nativos, representados por especies de *Orestias* y *Pseudorestias* en ambientes altiplánicos (Méndez y Vila 2026). En consecuencia, el orden Cyprinodontiformes en Chile comprende tanto linajes nativos como introducidos. Dentro de estos últimos, las especies históricamente reconocidas incluyen a los poecílidos *Gambusia affinis holbrooki* (De Buen 1959) y *Cnesterodon decemmaculatus* (Moreno y Morán 1981), además del anablépido inicialmente identificado como *Jenynsia multidentata* *sensu* Quezada-Romegialli *et al.* (2009). Esta última asignación debe entenderse actualmente dentro del complejo *Jenynsia lineata*, de acuerdo con la revisión de Amorim (2018). Bajo esta interpretación, *Jenynsia lineata* corresponde al registro más reciente de una especie de pez introducido en aguas continentales de Chile. En el marco de la clasificación filogenética de

Betancur-R *et al.* (2017), Cyprinodontiformes se incluye dentro de Atherinomorphae, junto con Atheriniformes y Beloniformes; dentro del orden, Poeciliidae se ubica en Cyprinodontoidae, mientras que Anablepidae es reconocida como familia no examinada dentro de ese mismo suborden.

La historia de introducción de estos taxones en Chile es heterogénea y responde a vías de ingreso distintas. El caso mejor documentado corresponde a *Gambusia* spp., históricamente citada también como *Gambusia affinis holbrooki*, cuya introducción estuvo asociada a objetivos sanitarios, particularmente al control biológico de mosquitos vectores. Basulto (2003) señala que la importación de gambusias fue promovida inicialmente por Rafael Barros, entonces piscicultor de río Blanco, quien destacó su utilidad como pez larvívoro en campañas antimaláricas, siguiendo experiencias previas en Estados Unidos y Filipinas. Según este mismo autor, hacia 1930 se habrían traído ejemplares desde Estados Unidos, aprovechando una comisión destinada a la importación de salmónidos, y su aclimatación y propagación se realizó inicialmente en un estanque del Bosque de Santiago, en Conchalí.

Desde allí, la especie se habría extendido a gran parte de las aguas templadas del país, incluyendo posteriormente su uso en campañas antimaláricas en los valles de Arica. Este antecedente permite interpretar la introducción de *Gambusia* en Chile dentro del patrón global de translocación de poecílidos larvívoro con fines de salud pública.

En contraste, los antecedentes disponibles para *Cnesterodon decemmaculatus* son más ambiguos. Se ha propuesto que su arribo pudo haber sido accidental, asociado a introducciones del pejerrey argentino *Odontesthes bonariensis*, aunque otros autores han señalado que la vía de ingreso no está completamente aclarada o la han vinculado también con programas de control biológico de zancudos (*sensu* Moreno y Revuelta 1968 en Reyes 2018). Reyes (2018) revisan esta discusión y destacan que la especie fue registrada por primera vez en Chile en 1968, en cuerpos de agua de la provincia de Valparaíso. Su distribución histórica habría permanecido restringida principalmente a sistemas comprendidos entre las cuencas de Petorca y Maipo, antes de su detección posterior en el embalse Machicura, en la cuenca del Maule. Finalmente, para *Jenynsia*, Quezada-Romegialli *et al.* (2009) no encontraron evidencias que permitieran asociar su presencia con uso pesquero, acuicultura o control biológico, y propusieron como hipótesis más probable una liberación accidental o intencional desde acuarios, considerando su uso ornamental. Bajo la interpretación taxonómica actual, estos registros deben referirse al complejo *Jenynsia lineata sensu* Amorim (2018), más que a *J. multidentata* en sentido estricto.

Los impactos ecológicos están mejor documentados para *Gambusia* que para los otros Cyprinodontiformes introducidos. Arratia (1978) y Moreno y Morán (1981) ya advertían que *Gambusia* puede interactuar negativamente con peces nativos pequeños, especialmente por agresividad, solapamiento de hábitat y dieta, y consumo de huevos, larvas o juveniles de organismos acuáticos. En el río Maipo, Moreno y Morán (1968) encontraron que *Gambusia affinis holbrooki* interactuaba fuertemente con *Cheirodon pisciculus*, mientras que otros introducidos, como *Carassius*, parecían ocupar nichos menos utilizados por especies nativas. En contraste, para *Cnesterodon*

decemmaculatus los efectos directos sobre la fauna nativa chilena han sido considerados poco conocidos o insuficientemente documentados. Para *Jenynsia*, Quezada-Romegialli *et al.* (2009) propusieron un riesgo potencial de competencia por espacio y alimento con fauna nativa, dado su hábito omnívoro, amplitud trófica y tolerancia a condiciones degradadas, aunque esta inferencia requiere todavía estudios cuantitativos específicos.

Poeciliidae y el problema de *Gambusia* spp.

Los Poeciliidae constituyen una familia de Cyprinodontiformes principalmente americana, con su mayor diversidad en Centroamérica y áreas tropicales y subtropicales del continente. Sus representantes se caracterizan por fecundación interna, viviparidad u ovoviviparidad en numerosos linajes, y presencia de un gonopodio en los machos, formado por la modificación de los radios de la aleta anal. En el contexto chileno, la familia no tiene representantes nativos y sus registros corresponden a especies introducidas de pequeño tamaño, asociadas preferentemente a aguas someras, tranquilas o de flujo lento, con vegetación acuática, alta tolerancia ambiental y ciclos reproductivos rápidos. Arratia (1978) trató a Poeciliidae como una familia sin representantes autóctonos en Chile y registró bajo esta familia a *Gambusia affinis*, destacando su introducción con fines sanitarios y su posterior dispersión en las zonas norte, central y parte de la zona sur del país. Walton *et al.* (2012) sintetizaron este patrón global para las gambusias y señalaron que *Gambusia affinis* y *G. holbrooki* son dos de los peces dulceacuícolas más ampliamente introducidos en el mundo, principalmente por su uso histórico en programas de control de mosquitos.

En Chile, los Poeciliidae introducidos incluyen *Gambusia* spp., *Cnesterodon decemmaculatus* y, de acuerdo con antecedentes más recientes, *Poecilia reticulata* (Sielfeld 2013, Collado *et al.* 2025). La primera fue introducida con fines sanitarios para el control biológico de huevos y larvas de mosquitos (Basulto 2003), aunque la identidad específica de los registros chilenos requiere una advertencia taxonómica explícita, porque la literatura histórica

usó indistintamente *Gambusia affinis* o *Gambusia affinis holbrooki* bajo una concepción taxonómica previa. Walton *et al.* (2012) indicaron que *G. affinis* y *G. holbrooki* fueron tratadas durante largo tiempo como subespecies de *G. affinis*, lo que confundió registros de siembra, literatura aplicada y estudios ecológicos; actualmente se reconocen como especies separadas, distinguibles por caracteres merísticos y por la morfología del gonopodio, además de herramientas moleculares. En la literatura más reciente, Dyer (2000) e Iriarte *et al.* (2005) reconocen para Chile a *Gambusia holbrooki*, introducida desde Norteamérica con fines de control biológico, mientras que los registros históricos bajo *G. affinis* deben mantenerse como asignaciones nominales de la literatura original hasta contar con revisión morfológica o molecular de material chileno.

Para *Poecilia reticulata*, el informe de Sielfeld (2013) registró guppies en lagunas y charcos con filtraciones de agua dulce en la desembocadura del río Lluta, atribuyendo su presencia probablemente a liberaciones de acuaristas; aunque ese informe la consideró

ocasional, los monitoreos ambientales posteriores asociados al embalse Chironta indican que la especie ha persistido por más de una década en la cuenca baja del Lluta, por lo que debe tratarse como establecida en el extremo norte de Chile (obs. pers. CQ-R). Collado *et al.* (2025) confirmaron posteriormente *P. reticulata* mediante caracteres morfológicos y análisis molecular en vertientes costeras de Antofagasta, ampliando la evidencia de establecimiento de esta especie en sistemas acuáticos aislados del desierto de Atacama.

En consecuencia, para este capítulo se reconocen como Poeciliidae introducidos en Chile: *Gambusia* spp. —debido a su historia taxonómica confusa, hasta que exista confirmación morfológica y/o molecular de los registros—, *Cnesterodon decemmaculatus* y *Poecilia reticulata*. Todas las especies comparten pequeño tamaño, reproducción interna, alta capacidad de incremento poblacional y tolerancia a ambientes alterados, rasgos que explican su persistencia en remansos, charcos, lagunas, canales, vertientes y sistemas de flujo lento.

***Gambusia* spp. – “pez mosquito”, “gambusia”, “mosquitofish”**

El género *Gambusia* incluye dos especies ampliamente introducidas y recurrentemente confundidas en la literatura aplicada: *Gambusia affinis* (Baird y Girard 1853), la “western mosquitofish”, y *Gambusia holbrooki* Girard 1859, la “eastern mosquitofish”. Ambas son poecílicos vivíparos de pequeño tamaño, nativos de Norteamérica, cuya expansión global se debió principalmente a su uso como agentes de control biológico de mosquitos desde comienzos del siglo XX (Walton *et al.* 2012). La similitud externa entre ambas especies y su historia taxonómica compleja —durante largo tiempo tratadas como subespecies de *G. affinis*— han generado confusión en registros de siembra, estudios ecológicos e inventarios faunísticos; actualmente se reconocen como especies distintas, separables por caracteres merísticos, morfología del gonopodio y evidencia molecular (Pyke 2009, Walton *et al.* 2012).

En Chile, las referencias históricas emplearon nombres variables. Campos (1970, 1973) y Arratia

(1978) registraron la presencia de gambusias como peces exóticos introducidos con fines sanitarios o de control biológico; Campos (1973) listó específicamente *Gambusia affinis holbrooki* bajo el nombre común “gambusia”. Dyer (2000), en cambio, trató a la especie introducida en Chile como *Gambusia holbrooki* y la incluyó junto a *Cnesterodon decemmaculatus* entre los poecílicos introducidos de la región central, señalando además que *Gambusia* era más voraz y tenía una distribución más amplia hacia el norte y sur del país. Moreno y Morán (1981) estudiaron *Gambusia affinis holbrooki* en el río Maipo y documentaron una interacción ecológica importante con peces nativos pequeños, especialmente *Cheirodon pisciculus*, reforzando la necesidad de considerar estos registros no sólo como antecedentes de presencia, sino también como evidencia temprana de efectos ecológicos en sistemas chilenos.

En consecuencia, los registros chilenos deben tratarse con cautela. La literatura reciente tiende a reconocer

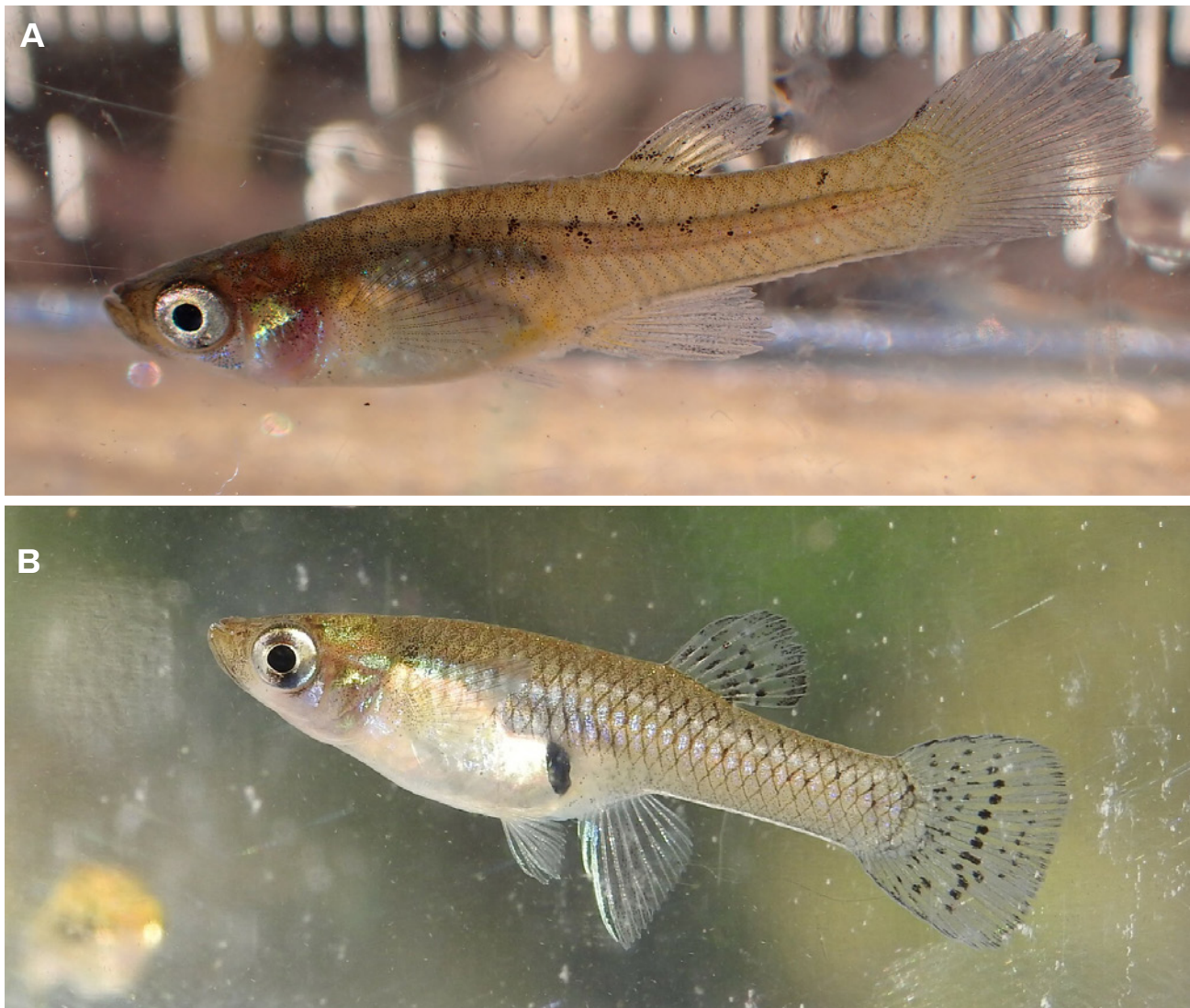


Figura 17. *Gambusia affinis* (A) y *Gambusia holbrooki* (B) en vista lateral. Fotografías originales de Zakqary Roy, CC-BY-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/261465014>) y Jeffrey Gammon, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/242594722>).

(<https://www.inaturalist.org/photos/242594722>).

Gambusia holbrooki para Chile, pero los registros históricos bajo *G. affinis* o *G. affinis holbrooki* no pueden reasignarse retrospectivamente sin revisar ejemplares de colección o poblaciones actuales mediante caracteres diagnósticos y, preferentemente, secuencias moleculares. Para este capítulo, lo más prudente es usar *Gambusia* spp. en la síntesis histórica, manteniendo las combinaciones nominales originales al citar cada fuente, y tratar *G. holbrooki* como la hipótesis taxonómica más probable para al menos parte de las poblaciones chilenas actuales.

Diagnosís:

Gambusia holbrooki se diferencia de *G. affinis* por presentar usualmente siete radios dorsales y diez radios

anales, y por el gonopodio del macho con una serie de dientes prominentes en el tercer radio. En *G. affinis*, en cambio, la condición usual es seis radios dorsales y nueve radios anales, y el tercer radio del gonopodio carece de dientes prominentes. Estos caracteres son los más útiles para separar adultos, especialmente machos; en hembras, juveniles o material mal preservado, la identificación puede ser difícil y debería apoyarse en evidencia molecular (Walton *et al.* 2012).

Coloración:

Dorsal grisácea, olivácea o pardo-plateada; flancos plateados, a veces con reflejos verdosos y moteado oscuro disperso; vientre blanquecino a amarillento (Pyke 2009). Las aletas son hialinas a grisáceas, sin

coloración conspicua. Las hembras grávidas muestran una mancha oscura abdominal o peritoneal cerca de la abertura urogenital, relacionada con el estado reproductivo (Pyke 2009).

Distribución y hábitat:

En su rango nativo, *G. holbrooki* se distribuye en drenajes atlánticos y del Golfo en el este de Norteamérica, mientras que *G. affinis* ocupa drenajes del Golfo y centro-sur de Estados Unidos hacia México (Pyke 2009). Habiendo sido introducidas exitosamente desde Norteamérica a la mayoría de las partes más cálidas del mundo, ahora son colectivamente los peces

dulceacuícolas más ampliamente distribuidos del mundo y están presentes y ampliamente distribuidos en todos los continentes excepto la Antártida (Walton *et al.* 2012, Pyke 2009). En Chile, la especie presenta una amplia distribución documentada. *Gambusia* spp. es una de los dos poecílidos comunes en la región Central, siendo más voraz y ampliamente distribuida en el Norte y Sur de Chile que *Cnesterodon decemmaculatus* (Dyer 2000). Los registros históricos y recientes documentan su presencia en ambientes de la zona norte, central y sur, especialmente en remansos, canales, charcos, lagunas, desembocaduras y cursos de baja velocidad.

Cnesterodon decemmaculatus – “gambusia manchada”, “madrecita de agua”



Figura 18. *Cnesterodon decemmaculatus* en vista lateral. Fotografía original de Daniel Hernández, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/149078169>).

Diagnosís:

Poecílido pequeño, de cuerpo deprimido anteriormente en la región cefálica y comprimido posteriormente hacia el pedúnculo caudal; aleta anal del macho modificada en gonopodio; aleta caudal redondeada. Presenta manchas verticales de los flancos en forma de barras marrón oscuro, no de tipo circular u oval.

Coloración:

Cuerpo semitranslúcido a grisáceo-plateado, con dorso algo más oscuro y vientre blanquecino a amarillento. Los flancos presentan una serie de manchas o barras verticales marrón oscuro, atravesadas por una línea lateral oscura; este patrón, aunque variable en número e

intensidad, es el rasgo externo más útil para reconocer la especie en terreno y explica el nombre común “gambusia manchada” y el epíteto específico *decemmaculatus*. Las aletas son hialinas a ligeramente grisáceas; en hembras grávidas puede observarse una mancha abdominal oscura asociada al estado reproductivo.

Distribución y hábitat:

En su rango nativo, *C. decemmaculatus* habita aguas continentales de Argentina, Brasil, Bolivia y Uruguay. En Chile, sus registros históricos se concentran en Chile central, inicialmente en la provincia de Valparaíso y luego entre las cuencas de Petorca y Maipo, con registros adicionales hacia la Región Metropolitana.

El registro del embalse Machicura extendió su distribución conocida a la cuenca del Maule. La especie ocupa ambientes someros y de baja velocidad, como lagunas, tranques, esteros, desembocaduras, remansos y bordes vegetados de embalses. El ejemplar

de Machicura fue capturado en una bahía somera del litoral del embalse, formada sobre un plano de inundación, con vegetación sumergida de *Paspalum paspalodes* y en compañía de larvas de *Basilichthys microlepidotus* (Reyes 2018).

Poecilia reticulata – “guppy”



Figura 19. *Poecilia reticulata* en vista lateral. Fotografía original de Ty Smith, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/318644381>).

Poecilia reticulata es un pequeño poecílido vivíparo, nativo del nordeste de Sudamérica y Trinidad y Tobago; su localidad tipo corresponde al río Guayre, en Venezuela. Rosso *et al.* (2017) señalan que su rango nativo incluye Brasil, Guyana, Venezuela y Trinidad y Tobago, y que su presencia en ambientes naturales ha sido documentada en más de 69 países fuera de su distribución original. Su expansión global se explica por una combinación de factores: alta capacidad reproductiva, amplia tolerancia ambiental, uso frecuente en el comercio ornamental y liberaciones asociadas a programas de control de mosquitos en distintos países (Rosso *et al.* 2017, Sasanami *et al.* 2021).

En Chile, *P. reticulata* debe ser tratada como una especie introducida asociada principalmente al acuarismo. Sielfeld (2013) registró guppies en lagunas y charcos cercanos a la desembocadura del río Lluta, y monitoreos ambientales posteriores asociados al embalse Chironta han documentado sistemáticamente la presencia de *Poecilia* en estuario del río Lluta; por lo tanto, para

este capítulo debe considerarse una especie establecida en el extremo norte de Chile por más de una década (CQ-R obs. pers.). Collado *et al.* (2025) documentaron posteriormente la presencia de *P. reticulata* en dos vertientes costeras de Antofagasta —Vertiente La Chimba Norte y El Rubio— mediante caracteres morfológicos y análisis filogenético de secuencias mitocondriales 16S. Sus secuencias se agruparon con *P. reticulata* con alto soporte bootstrap y una de ellas mostró 99,8% de identidad con una secuencia de GenBank de la misma especie. En consecuencia, este trabajo debe interpretarse como el primer registro chileno confirmado con evidencia morfológica y molecular en literatura científica reciente, pero no como el primer antecedente de campo de la especie en ecosistemas naturales de Chile (Collado *et al.* 2025).

Diagnosis:

Poecílido pequeño, de cuerpo alargado y comprimido; boca terminal a levemente súpera; aleta dorsal corta, de base breve y situada en la mitad posterior

del cuerpo; caudal redondeada a subtruncada en hembras y frecuentemente ornamental en machos; aleta anal masculina transformada en gonopodio fino. Se distingue de *Gambusia* spp. por presentar los machos tonalidades conspicuamente coloreadas y la aleta caudal más ornamentada; de *Jenynsia lineata* por carecer de andropodio asimétrico y del patrón de coloración lineado característico; y de *Cnesterodon decemmaculatus* por carecer de la serie lateral de manchas oscuras conspicuas.

Coloración:

Hembras de coloración simple, grisácea a gris-plateada, con flancos claros y aletas hialinas. Machos muy variables, con manchas negras y anaranjadas, además de combinaciones de melanóforos concentrados, manchas oscuras u ocres, y franjas blancas o anaranjadas en la aleta caudal. En el material de Antofagasta, Collado *et al.* (2025) describieron hembras de color gris plateado, ligeramente mayores que los machos, y machos con variación en la posición y número de manchas redondeadas, bandas negras horizontales y pequeñas manchas anaranjadas.

Distribución y hábitat:

Su distribución nativa comprende el nordeste de Sudamérica y Trinidad y Tobago, con localidad tipo en el río Guayre, Venezuela. Actualmente es una de

las especies tropicales de peces dulceacuícolas más ampliamente introducidas del mundo, con poblaciones fuera de su rango nativo en Asia, Australasia-Pacífico, Europa, Norteamérica y Sudamérica (Rosso *et al.* 2017, Sasanami *et al.* 2021). En Chile, se registra en la cuenca baja del río Lluta, especialmente en lagunas, charcos y ambientes con filtraciones de agua dulce, y en vertientes costeras aisladas de Antofagasta. En estas últimas, Collado *et al.* (2025) la encontraron en sistemas someros y pequeños, como Vertiente La Chimba Norte y El Rubio.

Anablepidae

Los Anablepidae son Cyprinodontiformes vivíparos neotropicales, representados por pequeños peces de fecundación interna, con machos provistos de un gonopodio tubular no escamado, formado principalmente por radios modificados de la aleta anal. Dentro de la familia, *Jenynsia* Günther 1866 constituye el género más diverso y ampliamente distribuido, con especies presentes en aguas dulces, salobres y ocasionalmente marinas (Amorim 2018). En Chile, Anablepidae está representada por una especie introducida del género *Jenynsia*, registrada originalmente como *Jenynsia multidentata* en la cuenca del río Maipo (Quezada-Romegialli *et al.* 2009).

Jenynsia lineata (= *J. multidentata sensu* Quezada-Romegialli *et al.* 2009) – “madrecita”, “orilero”

El registro chileno de *Jenynsia* fue publicado por Quezada-Romegialli *et al.* (2009) como *Jenynsia multidentata*, a partir de ejemplares observados en Peñaflor en agosto de 2008 y luego registrados durante 2009 en la confluencia del estero Puangue con el río Maipo y en el sector de Chorombo. Estos autores interpretaron su presencia como evidencia de establecimiento en aguas de la cuenca del Maipo y de colonización reciente de nuevos sectores, por lo que propusieron tratarla como una especie invasora potencial. El origen de la introducción en Chile no se conoce con precisión. Quezada-Romegialli *et al.* (2009) señalaron que la especie no es utilizada como recurso pesquero, de cultivo ni como agente

de control biológico, pero sí es común en acuarismo; por ello, consideraron probable una introducción accidental o deliberada por acuaristas, sin una razón evidente para una liberación con fines productivos o sanitarios. Esta interpretación diferencia a *Jenynsia* de las introducciones sanitarias clásicas de *Gambusia*, y la acerca más a un escenario de liberación ornamental.

Diagnosís:

Anablépido pequeño, vivíparo, de cuerpo alargado y ligeramente comprimido lateralmente; mayor altura corporal ubicada entre las aletas pélvicas y anal; boca levemente oblicua; origen de la aleta dorsal situado aproximadamente sobre el origen de la aleta anal.



Figura 20. *Jenynsia lineata* en vista lateral. Fotografía original de Michelle Delaloye, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/356685716>).

Presenta dimorfismo sexual marcado, con machos usualmente menores que las hembras y provistos de gonopodio. Se diferencia de los poecílidos introducidos en Chile, especialmente *Gambusia* y *Cnesterodon*, por la presencia de marcas redondeadas o cortas, en forma de pequeños trazos horizontales, que forman aproximadamente cinco a siete hileras; por líneas que se extienden por más de cuatro escamas en la región ventral del pedúnculo caudal en hembras adultas y machos grandes; por un abultamiento evidente entre la abertura urogenital y la base anterior de la aleta anal en hembras; y por carecer de una mancha redondeada conspicua en la base dorsal de la aleta pectoral.

Coloración:

En alcohol, Quezada-Romegialli *et al.* (2009) describieron una coloración amarillo-parda en los flancos y superficie dorsal, con región ventral y cabeza blanquecinas. Las marcas laterales pueden ser menos evidentes en hembras grandes, especialmente en ejemplares de más de 60 mm de longitud estándar.

En vida, puede describirse de manera prudente como pardo-olivácea a pardo-amarillenta dorsalmente, con flancos grisáceos o amarillentos, vientre claro y marcas laterales oscuras dispuestas en hileras o trazos cortos.

Distribución y hábitat:

En su rango nativo, el complejo tratado actualmente como *Jenynsia lineata* ocupa ambientes estuarinos y costeros, con salinidades que varían desde agua dulce hasta condiciones marinas; se distribuye en gran parte del norte de Argentina, desde el río Colorado hasta el bajo Paraná, y en ríos costeros desde Uruguay hasta Brasil (Quezada-Romegialli *et al.* 2009, Amorim 2018). En Chile, la especie fue registrada en la cuenca del Maipo, inicialmente en Peñaflor y posteriormente en el estero Puangue y su confluencia con el río Maipo. En el estero Puangue fue observada asociada a fondos de bolones y piedras durante el final del verano, tolerando aguas turbias, con altas concentraciones de nutrientes y elevada conductividad; durante la estación lluviosa se la observó asociada a vegetación ribereña.

Atheriniformes introducidos en Chile

Odontesthes bonariensis – “pejerrey argentino”, “pejerrey”



Figura 21. *Odontesthes bonariensis* en vista lateral. Fotografía original de Ariel Rotondo, CC-BY-NC-4.0 (<https://www.inaturalist.org/photos/220734483>).

Odontesthes Evermann y Kendall 1906 corresponde a uno de los géneros más diversos y ampliamente distribuidos de los pejerreyes sudamericanos, con especies marinas, estuarinas y dulceacuícolas en Sudamérica templada. Dentro de las clasificaciones recientes, el género se incluye en Atheriniformes, Atherinopsidae, Atherinopsinae, tribu Sorgentinini. En Chile, *O. bonariensis* representa una especie introducida y congénica de los pejerreyes nativos, pero taxonómicamente distinta de la especie patagónica *O. hatcheri* y de las especies chilenas tradicionalmente asignadas al subgénero *Cauque*, como *O. mauleanum* y *O. brevianalis* (Dyer 2000, 2006).

La especie es nativa de ambientes lénticos y fluviales de la región pampeana y áreas adyacentes del sudeste de Sudamérica, incluyendo lagos y lagunas de la provincia de Buenos Aires, Argentina, y registros en Rio Grande do Sul, Brasil. Fue introducida en Chile con fines alimenticios y deportivos, principalmente en lagos artificiales, embalses y otros cuerpos de agua continentales. Arratia (1978) ya advertía que su introducción no había sido acompañada de un control riguroso de las localidades de siembra y que su coexistencia con pejerreyes chilenos había generado dudas taxonómicas por posibles eventos de hibridación. Dyer (2000) la caracterizó como una

especie extremadamente adaptable a un amplio rango de condiciones ambientales, lo que ayuda a explicar su establecimiento en sistemas dulceacuícolas artificiales y naturales del país (Arratia 1978, Dyer 2000, 2006).

La historia de introducción de *O. bonariensis* está estrechamente asociada a su uso en pesca deportiva, acuicultura y translocaciones con fines productivos. Dyer (2006) indicó que su cultivo comenzó en la laguna de Chascomús, Argentina, en 1904, y que posteriormente fue cultivado en Brasil, Japón e Italia; para Chile, señaló una introducción durante la década de 1940, citando a Riegel (1960). Dyer (2000), en su revisión de los peces dulceacuícolas de Chile, lo trató como especie introducida para pesca deportiva en lagos artificiales y embalses, destacando su elevada adaptabilidad ambiental. El mismo autor vinculó tempranamente a *O. bonariensis* con el lago Peñuelas, donde habría sido sembrado junto con larvas de otros peces, lo que además explicaría la introducción accidental de *Cheirodon interruptus* en Chile central.

Sus efectos ecológicos en Chile deben plantearse con cautela. Dyer (2000) enfatizó que faltan estudios cuantitativos que demuestren directamente los impactos de las especies introducidas sobre la ictiofauna nativa chilena. Por ello, para *O. bonariensis* en Chile es más

riguroso hablar de riesgos potenciales —competencia trófica, depredación sobre huevos, larvas o juveniles, transmisión de patógenos e interacción con especies nativas— que de impactos demostrados. No obstante, el riesgo de hibridación es relevante en el género: Dyer (2006) mencionó híbridos entre *O. bonariensis* y *O. hatcheri* en lagos de Patagonia argentina y en cultivo, mientras que Hughes *et al.* (2020) mostraron, mediante ADN mitocondrial y RADseq, que la historia evolutiva de *Odontesthes* incluye transiciones entre ambientes marinos y dulceacuícolas, además de eventos de introgresión mitocondrial entre linajes. En Chile, Hughes *et al.* (2020) detectaron introgresión mitocondrial marina en poblaciones lacustres de *O. mauleanum*, aunque los datos nucleares RADseq las agruparon con el complejo dulceacuícola chileno y no con especies marinas; por lo tanto, ese caso no debe interpretarse como hibridación comprobada con *O. bonariensis*.

Diagnosís:

Pejerrey de cuerpo alargado, fusiforme y lateralmente comprimido; boca protractil, sin freno en la mandíbula superior, condición que permite diferenciar *Odontesthes* de *Basilichthys sensu* Dyer (2006). La primera aleta dorsal se origina sobre el ano y posterior a las aletas pélvicas; la segunda dorsal se origina sobre la mitad posterior de la aleta anal. *Odontesthes bonariensis* se distingue de otros pejerreyes australes por presentar más de 30 branquias en la rama inferior del primer arco branquial, usualmente 32–38 según Dyer (2006); dientes vomerinos presentes como un parche medio único; y mandíbula inferior prognata en ejemplares grandes. Estos caracteres lo separan de *O. hatcheri*, que posee boca ventral, dientes faríngeos molariformes, 21–27 branquias y escamas pequeñas con margen posterior oscuro; y de *O. mauleanum*, que presenta 15–19 branquias cortas y gruesas y dientes faríngeos molariformes asociados a dieta bentónica.

Coloración:

Coloración general plateada, con dorso grisáceo, verdoso o azulino oscuro, flancos plateados e iridiscuentes y vientre blanquecino a blanco-amarillento. Presenta una banda lateral plateada conspicua, característica de los pejerreyes, que se extiende desde la región opercular hacia el pedúnculo caudal. Las aletas son hialinas a grisáceas, con pigmentación tenue en los radios; en

ejemplares adultos, la región dorsal y la cabeza pueden mostrar tonalidades más oscuras. Esta coloración es coherente con su hábito pelágico o de aguas abiertas en lagunas, lagos y embalses.

Distribución y hábitat:

La distribución natural de *O. bonariensis* comprende principalmente lagos y lagunas de la provincia de Buenos Aires, Argentina, y sistemas del sur de Brasil, incluyendo Rio Grande do Sul; su presencia natural en Uruguay no fue considerada demostrada por Dyer (2006), aunque el autor presumió como nativas algunas poblaciones brasileñas por ausencia de antecedentes de introducción. La especie ha sido ampliamente translocada dentro y fuera de Sudamérica, con registros de cultivo o introducción en Brasil, Japón, Italia, Bolivia y Chile. En Chile debe tratarse como especie introducida, asociada principalmente a lagos artificiales, embalses y otros cuerpos lénticos utilizados para pesca recreativa o deportiva.

Habita preferentemente lagunas, lagos someros, embalses, canales y ríos de baja velocidad, con alta tolerancia a variaciones de salinidad. Dyer (2006) la describió como eurihalina, y revisiones fisiológicas recientes han reforzado que no debe considerarse una especie estrictamente dulceacuícola. Esta plasticidad ambiental ayuda a explicar su establecimiento en sistemas con condiciones limnológicas variables y su uso histórico en acuicultura y repoblamiento. En Chile, su distribución debe ser revisada críticamente caso a caso, distinguiendo registros históricos, siembras, poblaciones establecidas y detecciones ocasionales.

Síntesis y perspectivas

La historia de los peces introducidos en Chile muestra un patrón común a muchos sistemas dulceacuícolas aislados: una fauna nativa de baja riqueza relativa, alto endemismo y fuerte singularidad biogeográfica ha recibido, durante más de un siglo, especies exóticas provenientes de linajes, regiones y usos muy distintos. Las introducciones no respondieron a una única causa. Algunas fueron motivadas por la pesca deportiva y la acuicultura, como ocurrió con los salmónidos; otras tuvieron fines alimenticios, como carpas y tencas;

otras fueron incorporadas con propósitos sanitarios, como las gambusias; y otras ingresaron asociadas al comercio ornamental o a liberaciones accidentales. Esta diversidad de vías de ingreso explica, en parte, la heterogeneidad actual de estados de establecimiento, distribución e impacto.

Un primer resultado general de esta revisión es que la categoría “pez introducido” debe ser tratada con cautela. No todas las especies mencionadas históricamente para Chile tienen el mismo nivel de respaldo. Algunas cuentan con poblaciones ampliamente establecidas y distribuidas; otras parecen restringidas a áreas puntuales; algunas corresponden a registros antiguos no confirmados; y otras pueden haber sido importadas o liberadas sin lograr naturalización. Por ello, una síntesis moderna debe distinguir explícitamente entre especies exóticas registradas, asilvestradas, naturalizadas, invasoras, de establecimiento dudoso o de presencia histórica no verificada. Esta distinción es fundamental para evitar tanto la sobreestimación de la fauna introducida como la subestimación de riesgos emergentes.

Un segundo patrón es que los peces introducidos no se distribuyen de manera aleatoria. Las especies de mayor expansión corresponden principalmente a taxa con alta plasticidad ecológica, amplio uso humano y repetidas oportunidades de liberación. Los salmónidos, en particular, representan el grupo de mayor importancia territorial y ecológica, tanto por su distribución en sistemas fluviales y lacustres del centro-sur y sur de Chile como por su rol en la pesca recreativa, la acuicultura y la homogenización faunística. Sin embargo, otros grupos —ciprínidos, poecílidos, ictalúridos, cíclidos y aterinópsidos introducidos— también pueden generar impactos locales relevantes, especialmente en humedales, lagunas, esteros, sistemas urbanos o cuerpos de agua de baja pendiente.

Un tercer punto crítico es que la información sobre impactos sigue siendo incompleta. Existen antecedentes de depredación, competencia, cambios en distribución local, segregación de hábitat y alteración comunitaria, pero muchos efectos han sido inferidos más que cuantificados experimentalmente. Esta brecha ya había sido advertida por Arratia (1978) y Dyer (2000),

y continúa siendo una limitación para priorizar acciones de manejo. En particular, faltan estudios que integren abundancia, dieta, reproducción, dispersión, interacción con especies nativas, efectos sobre invertebrados acuáticos, transmisión de patógenos y cambios funcionales en redes tróficas. También se requiere mejorar la trazabilidad de registros mediante colecciones científicas, fotografías diagnósticas, coordenadas precisas, vouchers moleculares y monitoreo temporal.

Desde el punto de vista de la conservación, el problema principal no es solo la presencia de especies exóticas, sino su interacción con una ictiofauna nativa altamente vulnerable. Muchas especies chilenas tienen rangos restringidos, baja abundancia local, historias de vida poco conocidas y dependencia de hábitats sometidos simultáneamente a extracción de agua, contaminación, fragmentación, canalización, especies invasoras y cambio climático. En este escenario, la introducción de peces exóticos puede actuar como una presión adicional sobre sistemas ya degradados. La gestión futura debiera priorizar cuencas con alto endemismo, humedales costeros, sistemas altoandinos, cabeceras de cuenca, lagunas aisladas y localidades tipo o áreas críticas para especies nativas amenazadas.

Finalmente, esta revisión refuerza la necesidad de pasar desde una lógica histórica de introducción y aprovechamiento hacia una lógica de prevención, detección temprana, contención y manejo adaptativo. Para ello se requiere una lista nacional actualizada y jerarquizada de peces exóticos continentales, criterios explícitos para evaluar establecimiento e invasividad, protocolos de monitoreo estandarizados y coordinación entre investigación académica, servicios públicos, actores de la pesca recreativa y acuicultura y gestores de áreas protegidas, tanto públicos como privados. En un país donde las cuencas continentales son cortas, aisladas y biogeográficamente singulares, la prevención de nuevas introducciones y la contención de especies ya establecidas deben entenderse como componentes centrales de la conservación de la ictiofauna nativa.

Agradecimientos: Al Centro de Investigación en Ríos, Invasiones y Sistemas, IRIS, Concepción, Chile, ANID CIN250047

Referencias bibliográficas

ALZAMORA, A. (2014) Predación de larvas de anfibios por peces exóticos y evaluación de la detección de señales químicas como mecanismo de defensa en Chile central. Proyecto de grado, Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile, Santiago. 40 pp.

AMORIM, P.F. (2018) *Jenynsia lineata* species complex, revision and new species description (Cyprinodontiformes: Anablepidae). *Journal of Fish Biology* 92:1312–1332.

ARCE-H., M., J.G. LUNDBERG & M.A. O'LEARY (2017) Phylogeny of the North American catfish family Ictaluridae (Teleostei: Siluriformes) combining morphology, genes and fossils. *Cladistics* 33:406–428. DOI: [10.1111/cld.12175](https://doi.org/10.1111/cld.12175)

ARISMENDI, I., B.E. PENALUNA, J.B. DUNHAM, C. GARCÍA DE LEANIZ, D. SOTO, I.A. FLEMING, D. GOMEZ-UCHIDA, G. GAJARDO, P.V. VARGAS & J. LEÓN-MUÑOZ (2014) Differential invasion success of salmonids in southern Chile: patterns and hypotheses. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 24:919–941. DOI: [10.1007/s11160-014-9351-0](https://doi.org/10.1007/s11160-014-9351-0)

ARISMENDI, I., B. PENALUNA, D. GOMEZ-UCHIDA, C. DI PRINZIO, D. RODRÍGUEZ-OLARTE, F.M. CARVAJAL-VALLEJOS, J.I. MOJICA, R. MAZZONI, V. CUSSAC, M. MALDONADO, E. PELLEGRINI CARAMASCHI, A.J. ZEBALLOS, A. VILLALBA, P.A. VAN DAMME, L. CÓRDOVA, R. IGLESIAS-RIOS, D. CAÑAS-ROJAS, M. CAÑAS-MERINO, J.N. BENAVENTE, M. NÚÑEZ-FLORES, S.S. MUSLEH & P. SAVARIA (2019) Trout and char of South America. En: *Trout and Char of the World*. J.L. Kershner, J.E. Williams, R.E. Gresswell & J. Lobón-Cerviá (Eds.). American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. p. 279–336.

ARRATIA, G., G. ROJAS & A. CHANG (1981) Géneros de peces de aguas continentales de Chile. Publicación Ocasional, Museo Nacional de Historia Natural. 34:3–108.

ARRATIA, G. (1978) Comentario sobre la introducción de peces exóticos en aguas continentales de Chile. *Ciencias Forestales* 1:21–30.

ARRATIA G. (2026) Osteichthyes —especialmente Actinopterygii— caracterización y distribución en aguas continentales de Chile. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer & G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 75–95.

ARRATIA G. Y C. QUEZADA-ROMEGIALLI (2026) Los bagres de aguas continentales de Chile (Ostariophysi, Siluriformes) y su importancia taxonómica y filogenética. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer & G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 116–178.

ARTYUKHIN, E.N. (2006) Morphological phylogeny of the order Acipenseriformes. *Journal of Applied Ichthyology* 22(Suppl. 1):66–69.

AVILÉS, J., A. LÓPEZ & H. FLORES (2018) Interacciones tróficas de *Australoheros facetus* (Perciformes: Cichlidae), pez exótico en el humedal El Culebrón, Coquimbo, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 53(S1):99–105.

BASULTO, S. (2003) El largo viaje de los salmones: una crónica olvidada. Propagación y cultivo de especies acuáticas en Chile. Maval, Santiago.

BETANCUR, R.-R., E.O. WILEY, G. ARRATIA, A. ACERO, N. BAILLY, M. MIYA, G. LECOINTRE & G. ORTI (2017) Phylogenetic classification of bony fishes. *BMC Evolutionary Biology* 17:162. DOI: [10.1186/s12862-017-0958-3](https://doi.org/10.1186/s12862-017-0958-3)

BRAVO, S., K. WHELAN & M.T. SILVA (2021) Assessment of trout populations inhabiting the Palena River, southern Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research* 49:29–39. DOI: [10.3856/vol49-issue1-fulltext-2577](https://doi.org/10.3856/vol49-issue1-fulltext-2577)

BRITO, J.L. (2002) Primer registro de *Acipenser transmontanus* Richardson, 1836 asilvestrado en la

desembocadura del río Maipo, San Antonio, Chile central. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 347:9–11.

BROWNSTEIN, C.D. & T.J. NEAR (2025) Towards a phylogenetic taxonomy of sturgeons (Acipenseriformes: Acipenseridae). Bulletin of the Peabody Museum of Natural History 66(1):323.

BRYN, R., D. HALFMAERTEN, C. VANDRIESSCHE, T. EVERTS, B. DE BEER, S. NEYRINCK, E. DECRU & H. VERREYCKEN (2025) First record of black bullhead (*Ameiurus melas* Lesueur, 1819) and the occurrence of hybridization with brown bullhead (*A. nebulosus* Rafinesque, 1820) in Belgium. BioInvasions Records 14(1):169–181.

DOI: [10.3391/bir.2025.14.1.14](https://doi.org/10.3391/bir.2025.14.1.14)

de BUEN, F. (1959) Los peces exóticos en las aguas dulces de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 5:103–137.

BURR, B.M., M.L. WARREN JR. & M.G. BENNETT (2020) Ictaluridae: North American catfishes. En: WARREN, M.L. JR., B.M. BURR, A.A. ECHELLE, B.R. KUHAJDA & S.T. ROSS (eds.) Freshwater Fishes of North America. Volume 2: Characidae to Poeciliidae. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. p. 23–100.

CAMPOS, H. (1970) Introducción de especies exóticas y su relación con los peces de agua dulce de Chile. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 14(162):6–9.

CAMPOS, H. (1973) Lista de peces de aguas continentales de Chile. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 17:3–14.

CAMPOS, H. (1985) Distribution of the fishes in the Andean rivers in the South of Chile. Archiv für Hydrobiologie 104(2):169–191.

COLLADO, G.A., R. CARBALLO, N. VILLALOBOS, F. GÓMEZ, V. CASTILLO & A. ALONSO (2025) Invasive New and Old World freshwater species in isolated springs of the Atacama Desert: implications

for native species. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 59(2):368–384.

CORREA, C. Y M. BOISJOLY (2026) Los Galaxiiformes del cono sur: puyes y peladillas. En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer & G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 179–213.

CORREA, C. & M.R. GROSS (2008) Chinook salmon invade southern South America. Biological Invasions 10:615–639.

DOI: [10.1007/s10530-007-9157-2](https://doi.org/10.1007/s10530-007-9157-2)

DYER, B.S. (2000) Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile. Estudios Oceanológicos 19:77–98.

DYER, B.S. (2006) Systematic revision of the South American silversides (Teleostei, Atheriniformes). Biocell 30(1):69–88.

DYER, B.S. (2026) Los pejerreyes continentales chilenos (Atheriniformes, Atherinopsidae, Sargentini). En: Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro. B. S. Dyer & G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 214–249.

FIGUEROA-MUÑOZ, G., J.A. OLIVOS, I. ARISMENDI, G. FABIANO, M. LAPORTA, S. SILVEIRA, I. GONZÁLEZ-BERGONZONI, G. PAVEZ, B. ERNST, J.E. CIANCIO, C. HARROD, C.Y. DI PRINZIO, T. CHALDE, C.A. MURPHY & D. GOMEZ-UCHIDA (2023) Contemporary distribution of non-native Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in South America. Biological Invasions 25:2727–2735.

DOI: [10.1007/s10530-023-03083-7](https://doi.org/10.1007/s10530-023-03083-7)

FINDEIS, E.K. (1997) Osteology and phylogenetic interrelationships of sturgeons (Acipenseridae). Environmental Biology of Fishes 48:73–126.

FREYHOFF, J., B. YOĞURTÇUOĞLU, A. JOULADEH-ROUDBAR & C. KAYA (2025) Handbook of

Freshwater Fishes of West Asia. De Gruyter, Berlin/Boston. 904 pp.

DOI: [10.1515/9783111677811](https://doi.org/10.1515/9783111677811)

GÓRSKI, K., J.F. GONZÁLEZ, A. VIVANCOS, E.M. HABIT & D.E. RUZZANTE (2017) Young-of-the-year Coho Salmon *Oncorhynchus kisutch* recruit in fresh waters of remote Patagonian fjords in southern Chile (51°S). *Biological Invasions* 19:1127–1136.

DOI: [10.1007/s10530-016-1341-9](https://doi.org/10.1007/s10530-016-1341-9)

HARDMAN, M. & L.M. PAGE (2003) Phylogenetic relationships among bullhead catfishes of the genus *Ameiurus* (Siluriformes: Ictaluridae). *Copeia* 2003(1):20–33.

HORREO, J.L. (2017) Revisiting the mitogenomic phylogeny of Salmoninae: new insights thanks to recent sequencing advances. *PeerJ* 5: e3828.

HUGHES, L.C., Y.P. CARDOSO, J.A. SOMMER, R. CIFUENTES, M. CUELLO, G.M. SOMOZA, M. GONZÁLEZ-CASTRO, L.R. MALABARBA, V. CUSSAC, E.M. HABIT, R. BETANCUR-R. & G. ORTÍ (2020) Biogeography, habitat transitions and hybridization in a radiation of South American silverside fishes revealed by mitochondrial and genomic RAD data. *Molecular Ecology* 29:738–751.

IRIARTE, J.A., G.A. LOBOS & F.M. JAKSIC (2005) Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. *Revista Chilena de Historia Natural* 78(1):143–154.

LECAUDEY, L.A., U.K. SCHLIEWEN, A.G. OSINOV, E.B. TAYLOR, L. BERNATCHEZ & S.J. WEISS (2018) Inferring phylogenetic structure, hybridization and divergence times within Salmoninae (Teleostei: Salmonidae) using RAD-sequencing. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 124:82–99.

LOBOS, G., P. SAEZ, R. VILLABLANCA, M. PRADO, F. CRUZ-JOFRE, P. FIBLA & M.A. MÉNDEZ (2020) Invasion of salmonids in the Puna and Southern Chilean Altiplano: patterns and threats to the biodiversity. *BioInvasions Records* 9:853–864. DOI: [10.3391/bir.2020.9.4.19](https://doi.org/10.3391/bir.2020.9.4.19)

LUCENA, C.A.S. DE, S.O. KULLANDER, M. NORÉN & B. CALEGARI (2022) Conjectures and refutations: Species diversity and phylogeny of *Australoheros* from coastal rivers of southern South America (Teleostei: Cichlidae). *PLoS ONE* 17(12):e0261027.

MALABARBA, L.R. & B.S. DYER (2026) Las pochas chilenas del género *Cheirodon* (Characiformes: Characidae). En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 96–115.

MANN, G. (1954) Vida de los peces en aguas chilenas. Ministerio de Agricultura, Instituto de Investigaciones Veterinarias, Universidad de Chile, Facultad de Filosofía y Educación, Santiago de Chile.

MARÍN-NAHUELPI, R., J.M. YÁÑEZ, S.S. MUSLEH, D. CAÑAS-ROJAS, J.C. QUINTANILLA, S. CONTRERAS-LYNCH, G. GAJARDO, M. SEPÚLVEDA, C. HARROD & D. GOMEZ-UCHIDA (2022) Genetic structure and origin of non-native, free-living Atlantic salmon *Salmo salar* along a latitudinal gradient in Chile, South America. *Aquaculture Environment Interactions* 14:329–342. DOI: [10.3354/aei00444](https://doi.org/10.3354/aei00444)

MARR, S.M., J.D. OLDEN, F. LEPRIEUR, I. ARISMENDI, M. CÁLETA, D.L. MORGAN, A. NOCITA, R. ŠANDA, A.S. TARKAN & E. GARCÍA-BERTHO (2013) A global assessment of freshwater fish introductions in mediterranean-climate regions. *Hydrobiologia* 719:317–329. DOI: [10.1007/s10750-013-1486-9](https://doi.org/10.1007/s10750-013-1486-9)

MÉNDEZ, M. & I. VILA (2026) Orden Cyprinodontiformes (Atherinomorphae): los karachi del Altiplano. En: *Peces de Chile continental. Pasado, presente y proyectando hacia el futuro*. B. S. Dyer y G. Arratia (eds.). Editorial Museo de Historia Natural de Valparaíso. p. 250–272.

MORENO, C.A. & A. MORÁN (1981) Sobre la introducción de *Gambusia affinis holbrooki* (Girard) y *Carassius carassius* (Linnaeus) en el río Maipo, Chile. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 52:95–102.

PÉREZ-RODRÍGUEZ, R., O. DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, C. PEDRAZA-LARA, R. ROSAS-VALDEZ, G. PÉREZ-PONCE DE LEÓN, A.B. GARCÍA-ANDRADE & I. DOADRIO (2023) Multi-locus phylogeny of the catfish genus *Ictalurus* Rafinesque, 1820 (Actinopterygii, Siluriformes) and its systematic and evolutionary implications. *BMC Ecology and Evolution* 23:27.

DOI: [10.1186/s12862-023-02134-w](https://doi.org/10.1186/s12862-023-02134-w)

PNUD (2017) Catálogo de las especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile. Laboratorio de Invasiones Biológicas, Universidad de Concepción; Proyecto GEF/MMA/PNUD Fortalecimiento de los Marcos Nacionales para la Gobernabilidad de las Especies Exóticas Invasoras: Proyecto Piloto en el Archipiélago de Juan Fernández. Santiago de Chile. 61 pp.

PROCELLE, O. & H. CAMPOS (1985) The biology of the introduced carp *Cyprinus carpio* L., in the river Cayumapu, Valdivia, Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 20(2):65–82. DOI: [10.1080/01650528509360673](https://doi.org/10.1080/01650528509360673)

PYKE, G.H. (2009) Plague minnow or mosquito fish? A review of the biology and impacts of introduced *Gambusia* species. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 39:171–191.

QUEZADA-ROMEGIALI, C., I. VILA & D. VÉLIZ (2009) A new invasive freshwater fish species in central Chile: *Jenynsia multidentata* (Jenyns, 1842) (Cyprinodontiformes: Anablepidae). *Gayana* 73(2): 233–236.

REYES, P. R. (2018) Presencia de la especie exótica *Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns 1842) (Poeciliidae: Cyprinodontiformes) en el embalse Machicura, cuenca del río Maule, Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 67(2):7–14.

ROJAS, P., I. VILA, E. HABIT & S.A. CASTRO (2019) Homogenization of the freshwater fish fauna of the biogeographic regions of Chile. *Global Ecology and Conservation* 19:e00658. DOI: [10.1016/j.gecco.2019.e00658](https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00658)

ROSSO, J.J., F. DEL ROSSO, E. MABRAGAÑA, N.F. SCHENONE, E. AVIGLIANO & J.M. DÍAZ DE ASTARLOA (2017) Molecular and taxonomic characterisation of introduced specimens of *Poecilia reticulata* in the lower Paraguay River basin (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *Neotropical Ichthyology* 15(4):e170046.

RUBAN, G.I. (2017) Geographical distribution, ecological and biological characteristics of the Siberian sturgeon species. En: P. Williot *et al.* (eds.) *The Siberian Sturgeon (Acipenser baerii, Brandt, 1869)*. Volume 1 – Biology. Springer International Publishing, Cham. pp. 3–62.

RUTKAYOVÁ, J., R. BISKUP, R. HARANT, V. ŠLECHTA & J. KOŠČO (2013) *Ameiurus melas* (black bullhead): morphological characteristics of new introduced species and its comparison with *Ameiurus nebulosus* (brown bullhead). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 23:51–68. DOI: [10.1007/s11160-012-9274-6](https://doi.org/10.1007/s11160-012-9274-6)

RYLKOVÁ, K., L. KALOUS, J. BOHLEN, D.K. LAMATSCH & M. PETRTÝL (2013) Phylogeny and biogeographic history of the cyprinid fish genus *Carassius* (Teleostei: Cyprinidae) with focus on natural and anthropogenic arrivals in Europe. *Aquaculture* 380–383:13–20. DOI: [10.1016/j.aquaculture.2012.11.027](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.11.027)

SASANAMI, M., J. HUSTEDT, N. ALEXANDER, O. HORSTICK, L. BOWMAN, J. HIL, P. ECHAUBARD, L. BRAACK & H.J. OVERGAARD (2021) Does anthropogenic introduction of guppy fish (*Poecilia reticulata*) impact faunal species diversity and abundance in natural aquatic habitats? A systematic review protocol. *Environmental Evidence* 10:33.

SCASSO, F. & H. CAMPOS (2000) Pelagic fish communities and eutrophication in lakes of an Andean basin of Central Chile. *Journal of Freshwater Ecology* 15:71–82. DOI: [10.1080/02705060.2000.9663723](https://doi.org/10.1080/02705060.2000.9663723)

SIELFELD, W. (2013) Peces en sector desembocadura río Lluta. En: T. Fuentes & J. Hernández (eds.),

Diagnóstico levantamiento biodiversidad Región Arica y Parinacota. Informe técnico corregido: análisis de sitios prioritarios de la Región de Arica y Parinacota. Gobierno Regional de Arica y Parinacota / GEP / LEVS, Arica, Chile.

SOTO, D., I. ARISMENDI, J. GONZÁLEZ, J. SANZANA, F. JARA, C. JARA, E. GUZMÁN & A. LARA (2006) Southern Chile, trout and salmon country: invasion patterns and threats for native species. *Revista Chilena de Historia Natural* 79:97–117.

SOTO, D., I. ARISMENDI, C. DI PRINZIO & F. JARA (2007) Establishment of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in Pacific basins of southern South America and its potential ecosystem implications. *Revista Chilena de Historia Natural* 80:81–98.

SOTO, M.Á., J. PENA CASTRO, L.I. WALKER, L.R. MALABARBA, M.H. SANTOS, M.C. DE ALMEIDA, O. MOREIRA-FILHO & R.F. ARTONI (2018) Evolution of trans-Andean endemic fishes of the genus *Cheirodon* (Teleostei: Characidae) are associated with chromosomal rearrangements. *Revista Chilena de Historia Natural* 91:8.
DOI: [10.1186/s40693-018-0078-5](https://doi.org/10.1186/s40693-018-0078-5)

TAN, M. & J.W. ARMBRUSTER (2018) Phylogenetic classification of extant genera of fishes of the order Cypriniformes (Teleostei: Ostariophysi). *Zootaxa* 4476:6–39.
DOI: [10.11646/zootaxa.4476.1.4](https://doi.org/10.11646/zootaxa.4476.1.4)

VARGAS, P.V., I. ARISMENDI & D. GOMEZ-UCHIDA (2015) Evaluating taxonomic homogenization of freshwater fish assemblages in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 88:1–10.
DOI: [10.1186/S40693-015-0046-2](https://doi.org/10.1186/S40693-015-0046-2)

WALTER, R.P., E.S. GNYRA, L.I. SÖDERBERG & D.D. HEATH (2014) Rapid genetic identification of brown bullhead (*Ameiurus nebulosus*), black bullhead (*Ameiurus melas*) and their hybrids. *Conservation Genetics Resources* 6:507–509.
DOI: [10.1007/s12686-014-0161-4](https://doi.org/10.1007/s12686-014-0161-4)

WALTON, W.E., J.A. HENKE & A.M. WHY (2012) *Gambusia affinis* (Baird & Girard) and *Gambusia holbrooki* Girard (mosquitofish). En: *A Handbook of Global Freshwater Invasive Species*. R.A. Francis (ed.). Earthscan, London & New York. p. 261–273.

WHITELEY, A.R., B.E. PENALUNA, E.B. TAYLOR, S. WEISS, A. ABADÍA-CARDOSO, D. GOMEZ-UCHIDA, I. KOIZUMI & P. TROTTER (2019) Trout and char: taxonomy, systematics, and phylogeography. En: J. L. Kershner, J. E. Williams, R. E. Gresswell & J. Lobón-Cerviá (eds.). *Trout and Char of the World*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. p. 95–139.

EXTENDED ABSTRACT

Introduced freshwater fishes of Chile: systematic review, recent records and taxonomic problems

Claudio Quezada-Romegialli¹

The continental fish fauna of Chile is species-poor when compared with other regions of South America, but it is remarkable because of its high endemism, phylogenetic singularity, and strong biogeographic structure. This combination of low richness and high uniqueness has long made Chilean freshwaters especially sensitive to the introduction of non-native fishes. Early authors already recognized that most native species were endemic and that exotic fishes represented a growing threat to Chilean freshwater ecosystems. During the last century and a half, introductions have occurred through several pathways, including aquaculture, sport fishing, ornamental releases, sanitary or biological-control programs, accidental escapes, and deliberate translocations.

The historical account of introduced fishes in Chile has changed substantially through time. Early compilations included approximately 18 recognizable introduced species, or about 22 nominal taxa if salmonid forms and subspecies used in older literature are retained. Dyer (2000) later recognized about 40 strictly freshwater or diadromous native species and 22 introduced species, estimating that non-native fishes increased the continental fish fauna of Chile by almost 50%. Importantly, most of these introduced species belonged to families with no native representatives in the country. Subsequent syntheses increased the number of recognized exotic fishes: Iriarte *et al.* (2005)

documented 26 exotic freshwater fish species, while later records added further taxa, including *Jenynsia lineata*—previously reported in Chile as *J. multidentata*—and *Poecilia reticulata*, recently confirmed in isolated desert springs of northern Chile. In the present review, 30 species are recognized as introduced in continental waters of Chile, although with unequal degrees of certainty regarding establishment, persistence, and spread.

This heterogeneity requires a careful distinction between introduced, naturalized, and invasive species. An introduced species is here understood as any fish occurring outside its native range as a direct or indirect consequence of human activity. A naturalized or feral species is one able to maintain self-sustaining populations without direct human assistance. The term invasive is reserved for established species that expand in the recipient environment and produce, or are likely to produce, negative effects on biodiversity, ecosystem functioning, or human activities. This distinction is especially important in freshwater fishes, because not every imported, cultured, occasionally released, or sporadically recorded species should be treated as invasive. Iriarte *et al.* (2005), for instance, recognized 26 exotic freshwater fishes in Chile, but considered only nine or eleven to be truly invasive, depending on the inclusion of *Acipenser transmontanus* and *Ameiurus nebulosus*.

1. Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile; Centro Nacional de Investigación en Ríos, Invasiones y Sistemas (IRIS); clquezada@academicos.uta.cl

The systematic arrangement adopted here follows a phylogenetic framework for bony fishes, rather than a merely traditional or utilitarian classification. This is necessary because introduced freshwater fishes in Chile belong to phylogenetically distant lineages, including Acipenseriformes, Cypriniformes, Characiformes, Siluriformes, Salmoniformes, Cichliformes, Cyprinodontiformes, and Atheriniformes. Such an arrangement allows comparison among unrelated groups within a coherent evolutionary structure, while also recognizing that applied identification in the field requires practical diagnostic characters. This tension between phylogenetic classification and operational diagnosis is recurrent in the study of introduced fishes, particularly when taxonomic hypotheses have changed recently or when older Chilean literature used names that are no longer current.

The introduced fishes of Chile belong to six major actinopterygian lineages. The most basal among them are the chondrosteans, represented by sturgeons of the order Acipenseriformes and family Acipenseridae. Two species, *Acipenser baerii* and *Acipenser transmontanus*, have been historically cited for Chile in relation to experimental aquaculture or productive initiatives. Their inclusion in lists of introduced freshwater fishes must be treated cautiously, because aquaculture presence, isolated escape, detection in open waters, and confirmed establishment are different biological and management situations. Although recent phylogenetic work has proposed changes in the generic placement of several sturgeons, the traditional names *A. baerii* and *A. transmontanus* are retained here for consistency with the Chilean applied literature.

Within Otomorpha, the Ostariophysii include several introduced groups. Cypriniformes are represented by species historically associated with food, ornamental, aquaculture, and stocking purposes, including *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus*, *Carassius carassius*, *Tinca tinca*, and *Ctenopharyngodon idella*. These fishes are completely foreign to the native Chilean ichthyofauna at the family level. Characiformes are represented by *Cheirodon interruptus*, a case of particular interest because the family Characidae, and specifically the genus *Cheirodon*, also has native representatives in Chile. Siluriformes include three introduced North

American ictalurids, *Ameiurus nebulosus*, *Ameiurus melas*, and *Ictalurus punctatus*. This is another important contrast with the native fauna, because Chile has native siluriforms belonging to Diplomystidae, Nematogenyidae, and Trichomycteridae, whereas the introduced catfishes belong exclusively to Ictaluridae.

Among Euteleostomorpha, the Protacanthopterygii include Salmoniformes, one of the most historically and ecologically important introduced groups in Chile. Salmonidae is entirely exotic to Chilean freshwaters, although other protacanthopterygian lineages, such as native galaxiids, occur naturally in the country. The introduced salmonids include *Coregonus clupeaformis*, *Salmo salar*, *Salmo trutta*, *Salvelinus fontinalis*, *Salvelinus namaycush*, *Oncorhynchus masou*, *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus kisutch*, *Oncorhynchus tshawytscha*, *Oncorhynchus keta*, *Oncorhynchus gorbuscha*, and *Oncorhynchus nerka*. However, these species do not share the same invasion status. Some, especially *S. trutta* and *O. mykiss*, are widely established and have played a major role in reshaping Chilean freshwater assemblages, whereas others are better documented from aquaculture, historical introductions, occasional records, or localized establishment.

The remaining introduced species belong to Neoteleostei. Within Acanthopterygii, Cichliformes are represented by *Australoheros facetus*, a South American cichlid traditionally cited in older literature under *Cichlasoma facetum*. Atherinomorphae include Cyprinodontiformes and Atheriniformes. The introduced cyprinodontiforms include poeciliids such as *Gambusia* spp., *Cnesterodon decemmaculatus*, and *Poecilia reticulata*, and the anablepid *Jenynsia lineata*. These cases involve several taxonomic and nomenclatural difficulties. Chilean records of *Gambusia* have frequently used *G. affinis* or *G. holbrooki*, but the identity of populations cited in the national literature requires careful treatment. Likewise, the species reported as *Jenynsia multidentata* in Chile central is currently interpreted as *J. lineata*. Finally, Atheriniformes are represented by *Odontesthes bonariensis*, a species that deserves special attention because it belongs to the same genus as native Chilean silversides. Its presence raises questions about competition, taxonomic identification, and potential confusion with native *Odontesthes* species.

Several taxonomic problems therefore complicate the interpretation of introduced fishes in Chile. First, some species were historically reported under outdated names, subspecies, or genera that do not match current systematic arrangements. Second, older records often lack voucher specimens, diagnostic photographs, or molecular confirmation. Third, the same species may appear in the literature as imported, cultivated, released, naturalized, or invasive, without these categories being explicitly separated. Fourth, some groups, especially salmonids, cyprinids, poeciliids, sturgeons, and silversides, have undergone taxonomic or nomenclatural revisions that affect how historical Chilean records should be interpreted. For these reasons, the present review does not aim to provide a closed and definitive list, but rather a critical framework for evaluating the evidence associated with each taxon.

The ecological effects of introduced fishes in Chile have been documented unevenly. The most frequently reported mechanisms include predation, competition, spatial segregation, trophic alteration, habitat modification, pathogen transmission, and functional replacement of native species. Salmonids are the best-known example because of their broad distribution, long introduction history, and documented or suspected effects on native fishes and aquatic food webs. Other species, such as *Gambusia*, *C. carpio*, *A. facetus*, *A.*

nebulosus, *O. bonariensis*, and *J. lineata*, have also been associated with ecological concerns, although the strength of evidence varies among taxa and basins. At a broader biogeographic scale, the expansion of widespread introduced fishes has contributed to taxonomic homogenization of Chilean freshwater fish assemblages, especially through species such as *S. trutta* and *O. mykiss*.

In conclusion, the introduced freshwater fishes of Chile represent a taxonomically heterogeneous assemblage produced by more than a century of intentional and accidental human-mediated introductions. Their study requires the integration of historical records, updated taxonomy, field diagnosis, distributional evidence, and ecological interpretation. The distinction between introduced, naturalized, and invasive species is essential for avoiding inflated or misleading lists, and for identifying which species require priority attention. Future work should emphasize voucher-based records, molecular confirmation where needed, basin-level monitoring, environmental DNA surveys, and explicit evaluation of establishment and impact. In a country whose native freshwater fish fauna is highly endemic, spatially structured, and conservation-sensitive, a critical and updated synthesis of introduced fishes is necessary for taxonomy, biogeography, monitoring, and management.

Los editores



Brian S. Dyer

Centro de Estudios Generales, Universidad de los Andes, Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes, Santiago, Chile
email: bsdyer@miuandes.cl
briansdyer@gmail.com

Se graduó como licenciado en Biología de la Universidad Católica de Valparaíso del Laboratorio de Zoología, especializándose en morfología funcional y osteología de peces con Eduardo de la Hoz (1980-1984). Luego incursionó estudios de postgrado (becario Fulbright y becas del estado) en la Universidad de Michigan, Ann Arbor (1984-1995). Se formó en sistemática filogenética de peces con William Fink y Arnold Kluge, estudiando el orden Atheriniformes para su tesis doctoral (1993). Luego de un postdoctorado en UMMZ, retornó a Valparaíso en 1995 donde fue director de la Escuela de Acuicultura y Medio Ambiente de la Universidad del Mar, hasta su cierre el 2015. Ese año comienza como docente del Centro de Estudios Generales de la Universidad de los Andes, es nombrado Profesor Asociado Extraordinario (2018) y ejerce la docencia de Zoología y Biología Acuática para pregrado hasta el presente. Actualmente, está retirado.

Su investigación siempre abordó peces marinos como de aguas continentales. Aportó la primera propuesta monofilética del orden Atheriniformes (1996) y luego una serie de propuestas filogenéticas y biogeográficas de los pejerreyes sudamericanos (1997-2006). En el 2000 actualizó la fauna íctica chilena de aguas continentales, delineó las ecorregiones dulceacuícolas chilenas para WWF (2001), seguida por otras dos colaboraciones (2006) y luego es coautor del libro “Los pejerreyes del Sur de Sudamérica” (2016). Con expediciones financiadas por National Geographic a Mark Westneat (1997) y un Fondecyt a Roberto Meléndez (1999), se actualizó el listado de peces costeros de los archipiélagos Juan Fernández y Desventuradas (2001-2010), y la propuesta filogenética-zoogeográfica de Chironemidae (2006-2010). Más recientemente, publicaciones de larvas del controvertido pejerreicillo y su desarrollo osteológico (2021, 2024). Últimamente, su interés ha estado en la historia de la ictiología en Chile.



Gloria Arratia

Biodiversity Institute y Department of Ecology
and Evolutionary Biology, University of Kansas,
Lawrence, KS, 66045, USA
email: garratia@ku.edu

Es una profesional dedicada a estudiar el origen, diversificación y sistemática del gran grupo de peces Teleostei, con un interés especial en morfología, homología de estructuras y clasificación.

En la década de los 1960, estudió en la Universidad de Chile y recibió una educación excepcional de profesores como Nibaldo Bahamonde, Danko Brncic, Héctor Croxatto, José Herrera, Guillermo Mann y otros. Posteriormente tuvo una experiencia similar en la Universidad de Upsala en su interacción con John Peel, Hans Bjerring y colegas en el Museo de Historia Natural de Estocolmo, Suecia. Su carrera académica comenzó en la Universidad de Chile en los 1970s donde se desempeñó hasta 1981, cuando se trasladó a USA; en 1994 se trasladó a Alemania. Está ‘oficialmente’ jubilada, pero actualmente está asociada a la Universidad de Kansas, EE.UU. y es Profesora Honoraria de la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias.

Sus primeras publicaciones en peces fósiles y actuales de Chile fueron en 1975, siendo “pioneras” en esas especialidades que son campos históricamente dominados por varones. Es editora de 11 libros, incluyendo *Mesozoic Fishes Series*, *Catfishes* (2003) y *Catfishes, a Highly Diversified Group* (2025-2026) y autora de aproximadamente 300 publicaciones incluyendo seis monografías y 45 artículos sobre peces chilenos. Su contribución docente incluye la formación de estudiantes de Maestría, Doctorado y Posdoctorado de más de diez países.

Ha recibido numerosos premios profesionales y honores académicos, siendo el primero en 1994 (Premio Humboldt, Fundación Alexander von Humboldt) y el más reciente en 2022 (Joseph S. Nelson Lifetime Achievement Award in Ichthyology; American Society of Ichthyologists and Herpetologists). El libro *Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts. Honoring Gloria Arratia* (J.S. Nelson, H.-P. Schultze y M.V.H. Wilson, editores) fue publicado en 2010 en su honor. Ocho especies de peces han sido dedicadas a su nombre.

Es, además, miembro de la Academia de Ciencias de Chile.

Los autores



Maryse Boisjoly

Instituto de Conservación Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia.
email: maryse.boisjoly@gmail.com

Es bióloga graduada de la Université du Québec à Montréal y posee un grado de Magíster en Ciencias de McGill University. Realizó su tesis estudiando aspectos de la ecología evolutiva y del comportamiento en poblaciones silvestres de guppies. Desde las primeras etapas de su carrera desarrolló sólidas habilidades de trabajo en terreno y gestión logística participando en proyectos en Trinidad y Tobago, Nicaragua y Canadá.

Desde 2013 reside en el sur de Chile, donde ha orientado su trayectoria al estudio, documentación y conservación de los peces dulceacuícolas de la Patagonia.

Durante más de una década ha participado en extensas campañas de terreno en ríos, lagos, estuarios y humedales de la Patagonia chilena, contribuyendo a la documentación de la diversidad íctica de la región. Su experiencia integra la historia natural, la ecología de campo y la gestión de información sobre biodiversidad, incluyendo la curaduría de colecciones científicas, la consolidación de bases de datos biológicas y la sistematización de información proveniente de múltiples fuentes históricas y contemporáneas.

Junto a Cristian Correa Guzmán, ha participado en diversos proyectos de investigación sobre la diversidad, ecología, biogeografía y conservación de la ictiofauna patagónica. Actualmente participa en investigaciones sobre la taxonomía del género *Aplochiton*, la genética de poblaciones y la variación en las estrategias migratorias de los peces galáxidos, integrando observaciones de terreno, análisis moleculares y registros históricos para comprender los procesos que moldean la biodiversidad acuática de la Patagonia.

A lo largo de su trayectoria ha integrado la investigación científica con una profunda vocación por la exploración y la historia natural, contribuyendo al conocimiento y valoración de la biodiversidad acuática de la Patagonia.

**Cristián Correa Guzmán**

Instituto de Conservación Biodiversidad
y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales
y Recursos Naturales, Universidad Austral
de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia.
email: cristiancorrea@gmail.com

Es biólogo marino de la Universidad Católica del Norte y doctor en ecología evolutiva de McGill University, Canadá. Desde niño tuvo la fortuna de crecer rodeado de naturaleza y desarrolló tempranamente su curiosidad por los ecosistemas

acuáticos: explorador de vocación, siempre dispuesto a sumergirse en una acequia de regadío, un río torrencioso o un remoto fiordo patagónico. Esa curiosidad todavía marca su trayectoria científica.

Desde hace más de veinte años lidera y participa en proyectos sobre peces de agua dulce, con especial interés en la ictiofauna de la Patagonia, los galáxidos y los efectos de los salmónidos introducidos. Su trabajo combina expediciones científicas, diversas técnicas analíticas, modelación estadística y síntesis de información para estudiar procesos ecológicos y evolutivos en contextos naturales y antropogénicos. Además de investigador, se ha desempeñado como docente de ecología y estadística, supervisor de estudiantes de pre y posgrado, y consultor en temas ambientales y bioinformáticos. Parte importante de su trayectoria ha sido compartida con Maryse Boisjoly, con quien ha desarrollado una colaboración científica de largo plazo en torno a los peces dulceacuícolas y diádromos de la Patagonia.

Recientemente, sus intereses se han ampliado y participa como cofundador de Ocean BioMetrics, iniciativa enfocada en la genómica ambiental aplicada a la conservación y a la economía azul regenerativa.



Miguel Donoso Rodríguez

Instituto de Literatura, Universidad de los Andes,
Monseñor Álvaro del Portillo 12.455, Las Condes,
Santiago, Chile
email: mdonos@uandes.cl

Es abogado por la Universidad Finis Terrae, Chile y doctor en Filología Hispánica por la Universidad de Navarra, España. Fue académico de la Facultad de Letras de la Pontificia Universidad Católica de Chile entre 2004 y 2011. Actualmente es profesor titular y director del Instituto de Literatura de la Universidad de los Andes, Chile. En 2009 fue nombrado miembro asociado del GRISO (Grupo de Investigación Siglo de Oro, Universidad de Navarra), y desde 2022 es miembro de número de la Academia Chilena de la Historia.

Sus líneas de investigación principales son la literatura virreinal o colonial y la literatura española del Siglo de Oro. En 2015 fundó la Colección Letras del Reino de Chile, coeditada por el Instituto de Literatura de la Universidad de los Andes y Editorial Universitaria, colección que actualmente dirige. Entre sus principales publicaciones, se cuentan ediciones críticas de las novelas picarescas *Alonso, mozo de muchos amos* (1624-1626), de Jerónimo de Alcalá Yáñez y *Periquillo el de las gallineras* (1668), de Francisco Santos. Asimismo, ha publicado ediciones críticas de los siguientes textos virreinales: *Historia de todas las cosas que han acaecido en el reino de Chile* (1575), de Alonso de Góngora Marmolejo (Iberoamericana-Vervuert, 2010; Universitaria, 2015); *Desengaño y reparo de la guerra del reino de Chile* (1614), de Alonso González de Nájera (Universitaria, 2017); *Sumario de la Historia general del reino de Chile* (1674), del jesuita Diego de Rosales (Universitaria, 2019); *Relación de la inundación que hizo el río Mapocho* (1783), de sor Tadea de San Joaquín (Universitaria, 2022); *Escotida o Vida del doctor sutil Escoto*, en verso heroico (1744), de fray Gregorio Farías (Universitaria, 2023) y, junto a los historiadores Mauricio Onetto y Andrés Vélez, una edición de los *Derroteros del viaje al estrecho de Magallanes* (1557-1559), de Juan Ladrillero y Francisco Cortés Ojea (Universitaria, 2024).



Luiz R. Malabarba

Departamento de Zoologia, Instituto de
Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande
do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500. 91501-970,
Porto Alegre, RS, Brasil
email: malabarba@ufrgs.br

Es Licenciado en Zoología en el curso de Ciencias Biológicas de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS) en 1983. Maestría en Biotecnología – Zoología en la Pontificia Universidad Católica de Rio Grande do Sul (PUCRS) en 1988. Doctorado en Ciencias Biológicas (Zoología) en la Universidad de São Paulo en 1994. Posdoctorado en el National Museum of Natural History - Smithsonian Institution, en 1999.

Desarrolla investigaciones en taxonomía y biología comparada de peces Neotropicales, habiendo publicado 182 artículos, 7 libros y 32 capítulos de libros. Investigador del Museo de Ciencias y Tecnología de la PUCRS de 1983 a 2008. Profesor en el Departamento de Zoología de la UFRGS desde 1987. Trabajó en colaboración con el Dr. Stanley Weitzman en el National Museum of Natural History (NMNH), Smithsonian Institute, recibiendo el título de “Research Associate” de ese museo en 2004.

Coordinador del Programa de Posgrado en Biología Animal de la UFRGS de 2003 a 2007 y de 2015 a 2019, habiendo dirigido 29 tesis de doctorado y 23 de maestría desde 1995.

Socio fundador (1983) de la Sociedad Brasileña de Ictiología (SBI), desempeñándose como Presidente de 2015 a 2019. En 2003 propuso y coordinó la creación de la revista científica Neotropical Ichthyology, de la SBI, de la cual fue editor jefe hasta 2014.

En 2013 fue elegido "Miembro Honorario Extranjero en Ictiología" de la American Society of Ichthyologists and Herpetologists (ASIH) por su contribución a la ictiología. Homenajado por sus colegas mediante la nominación de cuatro nuevas especies de peces: *Microglanis malabarbai* Bertaco y Cardoso 2005; *Phalloceros malabarbai* Lucinda 2008; *Rineloricaria malabarbai* Rodriguez y Reis 2008; *Serrapinnus malabarbai* Jerep, Dagosta y Ohara 2018.

Está casado con la científica y paleoictióloga Maria Claudia Malabarba desde 1983, con quien ha desarrollado varios proyectos de investigación y publicaciones.



Marco Antonio Méndez

Departamento de Ciencias Ecológicas,
Universidad de Chile, Casilla 653,
Santiago.
email: mmendez@uchile.cl

Es un biólogo evolutivo chileno cuyo trabajo se ha centrado en comprender los patrones biogeográficos que estructuran la biodiversidad de ambientes altoandinos y otros sistemas acuáticos de Sudamérica. Es Profesor Titular del Departamento de Ciencias Ecológicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, donde dirige el Laboratorio de Genética y Evolución y participa activamente en redes nacionales e internacionales de investigación en ecología y evolución. (<https://www.gevol.cl>)

Su formación combina biología y ciencias naturales con un entrenamiento avanzado en zoología, sistemática y filosofía de las ciencias, lo que le ha permitido abordar preguntas biogeográficas desde marcos conceptuales integradores. A lo largo de su carrera ha utilizado peces del género *Orestias*, anfibios altoandinos (por ejemplo, *Telmatobius* y *Rhinella*) y otros organismos como modelos para estudiar cómo la historia geológica, climática e hidrológica del Altiplano y de regiones adyacentes ha modelado la distribución y diversificación de la biota.

Mediante enfoques de filogenia y filogeografía comparada, su investigación ha contribuido a identificar unidades evolutivas relevantes para la conservación, a reconstruir rutas históricas de colonización y aislamiento, y a proponer escenarios de diversificación asociados a cambios ambientales pasados. Estos resultados se han articulado con esfuerzos de conservación y manejo de ecosistemas acuáticos, así como con la formación de estudiantes de pregrado y posgrado interesados en la biogeografía y evolución de la biodiversidad.



Francisco J. Neira

Marine Sciences Consulting (Marscco),
Blackmans Bay, Tasmania, Australia;
email: francis.neira@marscco.com.au

Nacido en Concepción, Francisco estudió en el Colegio Sagrados Corazones en Talcahuano y se tituló como Biólogo Marino de la Universidad de Concepción en 1981. Durante sus últimos años de universidad participó en las Expediciones Antárticas Chilenas 35 y 36 (1981, 1982) organizadas por el Instituto Antártico Chileno (INACH), donde formó parte de un grupo científico dedicado a estudiar comunidades bentónicas y peces en la Península Antártica.

En 1984 se ganó una beca internacional para comenzar su doctorado (PhD) en ciencias biológicas (zoología) en Murdoch University en el estado de Australia Occidental, el cual obtuvo en 1989 seguido por un postdoctorado que completó en 1991. Durante su doctorado y postdoctorado, Francisco continuó sus estudios en lampreas chilenas y se especializó en taxonomía y ecología de larvas de peces costeros, especialmente enfocado a peces estuarinos. En 1994 obtuvo financiamiento del Gobierno Federal para producir una guía de identificación de larvas de peces de la región temperada sur de Australia (Neira *et al.*, 1998) y tuvo la oportunidad de trabajar en el departamento de peces del Australian Museum en Sydney (Nueva Gales del Sur). En 1995 fue contratado por el departamento de pesquerías del estado de Victoria donde trabajó en pesquerías pelágicas antes de trasladarse al estado de Tasmania en 1999.

Francisco reside actualmente en Tasmania, donde se ha desempeñado en varios roles en universidades y empresas privadas trabajando como especialista en ecología de peces, pesquerías pelágicas y ecosistemas marinos (2011-2013) y métodos acústicos aplicados a pesquerías comerciales (2014-2019). Ha participado en varios asesoramientos de impactos ambientales marinos para compañías mineras en Papua Nueva Guinea y desde 2008 dirige su propia empresa consultora, Marine Sciences Consulting (Marscco). Vive con su familia al sur de Hobart y dedica su tiempo libre a salir a pescar, acampar y explorar en su 4x4.



Germán Enrique Pequeño Reyes

Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas,
Universidad Austral de Chile, Casilla 567,
Valdivia, Chile.
email: gpequeno@uach.cl

Nació en Santiago de Chile en octubre de 1941. En la Universidad de Chile obtuvo el Grado de Bachiller (1959) y el Título de Profesor de Estado en Biología y Ciencias (1967). Fue Jefe Estudiantil de la Delegación Chilena en el Students Leader Seminar (University of Texas, Austin, 1965). En 1966 obtuvo beca del International Council of Museums (ICOM), para estudiar organización de museos (Bruselas, Bélgica). En 1969 mediante beca UNESCO- IBECC-UNICEF, participa en el Seminario "Enseñanza de las Ciencias en América Latina" (Universidad de Sao Paulo). En 1979 obtuvo beca PRA (OEA) para efectuar estudios doctorales, obteniendo el grado de PhD en Oregon State University, USA (1984). Entre 1973 y 2007 fue Profesor en el Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile, llegando a ser Profesor Titular y Director del Instituto durante cuatro períodos.

Entre 1967 y 1980 dictó seis cursos de postgrado en Chile. En 1992 efectuó un año sabático en el Instituto de Ciencias del Mar (Barcelona), con apoyo del Ministerio de Educación y Ciencia de España. Ha efectuado cruceros en mares de Chile incluyendo islas oceánicas y en el Pacífico suroriental. Ha desarrollado proyectos con científicos de España, Alemania, Inglaterra, Sudáfrica, Nueva Zelandia y Estados Unidos.

Fue en varios períodos Presidente de la Sociedad Chilena de Ciencias del Mar y el primero en recibir el Premio "Honor in Scientia Marina". Fue dos veces (1993-94, 2002-07) Presidente de la Asociación Chilena de Ictiología.

Tiene 50 publicaciones como único autor, 44 como autor principal, seis capítulos de libros, 58 como co-autor, 22 publicaciones técnicas y cinco libros de divulgación. Ha dirigido 40 tesis de pregrado y co-patrocinado cuatro. Dirigió 12 tesis de postgrado. Actualmente es Profesor Adjunto de la Universidad Austral de Chile (UACH) y mantiene vínculos con colegas chilenos y extranjeros.



Claudio Quezada-Romegialli

Plataforma de Monitoreo Genómico y Ambiental,
Depto. de Química, Facultad de Ciencias,
Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.
Centro de Investigación en Ríos, Invasiones
y Sistemas, IRIS, Concepción, Chile.
email: cquezada@academicos.uta.cl

Es un entusiasta investigador y académico dedicado al estudio de peces y ecosistemas acuáticos. Se formó como ingeniero ambiental en la Universidad de Valparaíso (2002-2007), iniciándose en ictiología y ecología bajo la guía de Sergio Quiroz, actual director del Museo de Historia Natural de Valparaíso. Posteriormente, profundizó su formación en ecología, genética de poblaciones, ictiología, sistemática y taxonomía junto con David Véliz, Irma Vila y Gloria Arratia. Obtuvo un magíster en Ciencias Biológicas (2008-2010) y un doctorado en Ciencias (2010-2015) en la Universidad de Chile, ambos con mención en Ecología y Biología Evolutiva, y realizó un postdoctorado en ciencias ambientales con Chris Harrod (2015-2018). A partir de 2009 ha realizado múltiples visitas a la Universidad de Kansas (Lawrence, EEUU), para trabajar junto a su colega y mentora Gloria Arratia, con quien tiene especiales lazos académicos y proyectos de trabajo en peces.

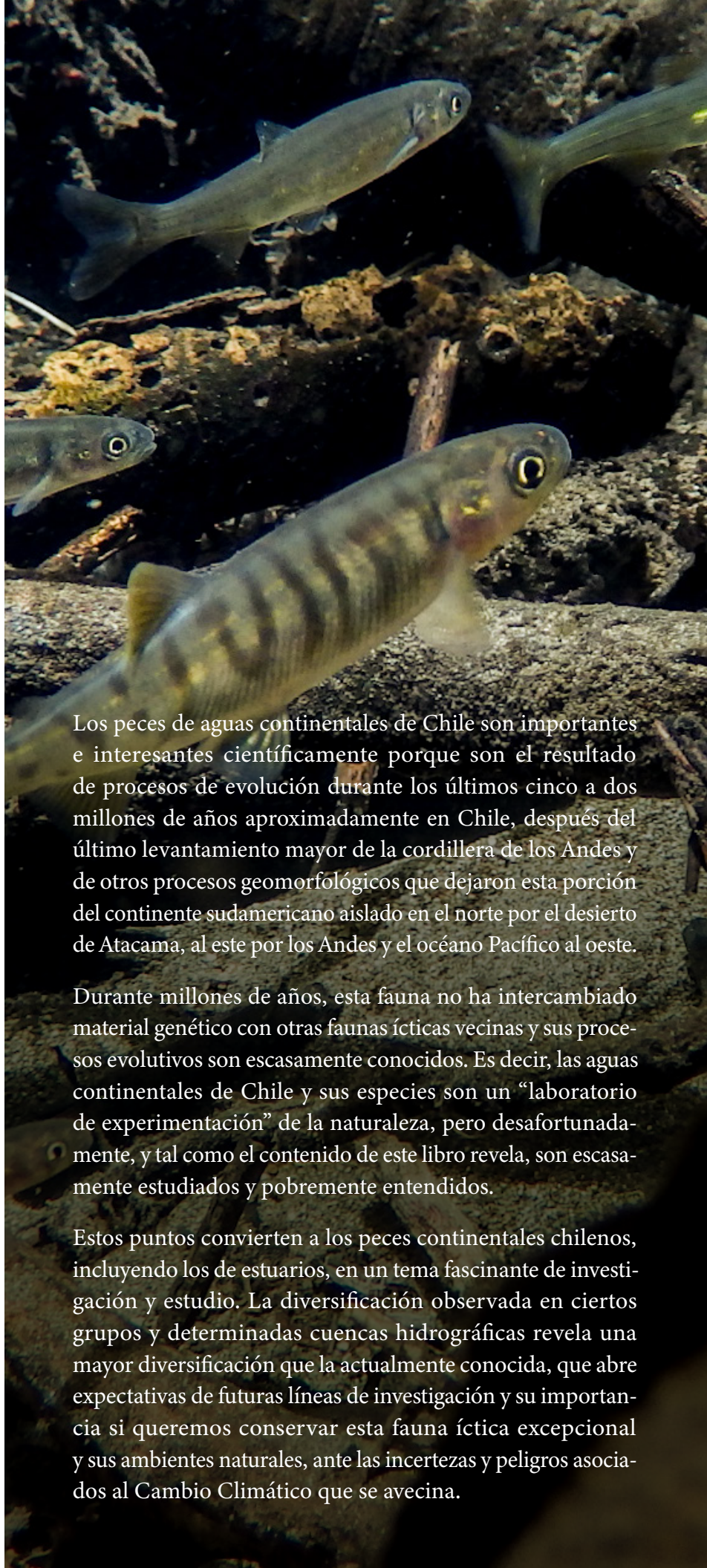
Tras desempeñarse como académico en Valparaíso (2018-2022), se incorporó a la Universidad de Tarapacá, en Arica, donde actualmente es profesor asistente. Su investigación abarca ambientes altiplánicos, continentales y marinos, con énfasis en ecología isotópica, ecología molecular, taxonomía y sistemática de peces. Es investigador principal del Centro IRIS, centro de excelencia ANID 2026–2035 dedicado al estudio de ríos, invasiones y sistemas, que reúne a investigadores e investigadoras de las universidades de Concepción, Mayor, Valparaíso, Austral de Chile y Los Lagos.

Su trabajo busca articular la investigación básica y aplicada con el monitoreo de los ecosistemas acuáticos, la evaluación de los impactos ambientales y del cambio global, la conservación de la biodiversidad y la generación de políticas públicas, particularmente en materia de especies invasoras. Para ello emplea herramientas avanzadas, como ADN ambiental, isótopos estables y técnicas de química analítica y ambiental, sin perder de vista una convicción fundamental: para proteger nuestro patrimonio biológico, primero debemos conocerlo, comprenderlo y describirlo.

La Editorial del Museo de Historia Natural de Valparaíso constituye un espacio dedicado a la publicación de obras impresas y digitales orientadas a la difusión del conocimiento científico, cultural y patrimonial. A través de sus publicaciones, busca contribuir al cumplimiento de la misión institucional, promoviendo el acceso al conocimiento sobre el patrimonio natural y cultural de Chile desde una perspectiva interdisciplinaria que integra las ciencias biológicas, las ciencias de la Tierra, las ciencias sociales y las humanidades.

Su propósito es acercar este conocimiento a la comunidad, fortaleciendo la comprensión, valoración y protección del patrimonio, e incentivando una relación más consciente y responsable con el entorno natural y cultural. Fundado en 1878 por el destacado educador Eduardo de la Barra, el Museo de Historia Natural de Valparaíso es el segundo museo más antiguo de Chile y el primero establecido en una región fuera de la capital. Con más de un siglo de trayectoria, ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de la historia natural, la investigación científica, la educación patrimonial y la conservación de las colecciones que resguardan parte significativa de la memoria natural y cultural del país.

En coherencia con este legado, la Editorial del Museo aspira a consolidarse como una plataforma de referencia para la generación, preservación y difusión del conocimiento, promoviendo publicaciones de excelencia que contribuyan al fortalecimiento de la cultura científica, la educación y la protección del patrimonio para las generaciones presentes y futuras.



Los peces de aguas continentales de Chile son importantes e interesantes científicamente porque son el resultado de procesos de evolución durante los últimos cinco a dos millones de años aproximadamente en Chile, después del último levantamiento mayor de la cordillera de los Andes y de otros procesos geomorfológicos que dejaron esta porción del continente sudamericano aislado en el norte por el desierto de Atacama, al este por los Andes y el océano Pacífico al oeste.

Durante millones de años, esta fauna no ha intercambiado material genético con otras faunas ícticas vecinas y sus procesos evolutivos son escasamente conocidos. Es decir, las aguas continentales de Chile y sus especies son un “laboratorio de experimentación” de la naturaleza, pero desafortunadamente, y tal como el contenido de este libro revela, son escasamente estudiados y pobremente entendidos.

Estos puntos convierten a los peces continentales chilenos, incluyendo los de estuarios, en un tema fascinante de investigación y estudio. La diversificación observada en ciertos grupos y determinadas cuencas hidrográficas revela una mayor diversificación que la actualmente conocida, que abre expectativas de futuras líneas de investigación y su importancia si queremos conservar esta fauna íctica excepcional y sus ambientes naturales, ante las incertezas y peligros asociados al Cambio Climático que se avecina.