

Bolivia Ecológica

EDICIÓN TRIMESTRAL - REVISTA N° 101 - AÑO 2022

La diversidad de peces de Bolivia




FUNDACIÓN
PATIÑO

EDICIONES

Fundación Patiño

DIRECTOR

José Baudoin H.

EDITOR CIENTÍFICO

Damián I. Rumiz

GESTIÓN EDITORIAL

Alejandra Arteaga

AUTORES DE LA SÍNTESIS

Heinz Arno Drawert^{1,3}, Carlos Ergueta Gutierrez^{1,3}
y Damián I. Rumiz^{1,2}

¹ Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, UAGRM

² Fundación Patiño, Santa Cruz de la Sierra

³ Killifish Foundation

COLABORACIÓN CON IMÁGENES

Felipe Alonso³

Wilson Sebastián Serra³

Bryan Capobianco

Ibbo Ibbeken

Fernando Carvajal V.

REVISIÓN

Guido Miranda Chumacero, Wildlife Conservation Society, Bolivia

PORTADA

Serepapa o chotema, *Mikrogeophagus altispinosus*, Cichilidae (H.A. Drawert y C. Ergueta G.)

CONTRATAPA

Caracha, *Corydoras negro*, Callichthyidae (H.A. Drawert y C. Ergueta G.)

Sardina, *Pyrrhulina vittata*, Lebiasinidae (H.A. Drawert).

Anguila, *Synbranchus marmoratus*, Synbranchidae (D.I. Rumiz)

Kili, *Neofundulus splendidus*, rivúlido endémico (H.A. Drawert)

DISEÑO GRÁFICO

Sandra P. Heredia A.

CONTENIDO

LA DIVERSIDAD DE PECES DE BOLIVIA

Introducción.....	01
Evolución y clasificación de los peces.....	02
Origen de los peces y los vertebrados	03
Diversidad taxonómica.....	05
Diversidad ecológica	05
Principales grupos y especies de peces de Bolivia.....	09
Condrictios	10
Myliobatiformes	10
Sarcopterigios	10
Ceratodontiformes	11
Actinopterigios.....	11
Osteoglossiformes.....	12
Clupeiformes.....	12
Cypriniformes.....	13
Gymnotiformes,.....	14
Siluriformes	15
Characiformes	21
Salmoniformes	28
Gobiiformes.....	29
Synbranchiformes	30
Carangiformes.....	30
Cichliformes	31
Y cuatro órdenes más	
Diversidad y biogeografía.....	39
Roles ecológicos y servicios ambientales	40
Importancia social y económica.....	42
Consideraciones finales.....	46
Glosario	47
Bibliografía.....	48

Introducción

Los peces son el grupo con el que se iniciaron los vertebrados, muy diversos en la actualidad y de gran importancia ecológica, social y económica a nivel mundial. La ictiología, que es el estudio biológico de los peces, tuvo un escaso desarrollo en Bolivia luego de los estudios pioneros de Nathan Pearson en la Amazonia durante los años 20 y 30 del siglo pasado, pero repuntó desde los años 80 con los estudios de Lauzanne y Loubens, Sarmiento y Barrera, y otros, que en parte fueron sintetizados en el número 9 de la revista Bolivia Ecológica de 1998. En dicha revista se cubren temas básicos de morfología, taxonomía, reproducción y riqueza de peces en las tres grandes cuencas de Bolivia, pero posteriores inventarios y avances en la taxonomía y ecología incrementaron sustancialmente estos conocimientos. Las primeras evaluaciones

del milenio sobre peces amenazados se incluyeron en el Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009), y luego se editaron varios libros clave sobre la diversidad y ecología de los peces del país (Fig. 1), cuya referencia completa y enlace para bajarlos de internet se encuentra al final en la bibliografía.

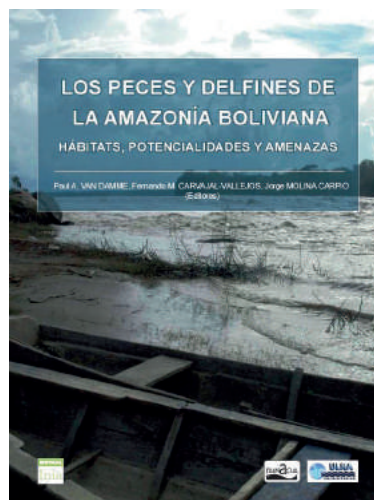
Continuando con los esfuerzos de la Fundación Patiño para divulgar los valores de la biodiversidad de Bolivia, este número de la revista tiene como objetivos describir la riqueza y clasificación de los peces del país, mostrar las fuentes serias y disponibles de ese conocimiento, destacar la importancia ecológica y socioeconómica de la ictiofauna, y entusiasmar al público para conocer y valorar nuestros ríos y su fauna de peces. En próximos números



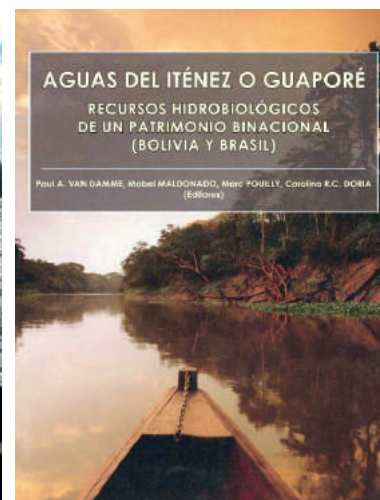
Lauzanne & Loubens 1985



MMAyA 2009



Van Damme *et al.* 2011



Van Damme *et al.* 2013



Sarmiento *et al.* 2014

Carvajal-Vallejos *et al.* 2017

Van Damme *et al.* 2019

Revista Periódica Ed. Inia

Figura 1. Portadas de ocho obras clave sobre los peces de Bolivia, listados en la bibliografía con su enlace de internet.

profundizaremos temas como la pesca y los peces comerciales, las represas, y los impactos de la deforestación y minería en la ecología de los ríos.

Evolución y clasificación de los peces

Gracias a un proceso evolutivo muy largo, que se inició hace cerca de 500 millones de años en la era Paleozoica, los peces se diversificaron mucho más que los otros grupos de vertebrados. En la actualidad podemos encontrar peces en casi cualquier ecosistema acuático, desde las profundidades oceánicas a más de 7.000 m debajo de la superficie marina (Fig. 2) hasta en arroyos de montaña a más de 5.200 m encima del nivel de mar. Esto lo

lograron gracias a un sin fin de adaptaciones que se reflejan en sus variadas características morfológicas, anatómicas, fisiológicas, de comportamiento y otras que sustentan el reconocimiento de miles de especies. Los principales rasgos diagnóstico usados tradicionalmente para la clasificación de los peces tienen que ver con la forma del cráneo, mandíbula, dientes, radios de aletas, tipo de escamas, y más recientemente, con la configuración del ADN (nuclear y mitocondrial) revelada con nuevas técnicas genéticas.

Estos avances, más los hallazgos de nuevos especímenes, han generado cambios en la identidad de las especies y en las relaciones de parentesco entre grupos, por lo que la taxonomía de peces es muy dinámica.

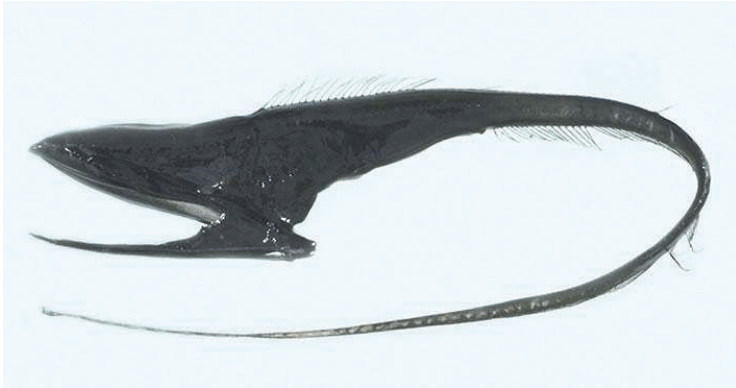


Figura 2. Pez pelicano *Eurypharynx pelecyanoides*, especie marina abisal que vive a más de 2000 metros de profundidad (NOAA)

Según el Catálogo Eschmeyer de Peces (Fricke *et al.*, 2022; link en bibliografía), una base de datos actualizada periódicamente que lleva la cuenta de las especies aceptadas por los investigadores, se conocen a la fecha unas 36.305 especies (spp.) de las cuales poco más de la mitad (casi 18.400 spp.) son de agua dulce. Sin embargo, la diversidad real es mucho mayor y hay todavía mucho que descubrir considerando que en las últimas dos décadas se han descrito entre 300 y 500 especies válidas cada año, y que existen aún muchos ecosistemas acuáticos muy poco estudiados.

Origen de los peces y los vertebrados

Los primeros animales con cráneo, pero sin columna vertebral ni mandíbulas eran marinos (Hyperotreti), y desarrollaron un esqueleto cartilaginoso convirtiéndose en los primeros vertebrados (Fig. 3). Los mixines (Hyperotreti) y las lampreas (Hyperoartia)

fueron los primeros peces, también llamados **agnatos** porque no tenían mandíbulas, y eran parásitos o carroñeros marinos que luego colonizaron ríos y lagos continentales cuando lograron regular la presión osmótica dentro del cuerpo. El siguiente salto evolutivo se dio con la aparición de las mandíbulas, una estructura del cráneo que les permitió a los peces ampliar los hábitos alimenticios de manera radical, convirtiéndose en **gnatostomados** que podían cazar presas animales y procesar alimentos más duros como hojas, frutos y semillas.

Los peces gnatostomados más primitivos tienen un endoesqueleto cartilaginoso y se los denomina **condrictios** (Chondrichthyes), representados en la actualidad por los tiburones, rayas y quimeras. Los peces gnatostomados más evolucionados son los **osteictios** (Osteichthyes), o peces óseos, que presentan un endoesqueleto mineralizado, y se dividen en peces con aletas radiadas o **actinopterigios** (Actinopterygii), muy diversos actualmente, y los peces de aletas lobuladas o **sarcopterigios** (Sarcopterygii) representados en la actualidad por dos grupos singulares de peces con muy pocas especies que son consideradas fósiles vivientes.

Los peces de aletas radiadas o actinopterigios proliferaron por todo el mundo dando una gran diversidad de formas, y en su compleja clasificación taxonómica se ubican tres grupos primitivos relictuales, actualmente no nativos en Sudamérica, los **cladistia** con los bichires, los **condrósteos** con los enormes esturiones y los **holósteos** con los pejelagartos, mientras que el cuarto grupo es el

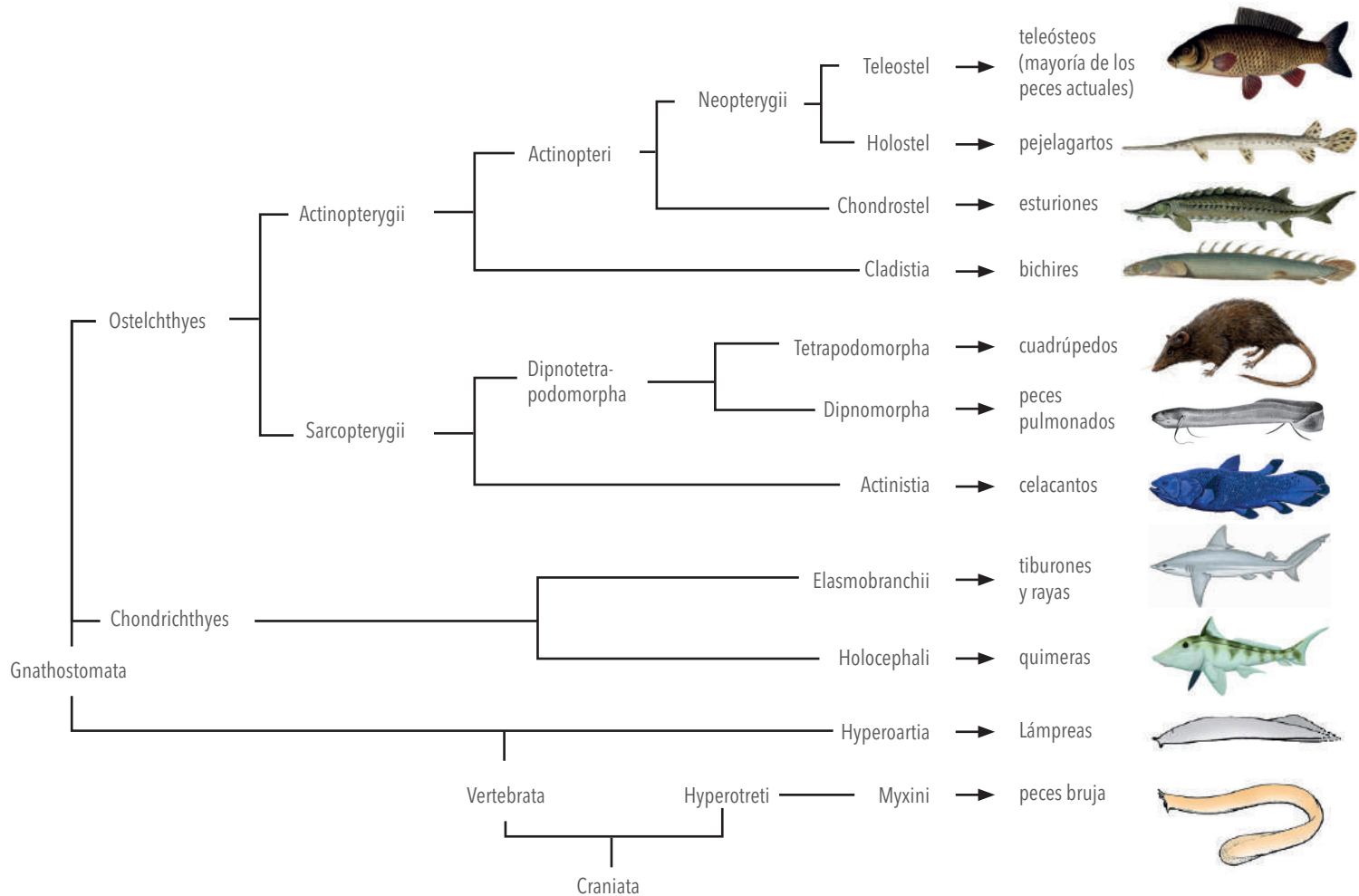


Figura 3. Filogenia de los grupos de peces con representantes vivos hasta los tetrápodos (adaptado de varias fuentes)

de los teleósteos, al cual pertenece la enorme mayoría de los peces actuales en aguas dulces sudamericanas y en el mundo.

Los peces de aletas lobuladas o sarcopterigios incluyen a los **crosopterigios = actinistia** como el celacanto del Océano

Índico y los **dipnomorpha** o peces pulmonados de los que hay uno en Bolivia. Hace entre 416 a 359 millones de años en el período devónico, surgió un grupo hermano de los dipnomorpha, los **tetrapodomorpha**, del cual se originaron los tetrápodos (vertebrados con cuatro patas) que colonizaron la tierra y son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos que conocemos hoy.

Diversidad taxonómica

Para definir cualquier organismo, identificar sus diferencias o similitudes con otros organismos y ponerle un nombre que sea útil en todos los idiomas, los biólogos se valen de la taxonomía y sus reglas. Esta disciplina se dedica a la clasificación de los seres vivos en grupos de categorías jerárquicas con nombres en latín abarcando desde 'reino' (ej. Animalia), 'filo' (Chordata), 'subfilo' (Vertebrata), clase (Osteichthyes), y descendiendo a orden, familia, género y especie, con categorías intermedias (que usan los prefijos super, sub, infra y otros) si el grupo es muy complejo. Así, las relaciones entre los grupos superiores, considerando los taxones fósiles, son explicadas por distintos autores con esquemas complicados, diferentes entre sí, y cambiantes con los nuevos hallazgos. Como ya mencionamos, la fuente considerada como autoridad de referencia (y la más actualizada) en la taxonomía de peces es el catálogo Eschmeyer, mientras que la compilación de datos biológicos de cada especie y grupo se halla en FishBase (ver enlaces en la bibliografía).

Considerando todos los peces vivos actuales, marinos y de agua dulce, habría 88 spp. de mixines, 48 de lampreas, 1.340 de condriktios y unas 34.824 de osteíktios en el mundo, de los cuales sólo 8 spp. serían sarcopterigios y el resto actinopterigios. En aguas continentales neotropicales (de Centro y Suramérica, no marinas), habría unas 6.200 especies de 40 órdenes, de los cuales 17 órdenes y 900+ spp se encuentran en Bolivia (Cuadro 1). Dos órdenes se ubican en clases singulares muy separadas, las rayas (Myliobatiformes) pertenecen a los condriktios (5 spp.), y el pez pulmonado o caparuch (Lepidosireniformes) a los sarcopterigios (1 sp.). La gran mayoría de los órdenes (15) y sus muchas especies (900) pertenecen a los actinopterigios o peces de aletas con radios.

Diversidad ecológica

La diversidad de los peces de agua dulce neotropicales es más alta que la de cualquier grupo de vertebrados en otros continentes, no solo por la riqueza de especies sino también por la variedad funcional, dada por su amplitud de tamaños, dietas, hábitats utilizados, tipos de reproducción y de desarrollo.

Tamaño de las especies

El tamaño corporal de una especie de pez, junto a su tipo de alimentación, son determinantes de la importancia de su rol ecológico en el ecosistema y/o de su valor en la pesca comercial y deportiva. La variedad de tamaños entre las especies de peces

Cuadro 1. Órdenes y número de especies de peces en el mundo y en Bolivia (nativas o *introducidas), según ¹Eschmeyer's (septiembre 2022) y ²ajustado a partir de Sarmiento *et al.* (2014).

Clasificación superior	Órdenes (No. spp. en total ¹) y distribución mundial	Ejemplos en Bolivia (No. spp. en el país ²)
CHONDRICHTHYES (cartilaginosos)		
Elasmobranchii (piel áspera)	Myliobatiformes (243) marinos y agua dulce, Pacífico, Atlántico, Índico, África, América, Asia.	raya (5)
OSTEICHTHYES (óseos)		
Sarcopterygii (aletas lobuladas)	Ceratodontiformes (6) agua dulce, África, América, Australia.	caparuch, pez pulmonado (1)
Actinopterygii (aletas radiadas)	Osteoglossiformes (253) agua dulce, África, América, Asia, Australia.	paiche* (1)
	Clupeiformes (434) marinos y aguadulce, a nivel mundial.	sardinón, anchoa (5)
	Cypriniformes (4775) agua dulce, África, Eurasia, Norteamérica.	carpa* (2)
	Gymnotiformes (270) agua dulce, América.	tuvira, pez cuchillo, anguila eléctrica (46)
	Siluriformes (4130) marinos y agua dulce, Atlántico, Índico, Pacífico, África, América, Eurasia.	buchere, bagre, zapato, carancho, surubí, misquincho, candirú (333)
	Characiformes (2331) agua dulce, África, América.	boga, dorado, sardina, sábalo, sabalín*, piraña, pacú (375)
	Salmoniformes (252) marinos y agua dulce, hemisferio norte.	trucha* (3)
	Gobiiformes (2321) marinos y agua dulce, a nivel mundial.	durmiente (1)
	Synbranchiformes (135) agua dulce, raramente marinos, África, Asia, Indoaustralia, América.	anguila o anguilla (2)

Clasificación superior	Órdenes (No. spp. en total ¹) y distribución mundial	Ejemplos en Bolivia (No. spp. en el país ²)
Actinopterygii (aletas radiadas)	Carangiformes (1102) marinos y raramente agua dulce, todos los océanos, África, América, Asia, Australia.	lenguado, rayasol (3)
	Cichliformes (2572) agua dulce y rara vez marinos, Pacífico, África, América, Asia.	chotema, serepapa, tupacá, tucunaré, tilapia* (71)
	Beloniformes (292) marinos y agua dulce, todos los océanos, Asia, Sudamérica.	pez lápiz o aguja (3)
	Cyprinodontiformes (1429) agua dulce y rara vez marinos, Pacífico, África, América, Asia, Europa (sur)	madrecita, carachi, ispi, guppy*, kili (51)
	Atheriniformes (385) marinos y agua dulce, Atlántico, Índico, Pacífico, América, Asia, Australia.	pejerrey* (1)
	Perciformes (5224) marinos y agua dulce.	corvina, curvina (4)

de un sistema acuático es otro componente de la diversidad, que puede ser muy alta en sistemas amazónicos de grandes ríos, con planicies de inundación, lagunas permanentes, temporarias y arroyos. A los fines de caracterizar las especies y grupos descritos más adelante, se designaron las cinco clases de tamaño siguientes, adaptadas a la gran variedad de peces de Bolivia.

- muy grandes >20 kg,
- grandes 5-20 kg,
- medianos 0,5-5 kg,
- pequeños 2,5-25 cm largo total,
- muy pequeños o miniatura < 2,5 cm largo total.

Tipos de alimentación

La composición de la dieta de los peces explica la razón de su morfología y anatomía, y también depende del tamaño corporal del pez en relación al de sus alimentos. Así, en muchas especies la dieta cambia con el crecimiento desde crías hasta adultos. Una clasificación simple de la dieta de peces los divide en carnívoros, herbívoros, detritívoros y omnívoros, aunque existen subdivisiones particulares y combinaciones entre clases. Con base en varias fuentes podemos definir las siguientes clases, algunas ilustradas en la Fig.4:

- **Carnívoros:** se alimentan de materia de origen animal, ya sea mediante la depredación o consumo de carroña, y podemos distinguir los más pequeños que comen zooplancton (**planctófagos**), insectos terrestres y larvas acuáticas (**insectívoros**), incluyendo crustáceos y otros invertebrados (**invertívoros, e**), los que comen peces pequeños o medianos (**piscívoros = ictívoros, a, b, c**), algunos especializados en robar escamas de peces vivos (**d**) y otros **parásitos** que se adhieren a las branquias de peces grandes y se alimentan de sangre.

- **Herbívoros:** se alimentan de plantas, que pueden ser acuáticas sumergidas o flotantes; algas libres (fitoplancton) o que crecen sobre el fondo, rocas o troncos (perifiton); hojas, frutos y semillas que caen de los árboles, incluso madera en descomposición (**xilófagos**), y otras partes de plantas terrestres en zonas de inundación temporal.

- **Detritívoros:** se alimentan de restos de materia vegetal o animal arrastrados por la corriente y depositados en el fondo, algunos se especializan en aprovechar el barro con materia orgánica fina en descomposición (**iliófagos, h**).

- **Omnívoros:** consumen alimentos tanto de origen animal como vegetal (**f, g**), y estas partes pueden variar estacionalmente.

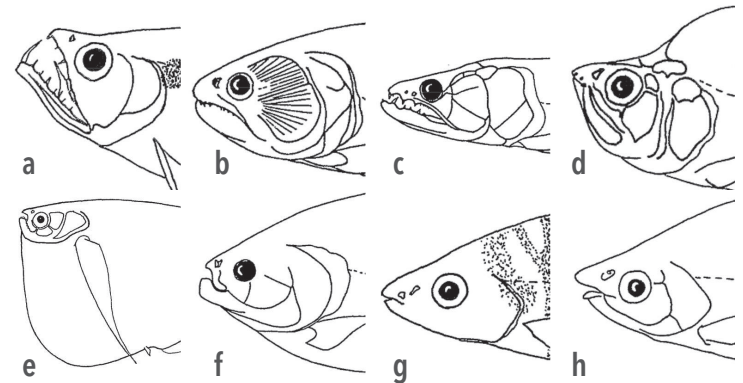


Figura 4: Diversidad de formas de cabeza y dentadura en el orden Characiformes según su alimentación y tipo ecológico. **a)** *Hydrolycus scomberoides* (cachorro), piscívoro pelágico superficial; **b)** *Salminus brasiliensis* (dorado), piscívoro pelágico; **c)** *Hoplias malabaricus* (bentón, tararira) carnívoro bentónico; **d)** *Roeboides myersii* (sardina jorobada), se alimenta de escamas de otros peces; **e)** *Thoracocharax stellatus* (hacha), invertívoro pelágico superficial; **f)** *Colossoma macropomum* (pacú), omnívoro pelágico; **g)** *Leporinus friderici* (boga), omnívoro bentónico; **h)** *Prochilodus lineatus* (sábalo), detritívoro - iliófago.

Tipos ecológicos

Los ambientes acuáticos de Bolivia como arroyos, ríos y lagunas, se pueden separar por su altitud, tipo de aguas, sustrato del fondo, vegetación, etc., a los cuales se han adaptado ciertos grupos y especies de peces para alimentarse. Así tenemos muchos pequeños invertívoros **bentónicos** (de fondo) en arroyos lentos de llanura, que no son los mismos que los de montaña donde se adaptan a la fuerte corriente (son reofílicos). Otros peces son **pelágicos**, que nadan rápido por toda la columna de agua, y pueden ser planctófagos, insectívoros o piscívoros según su tamaño. Los detritívoros y algunos que pueden comer algas son pequeños hasta medianos, con ejemplos mayores como los sábalos y bogas que pueden ser muy abundantes. Estos en parte son las presas de los grandes piscívoros que nadan en aguas abiertas de ríos y lagunas grandes como el dorado, la curvina, las truchas.

La estacionalidad en las tierras bajas provoca cambios en los cuerpos de agua, y el aumento de la temperatura reduce el oxígeno disuelto en el agua que necesitan los peces. Esta puede ser la razón por la que diferentes grupos de peces han desarrollado adaptaciones para respirar oxígeno del aire, llevándolo a órganos bien irrigados por vasos sanguíneos donde se realiza el intercambio gaseoso. Esto ocurre en los pulmones derivados de la faringe en el caparuch (*Lepidosiren paradoxa*), en los pliegues del epitelio de la boca de la anguila eléctrica (*Electrophorus electricus*) y en la vejiga natatoria del paiche (*Arapaima gigas* Fig. 5), algunos 'cuchillos' (*Gymnotus*) y los bentones (*Hoplias* y *Hopleyrithrinus*).

La anguila criolla (*Synbranchus*) no tiene vejiga pero su faringe y branquias protegidas pueden aprovechar aire, igual que carachas y simbaos (*Hoplosternum* y *Corydoras*) tragan aire que aprovechan en el intestino.



Figura 5. *Arapaima gigas* (paiche) tomando una bocanada de aire (© manimiranda, iNaturalist)

Reproducción

En la mayoría de los peces, el sexo es determinado antes de nacer y los individuos son machos o hembras de por vida, pero en algunas especies son hermafroditas o pueden cambiar de sexo durante su vida. Los hay **ovíparos de fecundación externa**, cuyos huevos son depositados o liberados por la hembra en el agua para luego ser fecundados recién por el macho, y otros de **fecundación interna** cuyos huevos son fecundados en el vientre de la hembra y permanecen ahí por algún tiempo antes de ser liberados en el

cuerpo de agua (ej. algunos rivúlidos de los géneros *Campellolebias* y *Cynopoecilus*, o Beloniformes del género *Oryzias*). Otros peces con fecundación interna son **ovovivíparos**, los embriones se desarrollan alimentándose del vitelo de su huevo dentro de la madre, pero nacen descubiertos (como en las rayas, guppies, gambusias) y **vivíparos** que se desarrollan no solo del vitelo sino con nutrición a través de una placenta (madrecitas de la familia Anablepidae). La mayor diversidad de tipos de reproducción se ven en los Cyprinodontiformes (kilis) entre los que puede encontrarse todos los tipos anteriormente mencionados.

Si bien la mayoría de las especies abandonan a sus huevos y/o crías, existen algunos peces que realizan algún tipo de cuidado parental. En estos casos uno o ambos padres protegen por determinado tiempo los huevos, y en algunos casos también a las crías. Así por ejemplo, los bucheros o simbaos construyen en la superficie nidos de espuma y restos de plantas para sus huevos; algunos cíclidos y loricáridos limpian y acomodan cuidadosamente cuevas en troncos y piedras o superficies antes de depositar ahí sus huevos, que cuidan con mucho esmero por lo general hasta después de la eclosión (Fig. 6); otros cíclidos y el paiche construyen fosas en el fondo para poner sus huevos y cuidar ahí sus crías; las anguilas criollas construyen profundos túneles para depositar sus huevos y cuidar las crías; mientras que algunas especies de cíclidos llevan los huevos y/o crías en su boca por algún tiempo. Algunos lebiasínidos, si bien no vigilan sus huevos, los pegan en hojas y partes de plantas fuera del agua donde no los pueden alcanzar otros peces. Los rivúlidos estacionales entierran sus huevos en el

sustrato donde inclusive pueden permanecer largos períodos de sequía para recién eclosionar cuando el cuerpo de agua se llena de nuevo en la siguiente época lluviosa.

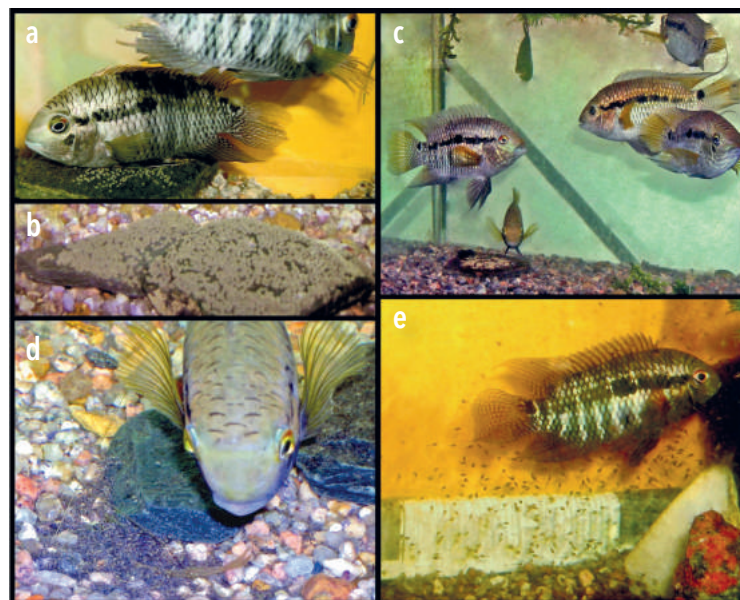


Figura 6. Fases reproductivas de *Cichlasoma dimerus* (serepapa): **a)** hembra poniendo huevos mientras el macho espera para fecundarlos; **b)** puesta de huevos sobre piedra; **c)** hembra cuidando los huevos mientras el macho aleja intrusos de su territorio; **d)** hembra abanicando agua a las larvas; **e)** macho cuidando a las larvas que ya nadan (Felipe Alonso)

Principales grupos y especies de peces de Bolivia

Siguiendo el esquema del Cuadro 1, a continuación se hace la descripción de órdenes y familias de peces de Bolivia, y la mención de especies selectas. Cada familia descrita (50) incluye un dibujo esquemático de su forma típica, 37 extraídos del libro de peces

del Mamoré (Lauzanne & Loubens 1985), 11 dibujados por H.A. Drawert y 2 de uso libre en internet. Además, la mayoría de las familias presentan fotos de especies selectas que están referidas en el texto.

Condriictios

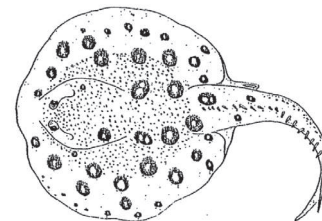
El grupo de peces con esqueleto cartilaginoso (Chondrichthyes) incluye por un lado los holocéfalos o quimeras, con cabeza prominente y piel desnuda, y los tiburones y rayas por otro, con piel cubierta de escamas placoideas minúsculas (o dentículos dérmicos) que les dan una textura áspera como papel de lija. No tienen vejiga natatoria, respiran por branquias que están alojadas en hendiduras branquiales y casi todos son marinos. Se reproducen por medio de huevos o pariendo crías vivas, concebidas por fecundación interna para lo cual los machos tienen aletas modificadas. El grupo de las rayas (Batomorphi) tiene las aletas pectorales muy extendidas, con dos espiráculos en la superficie dorsal por donde entra el agua que va a las branquias y sale por las aberturas branquiales en la superficie ventral. La mayoría nada y se alimenta cerca del fondo, excepto las mantarrayas que comen plancton cerca de la superficie. El grupo comprende 4 órdenes y unas 636 spp. en el mundo, que incluyen formas como el pez sierra, los torpedos y las diversas rayas.

Myliobatiformes

Orden principalmente marino, distribuido por todo el mundo (unas 12 familias y 243 spp.), algunas especies de enorme tamaño como

las mantarrayas marinas *Mobula* (Myliobatidae), la raya gigante del río Mekong *Himantura chaophraya* (Dasyatidae) y algunas rayas de río sudamericanas (Potamotrygonidae).

- **Potamotrygonidae** es una familia de rayas de agua dulce con el cuerpo de forma circular, presente en todos los países de Sudamérica (excepto Chile), con unos 6 géneros y 40 especies (dos de ellas marinas). En Bolivia hay 5 especies de tamaño mediano a grande, con *Paratrygon aiereba* que tiene cola larga y fina, y unas 4 especies de *Potamotrygon* que tienen cola corta y gruesa (*Potamotrygon motoro*, puede alcanzar 1 m de largo y 35 kg, Fig. 7a). Se alimentan de peces, crustáceos, moluscos que capturan en el fondo. Son especies ovovivíparas, las hembras producen entre 1-12 crías por vez, y los machos se pueden distinguir por su aletas modificadas. Todas tienen una púa en la base de la cola conectada a una glándula de veneno que usan como defensa y que produce accidentes de importancia médica en quienes las pisan o agarran.



Sarcopterigios

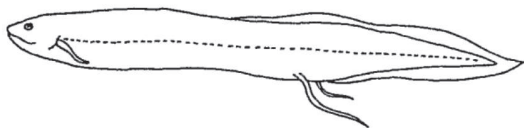
Los peces óseos de aletas lobuladas son un grupo relictual, con escasos representantes actuales, que incluye los crossopterigios como el celacanto por un lado (*Latimeria chalumnae* en el océano Índico frente a África y *L. menadoensis* en las islas de Sulawesi), y

los peces pulmonados o Dipneusti por otro. Los peces pulmonados viven en ambientes de agua dulce, y tienen una forma de anguila pero con aletas pectorales y ventrales notorias. Existen 6 especies vivas, que según distintos autores se agrupan en un orden (Ceratodontiformes) o dos (+Lepidosireniformes), una de ellas en Bolivia.

Ceratodontiformes

Incluye muchas formas extintas y 6 vivas en 3 familias. La familia Neoceratodontidae, con el pez pulmonado australiano *Neoceratodus forsteri* que tiene un solo pulmón y aletas pectorales y ventrales anchas. La otra familia es Protopteridae, con 4 especies africanas (*Protopterus aethiopicus*, *P. amphibius*, *P. annectens* y *P. dolloi*) y la tercera familia es de Sudamérica, Lepidosirenidae. Todos son peces medianos, de alrededor de un metro de largo y hasta 5 kg de peso, que salen a la superficie a respirar.

- **Lepidosirenidae** representada por el caparuch *Lepidosiren paradoxa*, que habita pantanos, lagunas y ríos de corriente lenta de las cuencas amazónica y platense (Fig. 7b). Tiene dos pulmones derivados de la pared ventral de la faringe, aletas pares filiformes e impares dorsal y anal que se unen en la cola. Se alimenta de invertebrados y peces que tritura con una fuerte dentición. Construye un nido donde la hembra desova



y el macho oxigena y cuida las crías que tienen branquias externas pero las pierden como adultos. En cuerpos de agua estacionales puede pasar la época seca enterrado hibernando en una cámara de barro cubierto de mucosidad hasta que vuelven las lluvias.



Figura 7. a) Potamotrygonidae: *Potamotrygon motoro* (raya; D. I. Rumiz); **b)** Lepidosirenidae: *Lepidosiren paradoxa* (pez pulmonado, caparuch) en el acuario de Porte Dorée, París (Vassil (CC0 1.0); **c)** Arapaimidae: *Arapaima gigas* (paiche) ejemplar de 3 m pescado en Beni (Elay Diario Digital Riberalteño, Facebook)

Actinopterigios

Los peces óseos de aletas con radios son los más diversos en el mundo (59 órdenes y 34.867 spp.), y en Bolivia cuenta con

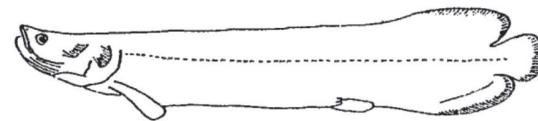
15 órdenes que en parte representan categorías superiores de manera individual (como Osteoglossiformes, Clupeiformes, y Salmoniformes), y otros que forman superórdenes o subclases agrupados. Así, los **Ostariofisos** comprenden Cypriniformes, Gymnotiformes, Siluriformes y Characiformes, porque comparten la presencia de una vejiga natatoria dividida en dos cámaras y el aparato de Weber que es una serie de huesillos conectados entre la vejiga natatoria y el oído interno. Otro grupo es el de los **Acanthopterigios**, que agrupa los Gobiiformes, Synbranchiformes, Carangiformes, Cichliformes, Beloniformes, Cyprinodontiformes, Atheriniformes y Perciformes porque comparten caracteres de su mandíbula y tienen algunos radios espinosos al principio de su aleta dorsal, anal y/o ventral.

Osteoglossiformes

Su nombre significa 'lengua huesuda', debido a que tienen dientes en la lengua que cierran y cortan contra otros dientes en el paladar. Sus miembros también comparten particularidades como el intestino que pasa posteriormente a la izquierda del esófago y el estómago.

Este orden agrupa unas 6 familias con 253 spp. de agua dulce distribuidas por todos los continentes excepto Europa. En el Amazonas hay dos familias con especies notables, Osteoglossidae, que no está en Bolivia y tiene dos especies de arawanas (*Osteoglossum*) de importancia por su carne y atractivo para acuarismo, y Arapaimidae con el paiche, que sí está en Bolivia.

- **Arapaimidae**, otro ejemplo de 'fósil viviente,' el paiche o pirarucú (*Arapaima gigas*) es uno de los peces de río más grandes del mundo (más de 3 m y 300 kg, Fig.7c), es

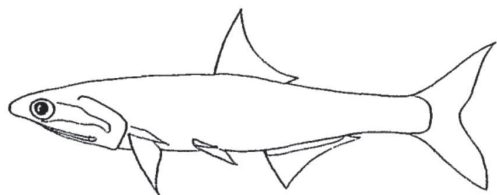


nativo de la cuenca central del Amazonas, pero estaba impedido de entrar en Bolivia probablemente por las cachuelas del río Madera. Sin embargo, en los años 60 el paiche fue introducido desde granjas de piscicultura peruanas en el río Madre de Dios y de allí se expandió a los ríos Orthon, Beni, Mamoré e Iténez. Es un pez singular, con enormes escamas, aletas dorsal y anal alargadas que llegan a la cola y una vejiga natatoria con la que puede respirar aire atmosférico. Los adultos deben subir a la superficie a tomar aire cada 20 minutos o más, pero las crías y juveniles respiran por branquias. Son ovíparos, construyen un nido donde ponen los huevos, también los pueden llevar en la boca, ambos padres cuidan a las crías. Crecen muy rápido, su alimentación es omnívora y se hace más carnívora (piscívora) con la edad.

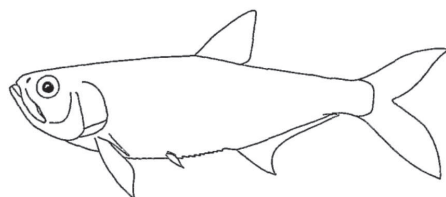
Clupeiformes

Orden de peces pequeños a medianos, principalmente marinos, pelágicos y planctófagos o piscívoros, que hacen una gran proporción de las pesquerías industriales con las anchovetas, sardinas, arenques. Hay unas 10 familias en el mundo con unas 434 spp. y 2 familias con unas 5 spp. en Bolivia. Son ovíparos.

- **Engraulidae.** Unas 3 especies pequeñas a medianas en Bolivia, llamadas 'sardinas', con la boca situada en la parte inferior de la cabeza y la mandíbula articulada por detrás del ojo; géneros *Anchoviella*, *Jurengraulis* y *Lycengraulis*.



- **Pristigasteridae** con un género y 2 especies en Bolivia, *Pellona castelnaeana* y *P. flavipinnis*, conocidas como apapá o sardinón, de tamaño mediano (hasta 70 cm, Fig. 8a), cuerpo comprimido y borde ventral convexo armado con escamas duras (escudetes) como una sierra.



Cypriniformes

Este orden de ostariofisos es muy rico en especies de agua dulce en África, Asia, Europa y Norteamérica (unas 4.775 spp. y 23 familias), en general con peces pequeños a medianos, pero algunos son grandes. Comparten varias particularidades óseas en la cabeza, tiene la boca protractil y sin dientes en las mandíbulas o el paladar, pero tienen dientes faríngeos. No son nativos de Australia ni



Figura 8. a) Pristigasteridae: *Pellona castelnaeana* (sardinón, sardinón dorado; Clinton & Charles Robertson, CC BY 2.0); **b)** Cyprinidae: Diferentes variedades de *Cyprinus carpio* (carpa común), una especie introducida (Karel Jakubec)

de Sudamérica, pero han sido introducidos para piscicultura y acuarismo en muchos países.

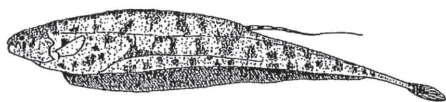
- **Cyprinidae**, en Bolivia, como en países vecinos, se encuentran 2 ciprínidos introducidos, la carpa *Cyprinus carpio* con fines alimenticio y ornamental, y el pez dorado *Carassius auratus* para

acuarismo. Las carpas tienen aletas con espinas y radios blandos, escamas grandes y gruesas, y dos pares de barbas en el mentón (Fig. 8b). Son herbívoras, pero también comen huevos de otros peces y revuelven el fondo. Una hembra pone hasta un millón de huevos que fecundan varios machos y que quedan adheridos a la vegetación sumergida. Hay muchas variedades seleccionadas que son criadas en pozas de piscicultura y estanques con suministro de alimento. Han sido liberadas en lagunas y represas desde donde puede colonizar otros ambientes dado su carácter invasivo.

Gymnotiformes

Este orden de ostariófitos es exclusivo de Sudamérica, e incluye en total 5 familias con 36 géneros y 270 especies que son la mayoría de tamaño pequeño y una hasta grande. En Bolivia se encuentran las 5 familias, con 20 géneros y 45 especies. Tienen el cuerpo alargado y cilíndrico como una anguila, o comprimido lateralmente como un cuchillo, con una larga aleta anal que inicia casi debajo de las aletas pectorales y llega hasta donde estaría la caudal pero que generalmente no existe. Tampoco tienen aletas ventrales ni dorsal. Todos los miembros del orden cuentan con órganos eléctricos que pueden producir desde unas milésimas hasta varias centenas de voltios. Son ovíparos.

- **Apteronotidae**, con 9 géneros y 15 especies bolivianas, de pequeñas a medianas, algunas



dimórficas con machos más grandes, todas tienen una pequeña aleta caudal. Dos especies de *Apteronotus* se usan en acuarofilia (Fig. 9 a).

- **Gymnotidae**, con dos géneros, *Electrophorus* con una especie (aunque podrían ser más) y *Gymnotus* con unas 6 especies (Fig. 9 b c). La anguila eléctrica (*E. electricus*) alcanza más de 2 m de largo y produce descargas eléctricas de hasta 650 voltios para defenderse o atontar a sus presas (peces pequeños, invertebrados, y hasta ratones). Son ovíparos, las anguilas macho construyen nidos de espuma donde desovan las hembras, y luego ellos cuidan las crías. Los peces cuchillo (*Gymnotus*) de pequeño y mediano tamaño también están en esta familia, y producen descargas leves de electricidad que les sirven para comunicación y para hallar sus presas (invertebrados y peces). Estas especies pueden tomar aire en la superficie y respirar con su vejiga natatoria (respiración aérea obligada en la anguila eléctrica) por lo que sobreviven en aguas con poco oxígeno.



- **Hypoionidae, Rhamphichtidae y Sternopygidae**, incluyen especies pequeñas y medianas, también llamadas peces cuchillo o anguilas, que pueden tener una aleta anal



muy grande cuya
ondulación les
permite impulsarse.

Algunas especies son de interés ornamental, otras se usan de
carnada (Fig. 9 d).



Siluriformes

Este orden está distribuido por casi todo el mundo, con 39 familias y más de 3.000 especies, en su mayoría dulceacuícolas y conocidos como pez gato ('catfish'). En Bolivia incluye 12 familias con 131

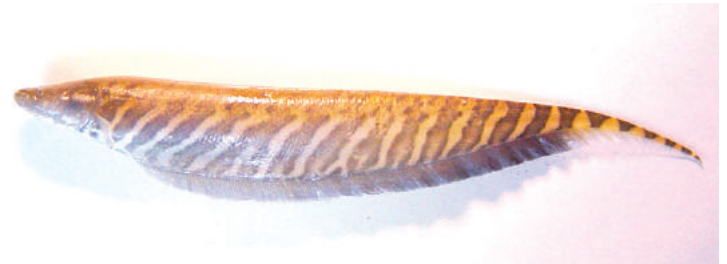
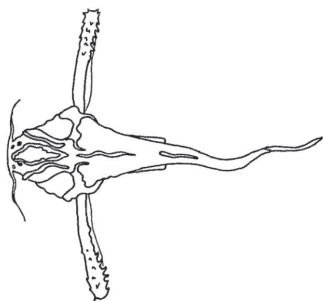


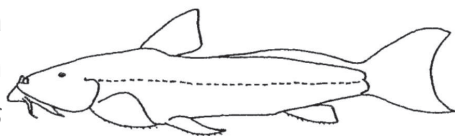
Figura 9. Todos conocidos como pez cuchillo, tuvira o anguila; **a)** Apterodontidae: *Apterodontus albifrons* (Clinton & Charles Robertson CC BY 2.0); **b)** Gymnotidae: *Gymnotus carapo* (H. A. Drawert) y **c)** *Electrophorus electricus* (anguila eléctrica, D.I. Rumiz); **d)** Sternopygidae: *Eigenmannia trilineata* (H. A. Drawert & C. Ergueta G.)

géneros y 333 especies, mayormente de tamaño pequeño, pero también hay medianas, grandes y unas pocas muy grandes. No presentan escamas, sino que el cuerpo tiene piel desnuda o cubierta por placas, y alrededor de la boca tienen 2 o 3 pares de barbillas táctiles. Sus aletas tienen radios blandos, pero las pectorales y la dorsal pueden tener el primer radio osificado, duro y con dientes, y que se articula extendido y trabado como defensa contra depredadores. No presentan dientes maxilares ni huesos intramusculares. Todos son ovíparos de fecundación externa.

- **Aspredinidae**, con 5 géneros y 10 especies, pequeñas, con el cuerpo en forma de guitarra y cubierto con una piel áspera por una serie de filas paralelas de tubérculos de queratina. La cabeza y parte anterior del cuerpo es muy deprimida y ensanchada lateralmente, con grandes aletas pectorales y sin aleta adiposa. Dentro de las especies de uso ornamental conocido en Bolivia se encuentra *Bunocephalus coracoideus* que es llamado pez guitarrita o 'banjo catfish' en inglés (Fig. 10 a).

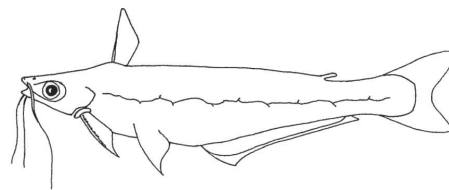


- **Astroblepidae**, son conocidos como peces escaladores, con un género y una especie pequeña en Bolivia, *Astroblepus*



longiceps, que vive en ríos correntosos. Su boca es un disco adhesivo de gran tamaño y las aletas pectorales y ventrales son ásperas por debajo, para sujetarse de las rocas; la aleta adiposa es larga.

- **Auchenipteridae**, peces pequeños a medianos, con 11 géneros y 28 especies para Bolivia, incluyendo los pequeños utilizados en acuarismo como el torito *Tatia aulopygia*



y el avioncito *Centromochlus heckelii*, y los medianos boca de sapo *Auchenipterus nuchalis* y *Ageneiosus inermis* importantes en la subsistencia de comunidades (Fig. 10 b). Esta familia está caracterizada por su piel desnuda, la posición adelantada de la aleta dorsal, cerca de la cabeza, y por una placa ósea visible entre la cabeza y el origen de esta aleta. Presentan tres pares de barbillones mentonianos pero no nasales. Son ovíparos de fecundación interna, con el primer radio de la aleta anal de los machos convertida en conducto seminal (gonopodio).

- **Callichthyidae**, las carachas y simbaos pertenecen a esta familia de peces pequeños con 8 géneros y más de 200 especies en Sudamérica, y con unos 6 géneros y 47 especies en Bolivia.

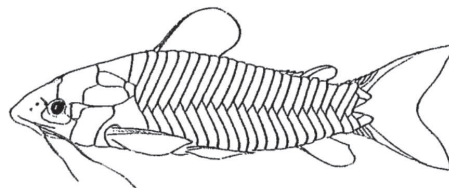




Figura 10. a) Aspredinidae: *Bunocephalus* sp. (guitarrita; Clinton & Charles Robertson CC BY 2.0); **b)** Auchenipteridae: *Trachelyopterus coriaceus* (bagre sapo, torito; H. A. Drawert)

Se caracterizan por tener dos filas de placas óseas superpuestas que cubren los costados del cuerpo, boca ventral con barbillas relativamente cortas, y los primeros radios de las aletas pectorales y dorsal transformados en espinas óseas. Incluyen las carachas o limpiafondos del género *Corydoras* (unas 40 spp. de uso ornamental, Fig. 11 a), y el buchere o simbao del género *Hoplosternum* que es importante alimento para algunas comunidades. Tragan aire con el que respiran en el intestino y son ovíparos de fecundación externa.

- **Cetopsidae** conocidos como peces ballena. pero de tamaño pequeño, en Bolivia hay 2 géneros y 7 especies de esta



familia. Su piel está cubierta de mucosidad bastante pegajosa, los ojos son pequeños y la boca esta provista de dos hileras de dientes (Fig. 11 b). Habitan ríos de pie de monte y planicies, tanto amazónicos como platenses, donde se alimentan vorazmente de carroña. También los llaman candirús, aunque eso los confunde con otra familia, y en Beni los llaman piojo del bufeo.

- **Doradidae** familia con 19 géneros y 36 especies en Bolivia, con peces pequeños como el itagivá *Leptodoras acipenserinus* o el itaguá, *Platydoras armatulus* con

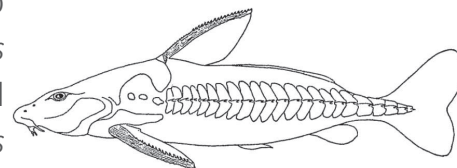
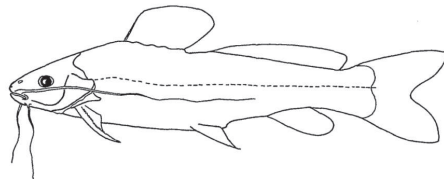




Figura 11. a) Callichthyidae: *Corydoras negro* (cascarudo; H. A. Drawert & C. Ergueta G.); **b)** Cetopsidae: *Cetopsis coecutiens* ('candirú'; Clinton & Charles Robertson (CC BY 2.0))

atractivo ornamental (Fig. 12 a), y grandes como el tachacá o boni *Oxydoras niger* para consumo de carne. Se caracterizan por la primera espina ósea grande y dentada de las aletas pectorales y dorsal, una hilera de escudos osificados puntudos en los lados del cuerpo y tres pares de barbillas. Pueden producir gruñidos moviendo las aletas pectorales que hacen vibrar la vejiga natatoria.

- **Heptapteridae** existen 10 géneros y 29 especies de estos bagres neotropicales en Bolivia. El más pequeño (3-4 cm) es *Phreatobius sanguijuela* que vive en pozos freáticos en el N de Santa Cruz y está críticamente amenazado, más



comunes son los bagrecitos *Pimelodella gracilis* (15-20 cm, Fig. 12 b) de amplia distribución en Sudamérica. El mayor de estos bagres sería *Rhamdia quelen* (máx 4 kg). Es difícil de diferenciar estos bagres de los de otras familias, aunque todos tienen piel desnuda, poros sensoriales bien notorios, orificios nasales bien separados entre sí, tres pares de barbillones y una aleta adiposa bastante larga.

- **Loricariidae**, es la familia más diversa de 'bagres acorazados', distribuidos en ríos y lagunas desde los Andes hasta las tierras bajas, con 29 géneros y 79 especies en Bolivia (Fig. 13 a). Son de tamaño pequeño

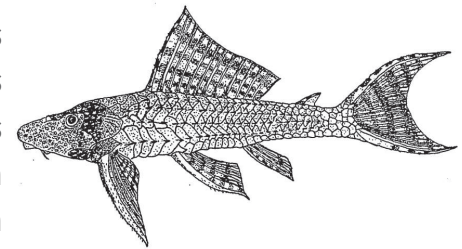


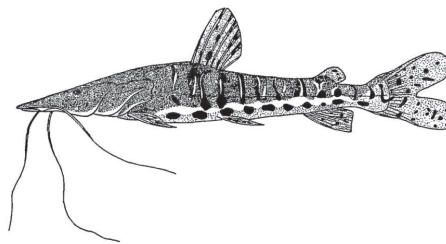


Figura 12. a) Doradidae: *Platydoras armatulus* (bagre rayado, C. Ergueta); **b)** Heptateridae: *Pimelodella* sp. (bagre, D. I. Rumiz).

a mediano, y se reconocen porque presentan 3 o más placas cubriendo todo el cuerpo, su boca está en posición ventral y tiene forma de ventosa, con pequeños dientes y con un par de barbillones al lado. Son herbívoros - detritívoros que raspan con sus dientes las algas sobre rocas, madera en descomposición (xilófagos) y otros detritos del fondo. En acuarismo son conocidos como limpia vidrios, carancho o viejas de agua, con especies pequeñas de *Ancistrus* y *Farlowella*.

- **Pimelodidae**, la familia de los bagres más grandes y conocidos, con 24 géneros y 47 especies en Bolivia. Incluye especies pequeñas, medianas y hasta muy grandes, de piel desnuda, con 3 pares de barbillas largas, y aletas bien desarrolladas incluyendo la adiposa, la anal, y la caudal bifurcada. Se destacan por su tamaño los bagres del género *Brachyplatystoma* como la

pirahíba o blanquillo (que llega a pesar 200 kg) y el dorado de cuero, predadores de peces en grandes ríos amazónicos y migradores de largas

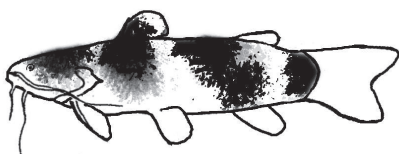


distancias. También son grandes los surubíes y chuncuinas (*Pseudoplatystoma* spp. Fig. 13 b), el manguruyú (*Zungaro*) y el general (*Phractocephalus*), de similar comportamiento que los primeros, algunos también en la cuenca platense, y todos de importancia en la pesca comercial y deportiva. Otros bagres amazónicos medianos y grandes de importancia económica son el tujuno (*Leiarius*) y los otros blanquillos (*Calophysus* y *Pinirampus*).



Figura 13. a) Loricariidae: *Hypostomus basilisko* (zapato, H. A. Drawert & C. Ergueta G.); **b)** Pimelodidae: *Pseudoplatystoma fasciatum* (surubí, C. Ergueta G.)

- **Pseudopimelodidae**, familia de distribución bien amplia en Sudamérica, con 5 especies de 3 géneros (*Batrochoglanis*, *Microglanis*, *Pseudopimelodus*; Fig. 14 a) en Bolivia. De tamaño pequeño y de coloración variada con manchas llamativas son apreciables para el acuarismo.

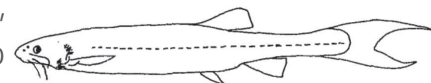


- **Scoloplacidae**, familia con un género y 6 especies, 2 de ellas en Bolivia, muy pequeñas (2 cm), distribuidas en las cuencas amazónica y platense. Tienen dos



filas de dientes dermales (odontodos) en el dorso entre la aleta dorsal y la cola, otra medio ventral y una placa de odontodos en la zona nasal, donde nacen las barbillas.

- **Trichomycteridae**, familia de bagrecitos muy pequeños (2-20 cm) de Sudamérica, de cuerpo alargado y desnudo, barbillas cortas y dientes dermales notorios en los opérculos (Fig. 14 b). Hay unos 19 géneros con 42 especies en Bolivia, la mayoría son planctófagos o insectívoros, en arroyos y cuerpos de agua de las cuencas altiplánica, amazónica y platense. Algunas especies de estos bagrecitos mauris o suches (*Trichomycterus*) son endémicas (de distribución exclusiva) en subcuencas



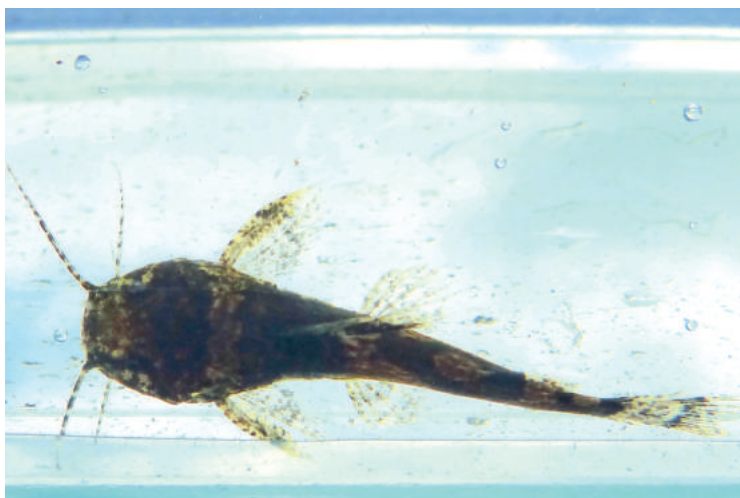


Figura 14. a) Pseudopimelodidae: Juvenil de *Pseudopimelodus mangurus* (manguero, bagre sapo; H. A. Drawert & C. Ergueta G.); **b)** Trichomycteridae: *Trichomycterus* sp. (misquincho; D. I. Rumiz)

particulares de ríos andinos. Unas pocas especies son parásitas, como el candirú (*Vandellia*), una especie hematófaga, que chupa sangre de las branquias de peces grandes amazónicos y que puede prenderse en la uretra de bañistas.

Characiformes

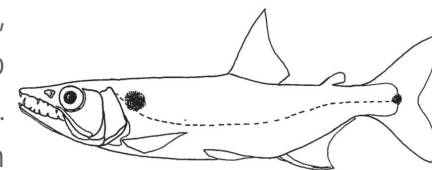
Es un orden de peces ostariofisos que viven en ríos y lagos de América y de África central. En general, sus especies comparten caracteres como un cuerpo comprimido lateralmente, con escamas bien definidas, una aleta adiposa entre la dorsal y la cola, y dientes más o menos notables en la boca. Algunas especies son muy grandes, pero la gran mayoría son pequeñas. En Bolivia se registran unas 375 especies de 14 familias

- **Acestrorhynchidae,**

con un género (*Acestrorhynchus* Fig.

15 a) y 9 especies en el país, que viven en

lagunas y orillas de ríos tanto de la cuencas amazónica como la platense. Son peces pequeños a medianos (hasta 30 cm), bastante más largos que altos, rápidos nadadores piscívoros – invertívoros, armados de largos dientes cónicos adaptados a atrapar peces pequeños y crustáceos.

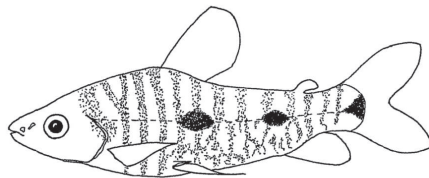


- **Anostomidae,** con 10 géneros y 34 especies en el país, viven en variados ambientes de las dos grandes cuencas, son de pequeño a mediano tamaño, y tienen el cuerpo fusiforme

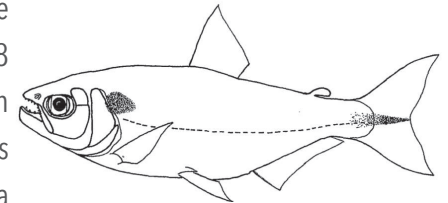


Figura 15. a) Acestorhynchidae: *Acestorhynchus altus* (dientudo, cachorro; H. A. Drawert; **b)** Anostomidae: *Leporinus friderici* y *L. desmotes* (bogas, D. I. Rumiz)

cubierto de escamas grandes (Fig. 15 b). La cabeza es alargada y la boca es pequeña con 6-8 dientes robustos en cada mandíbula, con los que comen algas y otro material vegetal en posición inclinada, cabeza abajo. Las especies más grandes como la boga (*Leporinus friderici* y otras) y la lisa (*Schizodon fasciatus*) son omnívoras y también comen semillas, peces y crustáceos, y son pescadas para alimento y deporte. Representan una proporción importante en la biomasa de peces.

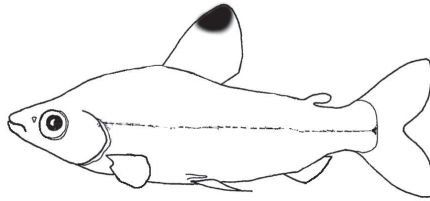


- **Characidae**, es la familia más diversa de peces de América, que en Bolivia tiene 67 géneros y unas 208 especies que habitan ambientes acuáticos de tierras bajas hasta 3000 m de altura en los Andes. Tienen forma alargada y comprimida lateralmente, pero algunas especies son casi tan altas como largas. Se caracterizan por tener 1-3 filas de dientes multicúspides en la mandíbula superior. Incluye especies muy pequeñas, llamadas tetras en acuarismo (como *Aphyocharax*, *Hemigramus*, *Hyphessobrycon* y otros) y muchas algo mayores pero aún pequeñas, como las sardinias (*Astyanax*, *Poptella*, *Tetragonopterus*, *Triportheus*; Fig. 16 a). Los más grandes son la



yatorana o matrinchán (*Brycon* spp. 8-10 kg máx.) y el dorado de escama (*Salminus brasiliensis*, históricamente hasta 31 kg), que son especies migratorias y muy importantes en la pesca comercial y deportiva.

- **Chilodontidae** pequeña familia cuyo nombre en griego (Cheilos = labios y Odous= dientes) significa labios dientudos, y que en Bolivia presenta dos géneros (*Caenotropus* y *Chilodus*) con una especie cada uno. Son peces amazónicos, pequeños, con una sola fila de dientes en cada mandíbula. y escamas grandes bien implantadas. Se alimentan de insectos, crustáceos, vegetación acuática y detritos, adoptando la posición de cabeza abajo, similar a los anostómidos.



- **Crenuchidae**, conocidos como mojarras, con 5 géneros y 15 especies en Bolivia, son peces pequeños (2-8 cm) de cuerpo alargado, escamas notables y boca terminal o subterminal con dientes cónicos (Fig. 16 b). Viven en arroyos corrientosos y también en aguas calmas de las cuencas amazónica y platense. El género *Characidium* es el más común, con 8 especies principalmente insectívoras.

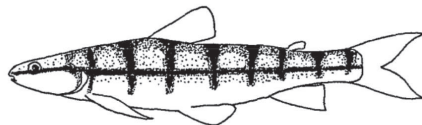
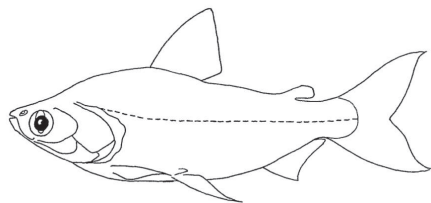


Figura 16. a) Characidae: *Moenkhausia australe* (sardina, mojarra; H. A. Drawert & C. Ergueta G.); **b)** Crenuchidae: *Characidium* sp. (sardina, cochinilla; D. I. Rumiz)

- **Curimatidae**, familia especializada de peces pequeños (7 géneros, 34 especies) que viven en ríos y lagunas de tierras bajas, no tienen dientes en sus mandíbulas y comen algas y detritos orgánicos (Fig. 17 a). Pueden formar grandes cardúmenes para migrar como la llorona, branquiña y sabalina (*Curimata*, *Curimatella*, *Potamorhina*) y constituyen una alta proporción de la biomasa animal acuática que es aprovechada por carnívoros y la pesca de subsistencia.



- **Cynodontidae**, familia pequeña (4 géneros, 5 especies), principalmente amazónica, de peces alargados y comprimidos, pelágicos, piscívoros, con su boca grande y oblicua hacia arriba, armada con dientes largos y puntiagudos (Fig. 17 b). Llamados cachorros o machetes, desde el más pequeño (*Roestes molossus*) de 20 cm, a el más grande (*Hydrolycus scomberoides*) que puede alcanzar 1 m y 14 kg, de gran atractivo para la pesca deportiva. En la cuenca platense solo está *Raphiodon vulpinus*, de unos 80 cm y 2 kg.

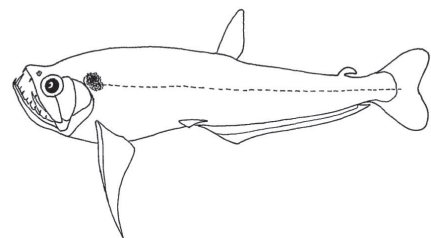
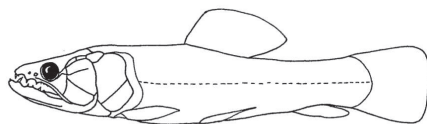
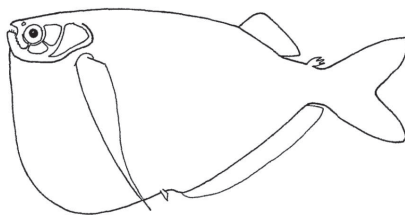


Figura 17. a) Curimatidae: *Steindachnerina brevipinna* (sardina, sabalina; H. A. Drawert & C. Ergueta G.); **b)** Cynodontidae: *Cynodon gibbus* (cachorro, dientón; H. A. Drawert)

- **Erythrinidae** otra familia pequeña (3 géneros y unas 3 especies en el país), de peces medianos, cilíndricos, con aleta caudal redondeada, escamas grandes y sin aleta adiposa. Son carnívoros bentónicos, tienen dientes hasta en el paladar, y pueden respirar oxígeno atmosférico. Incluye al bentón (*Hoplias malabaricus*, Fig. 18 a), de amplia distribución en tierras bajas, y el yayú (*Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Erythrinus* sp.).



- **Gasteropelecidae**, familia con solo 3 géneros y 3 especies en las tierras bajas de Bolivia, de tamaño muy pequeño (3-7 cm), tórax prolongado y convexo, y aletas pectorales muy grandes y móviles que le permiten saltar del agua y 'volar' por varios metros. Conocidas como hachas (*Carnegiella*, *Gasteropelecus*, *Thoracocharax*, Fig. 18 b).



- **Hemiodontidae**, con sólo 2 géneros y 9 especies amazónicas en Bolivia, peces pequeños o hasta 30 cm, fusiformes y grandes nadadores *Anodus* y *Hemiodus*, llamados 'salmones' o también sardinas (Fig. 19 a).

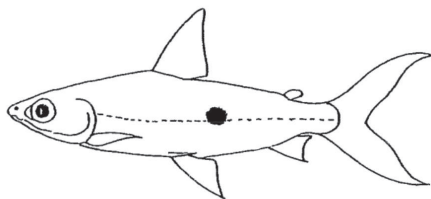


Figura 18. a) Erythrinidae: *Hoplias malabaricus* (bentón, dientudo, tararira) (tararira, D.I. Rumiz); **b)** Gasteropelecidae: *Carnegiella myersi* (hachita) (ambas H. A. Drawert)

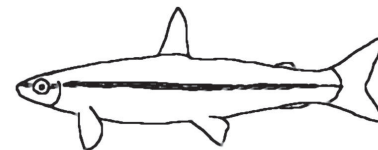


Figura 19. a) Hemiodontidae: *Anodus elongatus* (salmón, saona, pichi, maduro; H. A. Drawert); **b)** Lebiasinidae: *Pyrrhulina australis*. (H. A. Drawert & C. Ergueta G.)

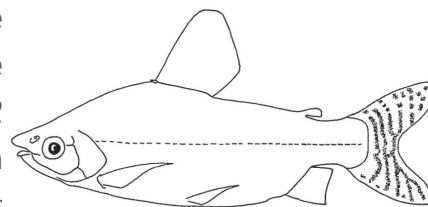
- **Lebiasinidae**, con 2 géneros (*Nannostomus* y *Pyrrhulina*) y 10 especies, muy pequeñas, de cuerpo cilíndrico, escamas grandes, de importancia en acuarismo (Fig. 19 b).



- **Parodontidae**, 2 géneros (*Apareiodon* y *Parodon*) y 5 especies pequeñas, con boca ínfera y dientes especializados para raspar algas que crecen sobre rocas (Fig. 20 a). Viven en ríos de llanura y piedemonte más o menos correntosos.



- **Prochilodontidae**, con solo un género (*Prochilodus*) y dos especies nativas de sábalo en Bolivia, de tamaño mediano, *P. lineatus* en la cuenca platense y *P. nigricans* en la amazónica (Fig. 20



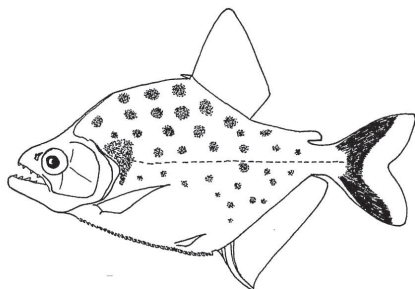
b). Tienen labios carnosos y protráctiles con dos filas de dientes pequeños que usan para raspar algas del sustrato o engullir limos orgánicos y detritos, aunque también pueden comer pequeños peces e invertebrados. En Beni existe el sabalín *Semaprochilodus insignis* que fue introducido hace décadas y forma cardúmenes grandes. Los sábalo son muy importantes



Figura 20. a) Parodontidae: *Apareiodon affinis* (chupa piedras; Wilson S. Serra); **b)** Prochilodidae: *Prochilodus lineatus* (sábalo; H. A. Drawert & C. Ergueta G.); **c)** Serrasalmidae: tres especies de palometas o pirañas, *Pygocentrus nattereri* (roja), *Serrasalmus maculatus* (amarilla) y *Serrasalmus marginatus* (blanca) (H. A. Drawert)

porque convierten detritos en proteínas y alimentan a muchos carnívoros y a la gente.

- **Serrasalimidae**, familia con 10 géneros y 31 especies en Bolivia, de peces medianos a grandes, comprimidos y de perfil alto, con una serie de espinas curvas a lo largo del borde del abdomen. Su dentadura es notable, con una o dos filas de dientes multi cúspides puntiagudos y cortantes en las pirañas (*Serrasalmus*, *Pygocentrus*, Fig. 20 c) y molariformes como para triturar semillas y frutos en los pacús (*Colossoma*, *Piaractus*). En *Catoprion*, los molariformes son puntiagudos y los usa para arrancar y comer escamas de otros peces. Pirañas y pacús tienen un rol importante en la limpieza de carroña y la dispersión de semillas, además de abastecer la pesca y piscicultura para alimento, la pesca recreativa y el turismo.



Salmoniformes

Se caracterizan por tener el cuerpo fusiforme cubierto de pequeñas escamas redondeadas, una única fila de dientes puntiagudos en cada mandíbula, las aletas con radios blandos, una aleta adiposa sin radios detrás de la aleta dorsal y las aletas ventrales muy retrasadas, ubicadas debajo de la aleta dorsal. Son peces unisexuales ovíparos

de fecundación externa, nativos del hemisferio norte, y muchos realizan largas migraciones desde el mar hacia las cabeceras de ríos para reproducirse (son anádromos). Debido a su gran valor económico e importancia como recurso pesquero para consumo y pesca recreativa, son criados a gran escala en jaulas y fueron liberados en muchos ambientes del mundo donde representan un serio riesgo para la fauna autóctona. Hay cerca de 250 especies reconocidas a nivel mundial, de una única familia, de la cual al menos tres fueron introducidas en Bolivia.

- **Salmonidae**, 3 géneros con una especie cada uno, introducidos en cuerpos de agua andinos de Bolivia en las cuencas amazónica, platense y endorreica altiplánica. Estas son la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*, Fig. 21 a), la marrón (*Salmo trutta*) y la de manantial o salvelino (*Salvelinus fontinalis*). Si bien la trucha arcoíris, y en menor grado la trucha marrón, cultivadas en criaderos del lago Titicaca generan importantes ingresos económicos a corto plazo, el costo ambiental de su presencia probablemente supera los beneficios sociales considerando que ambas especies están incluidas en la lista de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo según la UICN. Las truchas en el lago Titicaca son en gran medida responsables de la reducción e inclusive extinción de peces nativos *Orestias* que representan un importante recurso alimenticio para la población humana más pobre y vulnerable

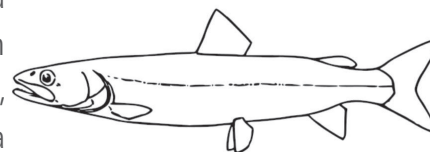




Figura 21. a) Salmonidae: *Oncorhynchus mykiss* (trucha arcoíris; USGS); **b)** Eleotridae: *Microphilypnus* sp. (dormidor, pez durmiente; C. Ergueta G.)

de la región, y para quienes en muchos casos la pesca artesanal es la única manera en que pueden acceder a alimentos ricos en proteínas y grasas de calidad.

Gobiiformes

Estos peces se reconocen por tener dos aletas dorsales separadas, la anterior con radios duros (espinas) y la posterior con radios blandos; no tienen vejiga natatoria, nadan cerca del fondo y sus aletas ventrales ubicadas debajo de las pectorales les sirven para desplazarse y posarse en sustrato. Son por lo general unisexuales, aunque se conocen algunos casos de hermafroditismo de fecundación cruzada, ovíparos y usualmente con cuidado parental de los huevos por parte del macho. La gran mayoría de las especies son de tamaño pequeño a muy pequeño (hay una especie que apenas mide 8 mm de largo) y raramente sobrepasan los 15 cm de largo. Tienen distribución cosmopolita y la mayoría de las especies son marinas, aunque se conocen más de 200 especies de agua dulce principalmente de África y el sureste de Asia. En Bolivia se reporta una sola especie de eleótrido, que antes se la ubicaba en Perciformes.

- **Eleotridae** la única especie de 'pez durmiente' encontrada en Bolivia es minúscula y pertenece al género *Microphilypnus* (Fig. 21 b). Su identidad específica y su distribución en la llanura beniana aún requiere mayor estudio.

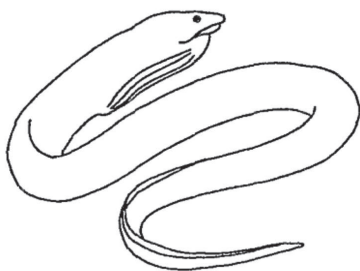


Synbranchiformes

Es un orden ampliamente distribuido en aguas dulces de regiones tropicales y subtropicales del mundo, con 4 familias y 124 especies, de las cuales unas pocas viven en aguas salobres. Los Synbranchiformes se reconocen por su cuerpo alargado; ausencia de aletas pélvicas y aberturas branquiales unidas y poco visibles en la garganta.

- **Synbranchidae** es la única familia de este orden en Bolivia, con 1 género y 2 especies.

Conocida como anguilla, anguila del lodo o curichera, *Synbranchus marmoratus* (Fig. 22 a) es la más común y extendida por todas las tierras bajas, y *S. madeirae* conocida solo del Río Beni. Alcanzan 1,5 m de largo, respiran aire atmosférico, son ovíparos y las hembras pueden cambiar de sexo. El macho construye un nido y cuida las crías.

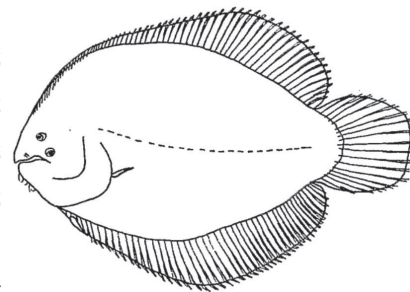


Carangiformes

Este orden bastante heterogéneo de peces (pequeños a muy grandes, de forma variada, por lo general marinos y carnívoros, muchos de importancia comercial) agrupa familias que comparten caracteres óseos y genéticos muy específicos. Como fuera

revelado recientemente, se incluye en este orden a los lenguados o peces planos (que anteriormente se agrupaban en el orden Pleuronectiformes) y que en sus primeras etapas de desarrollo sufren una metamorfosis que altera la simetría bilateral encontrada en todos los demás peces. Durante su crecimiento, uno de los ojos migra hacia el otro lado del cráneo quedando ambos ojos del lado 'de arriba', mientras que el lado desprovisto de ojos por lo general pierde la pigmentación (coloración) y queda como 'de abajo' en la postura de natación y de acecho de presas cuando descansa echado sobre el fondo. Si bien la gran mayoría de las especies de lenguados son marinas, existen algunas pocas de agua dulce y otras que temporalmente ingresan a agua dulce y salobre. En Bolivia se reportan al menos 4 especies (3 spp. en Peces de Bolivia y una especie registrada posteriormente) de una misma familia.

- **Achiridae**, hay 4 lenguados de agua dulce registrados en Bolivia, los que representan 3 géneros y son conocidos como rayasol en algunas regiones. Tres especies vienen de ríos de tierras bajas de la cuenca amazónica (*Apionichthys nattereri*, Fig. 22 b, *A. finis* e *Hypoclinemus mentalis*), y otra



(*Catathyridium jenynsii*) es del río Bermejo de la cuenca platense. Todas son especies pequeñas (de 10 a 25 cm) con los ojos al lado derecho en adultos (dextrales) y de hábitos alimenticios carnívoros que acechan a sus presas enterrados en

el fondo dejando solamente parte de la cabeza expuesta. Es un grupo poco estudiado y probablemente existan más especies en la amazonía boliviana.



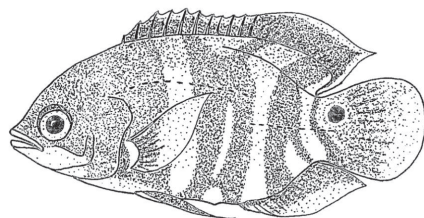
Figura 22. a) Synbranchidae: *Synbranchus marmoratus* (anguila común o criolla, D. I. Rumiz); **b)** Achiridae: *Apionichthys finis* (rayasol, lenguado; Bryan Capobianco).

Cichliformes

Se caracterizan por tener radios duros espinosos en la sección anterior de las aletas dorsal y anal, aletas ventrales muy adelantadas generalmente debajo o delante de las pectorales, una línea lateral interrumpida y un par de orificios nasales. Son peces pequeños a medianos, aunque algunas pocas especies alcanzan hasta de 1 m de largo, y la forma del cuerpo varía desde alargado y cilíndrico hasta redondeado y comprimido. A veces las aletas son alargadas, principalmente en los machos. Son ovíparos, desovan en nidos de vegetación o en el sustrato del fondo, los padres cuidan los huevos y luego las larvas y alevines. Por lo general, en especies polígamas sólo la hembra cuida los huevos y larvas llevándolos en la boca, mientras que en las monógamas con incubación sobre el sustrato, ambos padres cuidan su descendencia. El cuidado de las crías alcanza un extremo de dedicación en los peces disco (*Symphysodon*) donde las hembras segregan de la piel una sustancia lechosa para alimentarlas. Son por lo general carnívoros (excepcionalmente omnívoros o herbívoros) y viven en aguas marinas, salobres y dulces de África, Asia y América. Debido a la llamativa coloración de muchas de las especies y al interesante comportamiento reproductivo son peces apreciados y comunes en el acuarismo. Alrededor de 70 especies de dos familias han sido reportadas de Bolivia.

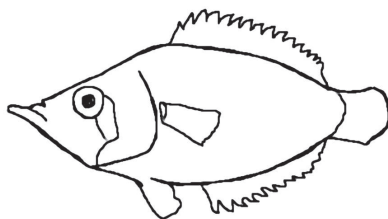
- **Cichlidae**, hay 19 géneros y unas 70 especies de cíclidos reportados en el país, distribuidos en las cuencas amazónica y platense. Al menos dos de las especies reportadas, la tilapia

(*Oreochromis niloticus*) y el tucunaré azul (*Cichla piquiti*), son especies introducidas y liberadas en ambientes naturales. La tilapia



(y posiblemente también otras especies de *Oreochromis*) ya se encuentra ampliamente establecida en cuerpos de agua del oriente boliviano, en especial cerca de centros poblados, causando serios impactos a la fauna nativa. Las especies medianas, como los tucunarés (*Cichla pleiozona*, *C. piquiti*), la palometa real (*Astronotus* spp.) y la tilapia son apreciados recursos para la pesca de consumo, comercial y recreativa. Muchas de las especies pequeñas, localmente llamadas chotemas, serepapas, tupacás, acarás entre otros nombres y según la región, tienen un alto potencial como peces ornamentales (Fig. 23 a). Dos especies están categorizadas como amenazadas de extinción en el Libro Rojo: la serepapa o peineta chiquitana (*Bujurquina oenolaemus*) y el tucunaré nativo (*Cichla pleiozona*).

- **Polycentridae**, incluye los peces hoja, que están representados en Bolivia por una sola especie, *Monocirrhus polyacanthus*, registrada en los ríos Iténez, Yata y Madre de Dios de la macrocuenca amazónica



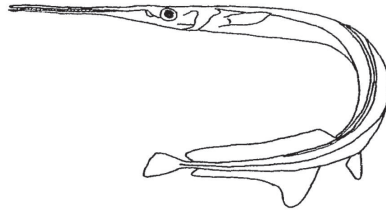
(Fig. 23 b). Son peces pequeños de no más de 8 cm cuya forma de cuerpo y coloración imitan una hoja seca.

Beloniformes

Los peces de este orden, muy cercano a los Cyprinodontiformes, presentan por lo general una forma de cuerpo angosta y alargada y se caracterizan por contar con una mandíbula superior fijada al cráneo (a veces alargada y puntiaguda), una aleta caudal con más radios principales en el lóbulo inferior que en el superior, y por la inserción de las aletas pectorales en la sección lateral superior (dorsolateral). Son unisexuales, ovíparos con fecundación tanto interna como externa, y también hay ovovivíparos y vivíparos. En las especies con fecundación interna los machos cuentan con una aleta anal modificada (andropodio) para facilitar el traspaso de espermatozoides. Estos peces, de tamaño pequeño a mediano, se encuentran distribuidos a nivel mundial, sobretodo en aguas marinas pero también en cuerpos de agua salobre y dulce, y son de hábitos alimenticios principalmente carnívoros, aunque existen algunas especies más omnívoras. El orden incluye a los peces voladores, peces aguja, mediopicos, papardas y peces de arrozal. En Bolivia se han registrado tres especies de una misma familia.

- **Belonidae** en Bolivia hay tres especies de peces aguja de géneros distintos (*Belonion apodion*, *Potamorhaphis eigenmanni* y *Pseudotylorus angusticeps*: Fig. 23 c) registradas en ambientes de tierras bajas de la cuencas amazónica y platense. Se los encuentra nadando en la superficie de aguas calmas

de ríos y arroyos donde buscan sus presas. Las tres especies, comúnmente llamadas pez lápiz (y a veces erróneamente llamadas 'candirú'), presentan un comportamiento territorialista y reproducción ovípara de fecundación externa.



Cyprinodontiformes

Las características que definen este orden de peces son principalmente estructuras óseas internas, pero se los puede identificar por la aleta caudal redondeada o truncada con estructura ósea simétrica, aletas pectorales insertadas en la sección lateral baja (ventrolateral), línea lateral de órganos sensoriales formada por escamas perforadas y canales o líneas de poros en la



Figura 23. a) Cichlidae: *Cichlasoma dimerus* (chotema, serepapa, tupacá, acará; H. A. Drawert & C. Ergueta G); b) Polycentridae: *Monocirrhus polyacanthus* (pez hoja; Guido Miranda); c) Belonidae: *Pothamorrhaphis eigenmanni* (pez lápiz, pez aguja; H. A. Drawert)

región de la cabeza. También hay un marcado dimorfismo sexual en sus especies, con los machos más coloridos y con aletas más grandes que las hembras. Presentan una gran variedad de tipos de reproducción, ya que pueden ser ovíparos (de fecundación externa o interna) y ovovivíparos o vivíparos (fecundación interna), la mayoría con individuos macho o hembra definidos, aunque hay especies donde los órganos de ambos sexos se presentan en un mismo individuo (hemafrodismo simultáneo) con autofecundación (único entre los vertebrados) y/o fecundación cruzada. También hay casos en que un individuo puede cambiar de sexo a lo largo de su vida (hemafroditismo secuencial). Algunas especies ovíparas pueden retrasar la eclosión de los huevos por meses, o inclusive años, por medio de "diapausas" que demoran al mínimo posible el desarrollo embrionario en ciertas etapas. Son por lo general peces de tamaño pequeño (3 a 10 cm), excepcionalmente hasta alrededor de 30 cm, que se encuentran distribuidos ampliamente en América, África, y el sur de Asia y Europa donde habitan principalmente cuerpos de agua dulce y salobre hasta los 4000 m sobre el nivel del mar. La combinación de fácil mantenimiento en cautiverio y las características antes mencionadas hacen que los Cyprinodontiformes, comúnmente llamados "kilis" o "killifish" (del holandés "killfish", pez de cuneta), sean muy apreciados en el acuarismo y la investigación biológica. En Bolivia se reportan 4 familias con un estimado de alrededor de 50 especies, y probablemente sean el grupo de peces con mayor amenaza de extinción ya que de las 43 especies incluidas en el Libro Rojo de Bolivia (MMAyA 2009), 27 (63%) son de este orden.

- **Anablepidae**, se encuentra en Bolivia con una sola especie registrada (*Jenynsia alternimaculata*, Fig. 24 a) en la región subandina de los ríos Pilcomayo y Bermejo de la cuenca platense, y con reportes del Parapetí y Río Grande de la cuenca amazónica, donde habita generalmente las secciones más calmadas de arroyos y ríos menores de montaña. Sin embargo, la diversidad real probablemente sea mayor tomando en cuenta lo poco estudiados que son y la descripción reciente de algunas especies en Argentina. Estos peces pequeños, comúnmente llamados monjitas o madrecitas, son omnívoros que se alimentan principalmente de algas, plancton y pequeños invertebrados. Son vivíparos de fecundación interna, los machos, mucho más pequeños que las hembras, cuentan con una aleta anal modificada en forma de tubo (gonopodio) que les permite depositar el esperma en el orificio urogenital de la hembra. A diferencia de otros peces con gonopodio, en *Jenynsia* se presenta una polaridad o lateralidad sexual, los machos solamente pueden desplegar el gonopodio hacia un lado (derecha o izquierda) y el orificio genital de las hembras también apunta hacia un solo lado, por tanto el apareamiento solo puede lograrse en parejas de polaridad sexual opuesta ("diestro" con "zurdo" o viceversa).
- **Cyprinodontidae**, está representada en el país por un solo género (*Orestias*) endémico de los Andes centrales con al menos 25 especies registradas, aunque este número aún está en debate



por la taxonomía confusa. La mayoría habitan y son endémicas del lago Titicaca y cuerpos de agua circundantes, y son consideradas un importante recurso



pesquero para las poblaciones locales. Solamente una especie (*O. agassizii*, Fig. 24 c) tiene una distribución más amplia que llega a las nacientes de las macrocuencas platense y amazónica en la región andina. Los *Orestias* pueden diferenciarse fácilmente del resto de los kilis (y otros ordenes de peces) por la ausencia de aletas pélvicas o ventrales y porque algunas especies tienen las escamas anteriores a la aleta dorsal y de la región ventral reducidas. Son peces pequeños de hasta 25 cm, de alimentación omnívora y reproducción ovípara que localmente son conocidos como carachi (o carache), boguilla e ispi. Actualmente casi todas las especies se encuentran amenazadas de extinción debido a la sobrepesca, contaminación e introducción de especies no nativas piscívoras (truchas y pejerrey), al punto que una especie (*O. cuvieri*) se considera extinta y otra (*O. pentlandii*) en peligro crítico, junto a otras 21 incluidas en otras categorías del Libro Rojo.

- **Poeciliidae**, cuenta con 3 géneros con 4 especies reportadas para el país, de las cuales solamente una es nativa (*Pamphorichthys hasemani*, Fig. 24 b) y se encuentra distribuida en la



cuenca alta del río Paraguay en la Chiquitanía sur y el Pantanal siendo especialmente abundante en el río Aguas Calientes. *Poecilia reticulata* que es conocida como guppy o lebistes y las gambusias (*Gambusia affinis* y *G. holbrooki*) probablemente fueron introducidas con la finalidad de controlar la proliferación de mosquitos, siendo los guppies actualmente bastante abundantes en cuerpos de agua artificiales (cunetas, canales) y naturales de algunas poblaciones del oriente boliviano como por ejemplo Santa Cruz de la Sierra y Santísima Trinidad. Son pequeños peces herbívoros u omnívoros con reproducción ovovivípara de fecundación interna (los embriones se desarrollan en el vientre materno dentro de un huevo) y, al igual que los anablépidos los machos presentan gonopodio pero sin polaridad sexual.

- **Rivulidae**, posiblemente la familia más diversa del orden en el país, con 21 especies en la lista de 2014, pero que con revisiones taxonómicas recientes y nuevos registros llegaría a 30 especies de 9 géneros. Los rivúlidos se encuentran en las tierras bajas de las cuencas platense y amazónica, hasta el preandino (800 a 1000 m de altitud) de Cochabamba y La Paz. Habitan cuerpos de agua temporales, pequeños arroyos de montaña, y excepcionalmente orillas y áreas de inundación temporal de lagos, lagunas y ríos permanentes. Son peces pequeños, por lo general de 3 a 10 cm y con excepción de *Austrolebias monstrosus* que puede alcanzar

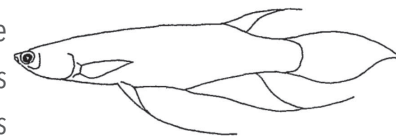




Figura 24. **a)** Anablepidae, hembra de *Jenynsia alternimaculata* (monjita, madrecita; Felipe Alonso); **b)** Poeciliidae, *Pamphorichthys hasemani* (H. A. Drawert); **c)** Cyprinodontidae: *Orestias agassizii* (carachi; Fernando Carvajal V.); **d)** Rivulidae: *Pterolebias longipinnis* (kili; H. A. Drawert)

alrededor de 15 cm de largo, predominantemente carnívoros (comen peces, insectos, invertebrados, zooplancton, larvas de anfibios, otros) con reproducción ovípara y marcado dimorfismo sexual en el que los machos adultos exhiben llamativos patrones de coloración y formas de aletas. Dentro de los rivúlidos resalta un grupo de especies, conocidos como killifish estacionales o peces de lluvia, al que pertenecen 7 de los 9 géneros presentes en el país y que cuentan con adaptaciones que les permiten habitar cuerpos de agua temporales (Fig. 24 d). Sus huevos pueden tolerar largos períodos de sequía enterrados en barro del fondo, para eclosionar meses o años más tarde en una nueva época lluviosa e inundación. Algunas especies pueden mantenerse vivas fuera del agua por largos períodos de tiempo (hasta varias semanas en especies no presentes en Bolivia). Es posible que los rivúlidos sean los peces neotropicales con mayor amenaza de extinción por la destrucción de sus hábitats, y pese a que solo cuatro especies están incluidas en el Libro Rojo de Bolivia, el poco conocimiento que tenemos de ellos y la situación de similares especies en países vecinos indican la urgencia de realizar evaluaciones.

Atheriniformes

Este orden incluye unas 385 especies de 11 familias de peces marinos y de agua dulce en el mundo, que tienen dos aletas dorsales y, en general, una franja longitudinal plateada en los flancos que les da su nombre en inglés de 'silversides'. Una sola familia y especie introducida en Bolivia.

- **Atherinopsidae**, familia con 113 especies marinas y de agua dulce, pequeñas a medianas, de Norte, Centro y Sur América,



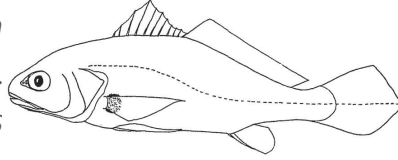
con dos aletas dorsales de espinas flexibles y radios blandos. Una especie de aguas templadas, el pejerrey *Odontesthes bonariensis* (que alcanza hasta 50 cm) fue introducida en lagos y lagunas del altiplano y valles (Fig. 25 a). Es ovíparo, se alimenta de zooplancton, insectos, crustáceos y peces según su tamaño, y es importante recurso pesquero.

Perciformes

Hasta hace poco este era el orden más grande de peces, y de todos los vertebrados, pero por estudios genéticos muchas familias tradicionalmente incluidas en este orden fueron separadas y en la actualidad pertenecen a otros órdenes (Cichlidae y Polycentridae ahora son parte de Cichliformes, y Eleotridae de Gobiiformes). Otro grupo de familias aún se mantienen en el orden Perciformes como de posición incierta (*incertae sedis*) o que puede cambiar (*sedis mutabilis*) cuando se profundicen los estudios. En Bolivia, esta es la condición de la familia Sciaenidae, que según algunos autores pertenece al orden Acanthuriformes.

- **Sciaenidae** está representada en el país por 3 géneros con 3 especies de corvinas o gruiños, que se encuentran distribuidas en la llanura de la cuenca amazónica (*Pachypops triflis*,

Pachyurus schomburgkii y *Plagioscion squamosissimus*) y 1 o 2 en la platense (*Plagioscion squamosissimus*, Fig. 25 b, y tal vez *Pachyurus bonariensis*). Las corvinas



(conocidas también como curvinas o curuvinas en algunas localidades) son peces medianos de hábitos carnívoros principalmente piscívoros. Prefieren las zonas más corrientosas de ríos mayores donde se reúnen muchas veces en cardumen. Se caracterizan por una aleta dorsal larga, que se extiende desde encima de las aletas pectorales hasta casi la aleta caudal, y que presenta radios espinosos en su sección delantera y radios blandos en la trasera. Su línea lateral sensorial es continua y se extiende hasta el final de la aleta caudal. Tienen la capacidad de emitir ruidos parecidos a un gruñido utilizando la vejiga natatoria como caja de resonancia, y presentan otolitos (huesos del oído interno) excepcionalmente grandes que son utilizados como joyas y para diversos estudios científicos. Las corvinas son un apreciado recurso pesquero tanto para consumo como para la pesca recreativa.



Figura 25. a) Atherinopsidae, *Odontesthes bonariensis* (pejerrey, Wilson S. Serra); **b)** Sciaenidae: *Plagioscion squamosissimus* (curvina, curuvina, corvina, Dave Falter-FishBase)

Diversidad y biogeografía

La enorme diversidad de peces de agua dulce encontrada en Bolivia (¡el doble de especies que en toda Europa, y un quinto de todas las especies de Sudamérica!) puede explicarse, al menos en gran medida, por la combinación de características climáticas, hidrográficas, geomorfológicas y de historia biogeográfica del continente. En Bolivia se encuentran las dos macrocuencas más importantes de Sudamérica, la amazónica y la platense, y también se encuentra la macrocuenca altiplánica, una de las cuencas endorreicas (sin drenaje hacia océanos) de agua dulce más importantes del mundo. Por otro lado, eventos geológicos de magnitud y cambios en el nivel de los océanos a lo largo de millones de años hicieron que en la plataforma continental sudamericana se produjeran consecutivas alteraciones de las características hidrológicas. Se formaron y desaparecieron grandes humedales, enormes ríos redireccionaron su drenaje drásticamente, y ocurrieron invasiones y regresiones marinas que dejaron mares interiores que paulatinamente cambiaron de salinidad. Todo esto se expresa en la existencia (actual y pasada) de un sin fin de hábitats y nichos ecológicos, a los que los peces se adaptaron mediante procesos evolutivos que se ven reflejados en la diversidad de especies actualmente presentes.

En Bolivia se encuentran peces en ecosistemas acuáticos desde los lugares más bajos de las macrocuencas amazónica y platense (106 y 85 msnm, respectivamente) hasta los 4.800 msnm en la región andina de la macrocuenca altiplánica. La diversidad de especies, en

términos generales, disminuye conforme se incrementa la altitud y la latitud geográfica, en sentido de que existe mayor cantidad de especies en tierras bajas del norte amazónico y menor en las partes más elevadas de la cordillera de los Andes al sur del país. Sin embargo, una menor diversidad de especies en muchos casos está asociada a un mayor endemismo o exclusividad de las especies presentes, así la proporción de especies de distribución restringida es mucho mayor en la región andina (por ejemplo, las especies del género *Trichomycterus* y *Orestias*) y chaqueña en tierras bajas (por ejemplo, las especies de rivúlidos), que en la región amazónica, pre- y subandina, llanos de Moxos, llanura cruceña y pantanal boliviano.

A nivel de macrocuencas (Fig. 26), la diversidad de especies de peces sigue el mismo patrón. La **macrocuenca amazónica**, que cubre el 66% del territorio nacional, tiene la mayor diversidad con cerca de 800 especies reportadas, o sea el 89% de las especies de Bolivia, de las cuales al menos 200 especies son exclusivas de esta cuenca (AMAZBOL). En la **macrocuenca platense**, que abarca las áreas de drenaje de los ríos Bermejo, Pilcomayo y Paraguay (cuenca alta) al sur y sureste cubriendo el 20% del territorio nacional, a la fecha no se ha realizado un inventario integrado y solamente se cuenta con información a nivel de sus subcuencas. En Bolivia, en la cuenca del Bermejo se han reportado 86 especies, en la del Pilcomayo 93 especies, y en la cuenca alta del río Paraguay (Pantanal y Chiquitanía sur) cerca de 250 especies (Van Damme *et al.*, 2019). La **macrocuenca altiplánica**, que drena el 14% del territorio boliviano, presenta la menor diversidad con solamente

27 especies nativas y 4 especies introducidas, lo que en conjunto equivale a menos del 4% de la diversidad del país (Maldonado *et al.*, 2020).



Figura 26. Las tres macrocuencas de Bolivia (IPD PACU)

Roles ecológicos y servicios ambientales

Los peces de los distintos sistemas acuáticos de Bolivia cumplen funciones ecológicas vitales, principalmente determinadas por su alimentación como carnívoros, herbívoros, omnívoros y detritívoros. Así los herbívoros y omnívoros que consumen las algas que crecen sobre rocas en cauces de piedemonte, o las plantas acuáticas y

perifiton que abundan en ríos y lagunas de tierras bajas evitan el sobrecrecimiento vegetal que podría afectar el ambiente y a otros organismos. Otros herbívoros se especializan en comer frutos y otros detritos que caen al agua desde árboles del bosque ribereño o en áreas inundadas estacionalmente, con lo cual contribuyen a la dispersión de las semillas y al flujo de nutrientes que fertilizan la vegetación. Los carnívoros pueden ser peces pequeños que comen zooplancton, insectos y otros invertebrados, o medianos y grandes que comen peces, crustáceos y hasta aves y pequeños mamíferos, contribuyendo al control de plagas como podrían ser los mosquitos, a la vez que limpian cadáveres y favorecen también el movimiento de nutrientes y la salud acuática. Pero tal vez, la conversión de detritos, algas y limo orgánico en carne de pez, como lo hacen los sábalos, y loricáridos sea una de las vías de producción de alimento más importantes de los ríos de la cual dependen los grandes peces carnívoros y muchos otros consumidores.

Además de los bagres piscívoros, dorados de escama, cachorros y pirañas, también los reptiles (caimanos Fig. 27 a, serpientes, tortugas), aves (martín pescador, águilas, cigüeñas, garzas Fig. 27 b, pato cuervo) y mamíferos (buefo, londra, lobito, mapache, jaguar) comen peces y no podrían sobrevivir sin ellos. Muchos ambientes terrestres y su fauna están conectados ecológicamente con la producción de los peces por los aportes de energía y flujos en el ciclo de nutrientes. Los peces son un gran recurso de subsistencia, uso comercial y atractivo para la pesca deportiva y el turismo como veremos a continuación, pero que está amenazado por varias actividades humanas que no tienen en cuenta sus impactos.



Figura 27. a) Caimán negro alimentándose de un paiche (Ibbo Ibbeken), **b)** garza atrapando una carpa koi (D.I.Rumiz)

Las principales causas de mortalidad casi inmediata en la ictiofauna se deben a la **contaminación accidental** (negligente) por efluentes de la industria azucarera, derrames de hidrocarburos, rebalse de represas con residuos de minería o lavado de cenizas de incendios (Fig. 28 a). Estos son generalmente de efecto local y corto, pero a veces son repetitivos o constantes y aumentan su impacto en el tiempo. La **minería de oro aluvial** tiene impactos contaminantes progresivos por la liberación de mercurio al ambiente, que se concentra en peces y en la gente que los come provocando daños en el sistema nervioso. También la destrucción de las orillas del curso alto de los ríos por los mineros y el uso de agua a presión por

las grandes dragas en ríos de llanura alteran el caudal, revuelven el cauce y saturan de sedimentos aguas que antes eran cristalinas (Fig. 28 b). La **deforestación** e incumplimiento de proteger los bosques ribereños tiene un efecto generalizado en el paisaje con el relleno de los cauces por sedimentación, las crecidas extremas y las sequías prolongadas. El drenaje de humedales y canalización de cursos en áreas de **agricultura industrial**, junto al mal manejo de agroquímicos termina por degradar y secar arroyos y lagunas que antes tenían peces y otra fauna. Ya a una escala regional, las mega represas que interrumpen el curso de los ríos amenazan a especies migratorias nativas y favorecen a otras invasoras.



Figura 28. a) Mortandad de peces en la laguna Alalay, Cochabamba, por agotamiento de oxígeno (Hector Rocha-Los Tiempos); **b)** destrucción de riberas e interrupción del curso del río Mapiri en La Paz por la minería de oro (Wara Vargas-Página Siete).

Importancia social y económica

En Bolivia, en las nueve ciudades capitales de departamento se comercializaban más de 25800 toneladas de carne de pescado a finales de la década de 2010. Según datos del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, el consumo aparente de pescado para el año 2015 alcanzó las 30510 toneladas anuales, lo que equivaldría a un valor económico cercano a 763 millones de Bs tomando como referencia un precio medio de 25 Bs/kg. Aunque la cantidad de pescado comercializado a primera vista parece enorme, Bolivia se encuentra entre los países de menor consumo con un estimado

cercano a 2,6 kg/persona/año y muy por debajo de la media mundial de 15 kg/persona/año. Sin embargo, el consumo real de carne de pescado puede estimarse algo mayor si consideramos la pesca de subsistencia por parte de pobladores rurales asentados en cercanías de ríos, lagos y lagunas que no es incluida en los datos oficiales. La mayor parte de la demanda (82%) se concentra en las ciudades capitales del eje central (La Paz, Santa Cruz de la Sierra, Cochabamba) más Tarija y El Alto. La especie más significativa es el sábalo de la cuenca Paraguay-Paraná (también presente en la cuenca del río Parapetí) *Prochilodus lineatus* que representa casi el 40% del volumen comercializado en las ciudades capitales de



Figura 29. a) El sábalo es el pescado más consumido en Bolivia (D. I. Rumiz); **b)** el tucunaré, atractivo para la pesca recreativa (H.A. Drawert).

departamento. La producción de carne de pescado el año 2015 alcanzó un poco más de 12.400 toneladas/año, de las cuales casi el 75% provino de la pesca comercial y el resto de la piscicultura. Pese al gran potencial de recursos pesqueros en el país, la producción nacional no llega a cubrir ni la mitad de la demanda y la mayor parte del pescado comercializado es importado desde países vecinos, principalmente Argentina.

La **pesca comercial**, entendida como la captura de peces para la venta de pescado (carne), en Bolivia se realiza principalmente de manera artesanal y a pequeña escala en ríos y lagos mayores, y

se concentra principalmente en cercanías de poblaciones que sirven como centros de comercialización (por ejemplo Villamontes, Crevaux y Bermejo en la macrocuenca platense; Puerto Villarroel, Camiaco, Riberalta y Bella Vista en la macrocuenca amazónica; y Copacabana, Guaquí, Tiquina y Sotalaya en la macrocuenca altiplánica). Para el año 2015 en Bolivia la actividad pesquera involucró a casi 7500 pescadores, principalmente en la cuenca altiplánica (56%) y amazónica (26%). En tierras bajas la pesca comercial tiene su temporada alta en los meses secos cuando los niveles de las aguas descienden y tradicionalmente se enfocaba en la captura de pocas especies de alto valor comercial (sábalo, surubí,



Figura 30. La mayor parte de la pesca comercial y de subsistencia se desarrolla de manera artesanal en Bolivia. **a)** pescador con tarrafa, atarraya o red de tiro; **b)** trampa tradicional para la captura de sábalos (ambas C. Ergueta G.)

chuncuina, piraíba, pacú, tambaquí, dorado, principalmente), aunque en los últimos años se han ido incluyendo paulatinamente otras especies antes excluidas (blanquillo, muturo, general, paleta, buchere, bogas, palometas, sardinón, curvinas, tucunaré, palometa real, entre otras) llegando a aprovecharse hasta más de 70 especies solamente en la región amazónica. Un caso especial es el del paiche, una especie exótica que a partir de su liberación intencional en la cuenca del Madre de Dios en Perú a finales de la década de 1960 viene invadiendo la amazonía boliviana, cuyos volúmenes de captura vienen incrementándose sostenidamente y en algunos centros pesqueros ya llegan a representar hasta el 80% del total reemplazando en gran medida a las especies tradicionalmente aprovechadas.

Los peces, a través de la **pesca de subsistencia**, son un importante recurso alimenticio para los habitantes rurales en Bolivia, especialmente en tierras bajas y para la población más vulnerable y desprotegida. Gracias a estudios arqueológicos, por ejemplo en los llanos de Moxos, se sabe que desde tiempos prehistóricos el pescado era de las principales (sino la principal) fuente de proteínas consumida por los indígenas de la amazonía boliviana. En el chaco boliviano, para el pueblo de los Weenhayek (también conocidos como Matacos o Wichis) la pesca es parte fundamental de su cultura y cosmovisión, y hasta hoy en día su supervivencia depende en gran medida de esta actividad (Fig. 30). En el lago Titicaca hasta el día de hoy los pobladores originarios utilizan saberes ancestrales, barcos de totora y otros utensilios de pesca

artesanales que son prueba viva de una larga tradición pesquera en la región. Lamentablemente la pesca de subsistencia ha recibido hasta ahora poca atención y ha sido poco estudiada. Se estima que los volúmenes de captura destinados a la subsistencia sean iguales o inclusive superiores a los de la pesca comercial, con la diferencia de que se realiza durante todo el año y se enfoca en una mayor diversidad de especies (al menos 128 especies en la amazonía), principalmente de mediano y pequeño tamaño.

Una actividad que está ganando cada vez más adeptos es la **pesca recreativa**, también llamada deportiva, que consiste en la captura con anzuelo de peces con algún atractivo (fuerza, tamaño, aspecto, entre otros) con fines principalmente de entretenimiento y ocio que posteriormente pueden ser liberados de vuelta ("catch and release"), o aprovechados para consumo o preparación de trofeos de pesca. Entre las especies más apreciadas en Bolivia para este tipo de pesca se encuentran el dorado, tucunaré, curvinas, cachorros y las truchas introducidas que usualmente son pescados con señuelos artificiales (Fig. 29 b). También con señuelos o carnadas se pescan los grandes bagres (surubí, chuncuina, general, piraiba, manguruyú o muturo, otros), algunos serrasálmidos (palometas, piraña, pacú, tambaquí) y también la especie invasora paiche. Este tipo de pesca, regulada y gestionada adecuadamente, puede ser una interesante fuente de ingresos para poblaciones rurales, sobre todo si se la combina con otras actividades de turismo de bajo impacto (aventura, naturaleza, cultural, gastronómico, otros), tal como lo demuestran algunas iniciativas piloto en el país. También se la puede combinar con proyectos de investigación aprovechando

eventos de captura y recaptura que permiten evaluar y realizar seguimiento a determinados individuos o grupos de individuos en el tiempo.

La **piscicultura** en Bolivia se inició hace ya casi un siglo con el cultivo de truchas arcoiris en el lago Titicaca y otros cuerpos de agua en la cordillera de los Andes. En tierras bajas, las primeras experiencias en la amazonía se reportan de la década de 1990, y en la llanura chaqueña en la década del 2000. Para el año 2015 existían cerca de 2400 piscicultores en Bolivia, principalmente en las macrocuencas altiplánica (49%) y amazónica (47%), que tuvieron una producción de casi 3200 toneladas/año claramente concentrada en los piscicultores de la amazonía que aportaron el 85% de la producción total (Fig. 31). La acuicultura, que consiste en criar peces en cautiverio y no en liberar peces en ambientes naturales, al igual que la pesca puede tener una finalidad comercial, de subsistencia y/o recreativa ("pesque y pague"), y existe un alto potencial para el desarrollo en el país. En función a las necesidades ambientales (principalmente temperatura del agua) y características de las mismas, las especies empleadas en la piscicultura varían entre las distintas regiones y modalidades de acuicultura. Así, en la región altiplánica y andina se cultivan casi exclusivamente truchas y pejerrey (en menor proporción); en los valles interandinos carpas y algunas veces truchas; y en tierras bajas pacú, tambaquí, tambacú (híbrido entre los anteriores), sábalo, tilapias y paiche principalmente. Si bien se trata de una actividad que puede tener impactos positivos (por ejemplo evitar la sobrepesca en ambientes naturales, seguridad alimentaria,



Figura 31. Vista aérea de instalaciones de diferentes sistemas de piscicultura, **a)** jaulas flotantes en el lago Titicaca (ESRI) y **b)** estanques de tierra en los Llanos de Moxos cerca de Trinidad (Bing Maps).

ingresos económicos) si se realiza de manera adecuada, también puede generar fuertes impactos negativos relacionados principalmente a la contaminación hídrica, conflictos por uso de agua y amenazas a la biodiversidad, cómo ya se ha visto en algunos casos en Bolivia.

Consideraciones finales

Esperamos que este pantallazo sobre los peces de Bolivia despierte el interés de los lectores a aprender más sobre el pescado que compran, el producto de la pesca para consumo familiar, los trofeos de la pesca deportiva y la identidad y procedencia del contenido de su acuario. También los animamos a que visiten acuarios didácticos

como el del Zoológico de Fauna Sudamericana en Santa Cruz o el de la Universidad Autónoma del Beni en Trinidad.

Las salidas de pesca pueden resultar más interesantes si se intenta identificar lo visto en la naturaleza, y si se obtienen fotos se puede consultar a los especialistas a través de internet (iNaturalist, Aguas de Bolivia, Peces Argentinos e ICTIO). Ahora hay varias publicaciones nacionales en español, listadas en la bibliografía y accesibles con su enlace de internet, además de plataformas especializadas en peces o ecología acuática con publicaciones técnicas (Editorial INIA, FAUNAGUA, Peces para la Vida). Conociendo los peces y valorando sus funciones y beneficios sabremos tomar la responsabilidad de las pérdidas que estamos causando en el nuestro planeta.

Glosario

Acuarismo o acuarofilia: es la afición o ciencia del mantenimiento y cría de peces y otros organismos acuáticos en ambientes controlados con fines ornamentales o científicos.

Acuicultura: la cría de peces (piscicultura) y de otros organismos acuáticos (camarones, moluscos, algas) generalmente para consumo humano

ADN: ácido desoxiribonucleico, es la molécula que contiene la información genética de cada ser vivo y que sirve como instrucciones de desarrollo y funcionamiento de cada individuo; puede ser nuclear o mitocondrial, y se usa para la sistemática de los organismos.

Aletas: órganos adaptados para nadar; que en peces corresponden a los miembros pares anteriores (aletas pectorales) y posteriores (ventrales o pélvicas), y las impares que son la dorsal (primaria, con radios, y/o adiposa más pequeña, carnosa), la anal y la caudal o cola.

Barbillones: barbas o bigotes, son órganos sensoriales, cortos a muy largos, que nacen alrededor de la boca de los peces como bagres (siluriformes) y carpas (ciprínidos).

Biomasa: es la materia viva (animal o vegetal, o una parte específica) presente en un sistema, expresada en peso o calorías

Escamas: piezas de origen dérmico que protegen el cuerpo de la mayoría de los peces y que se llaman placoides en algunos condriktios, y leptoides (cicloides y ctenoides) en peces óseos.

Endoesqueleto: estructura interna ósea o cartilaginosa de soporte de un animal

Fusiforme: con forma de huso

Invertívoros: que comen invertebrados

Materia orgánica: materia animal o vegetal, no necesariamente viva, incluye detritos.

Neotropical: del Neotrópico, unidad biogeográfica que abarca las zonas tropicales y subtropicales de América

Otolitos: huesos del oído interno, dentro del cráneo, que muy desarrollados en algunos grupos de peces (corvinas por ejemplo).

Perifiton: comunidad vegetal, de algas pequeñas, adheridas a rocas, troncos y otros sustratos en el agua.

Planicie de inundación: zona topográficamente baja y plana que se inunda con el río

Riqueza de especies: número de especies de un sistema o grupo taxonómico

Taxonomía: un sistema de clasificación, basado en categorías jerárquicas y reglas para nombrar, identificar y reflejar el parentesco entre organismos.

Bibliografía

- Carvajal-Vallejos, F.M., R. Bigorne, A. J. Zeballos Fernández, J. Sarmiento, S. Barrera, T. Yunoki, M. Pouilly, J. Zubieta, E. De La Barra, M. Jegú, M. Maldonado, P. Van Damme, R. Céspedes, & T. Oberdorff. 2014. Fish-AMAZBOL: a database on freshwater fishes of the Bolivian Amazon. *Hydrobiologia* 732:19-27 https://borea.scrol.net/sites/default/files/pdfs/Carvajal%20et%20al._072014.pdf
- IDP PACU. 2021. Institucion Pública Desconcentrada de Pesca Y Acuicultura – IPD PACU <https://www.ruralytierras.gob.bo/uploads/IPD%20PACU%20Presentacion%20Rendici%C3%B3n%20de%20Cuentas%20Inicial%202021.pdf>
- Carvajal-Vallejos F.M., R. Salas, J. Navia, J. Carolsfeld, F. Moreno Aulo, & P.A. Van Damme (Eds). 2017. Bases técnicas para el manejo y aprovechamiento del paiche (*Arapaima gigas*) en la cuenca amazónica boliviana. INIAF-IDRC-Editorial INIA, Bolivia, 508 p. https://editorial-inia.com/wp-content/uploads/2021/06/libro-iniaf-faunagua-final-print_20mb.pdf
- Editorial INIA <https://editorial-inia.com/#catalogo>
- Fricke, R., W. N. Eschmeyer, & R. van der Laan (eds) 2022. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>).
- Froese, R. & D. Pauly. Editors. 2022. FishBase. World Wide Web electronic publication. <https://fishbase.mnhn.fr/search.php?lang=Spanish>
- Lauzanne L. & Loubens G., 1985. Peces del río Mamoré. Collection Travaux et Documents n°192, ORSTOM, Paris. <https://docplayer.es/16340553-Peces-del-rio-mamore.html> <https://studylib.es/doc/8108126/peces-del-rio-mamor%C3%A9---horizon-documentation-ird>
- Peces para la Vida. <https://www.pecesvida.org/publicaciones/publicaciones-tecnicas>
- Sarmiento J., Bigorne R., Carvajal-Vallejos F. M., Maldonado M., Leciak E. & Oberdorff T. (Eds.), 2014. Peces de Bolivia / Bolivian fishes. IRD-BioFresh (EU), Plural editores, Bolivia, 211 p. www.freshwaterbiodiversity.eu https://www.pecesdebolivia.com/base_interactiva
- Van Damme, P.A., F.M. Carvajal-Vallejos & J. Molina Carpio (Eds.). 2011. Los peces y delfines de la Amazonía boliviana: hábitats, potencialidades y amenazas. Edit. INIA, Cochabamba, Bolivia. 490 p. https://editorial-inia.com/wp-content/uploads/2021/06/Van-Damme-et-al_2011_Los-peces-y-delfines-de-la-Amazonia-boliviana.pdf
- Van Damme, P.A., M. Maldonado, M. Pouilly & C.R.C. Doria (dir.). 2013. Aguas del Iténez o Guaporé: Recursos hidrobiológicos de un patrimonio binacional (Bolivia y Brasil. <http://books.openedition.org/irdeditions/18444>
- Van Damme P.A., Baigún C.R.M., Sarmiento J., Carvajal-Vallejos F.M. (Eds.). 2019. Peces y pesquerías en las cuencas Pilcomayo y Bermejo. Edit. INIA, Cochabamba, Bolivia. 516 pp. https://editorial-inia.com/wp-content/uploads/2021/06/peces-y-pesquerias-en-las-cuencas-pilcomayo-y-bermejo_2019_baja-resolucion.pdf

Fundación Patiño

Calle Independencia N° 89, esquina Suárez de Figueroa - Telf. +591 3 375726

Email: a.arteagafundacionpatino.org - Ventas +591 69424295

Santa Cruz - Bolivia

EspacioPatinoSantaCruz



Ecostore



