

OSTEICHTHYES

Los Osteichthyes o peces óseos exhiben una diversidad en comportamientos tan grande como la diversidad en morfología.

Entre los caracteres de los peces óseos no está incluida la presencia de hueso ya que éste apareció en grupos devónicos como los Agnatos, Placodermos y Acanthodidos. Si lo es el hueso endocondral, es decir el hueso que ontogenéticamente reemplaza al cartílago y se encuentra en el endoesqueleto. El hueso puede perderse secundariamente en los esturiones (Condrósteos) y peces pulmonados (Dipnoi).

Los peces óseos poseen las siguientes características:

- Un patrón de huesos dérmicos en el cráneo, incluyendo los huesos maxilares y premaxilares y un opérculo óseo.
- Un patrón de huesos dérmicos de la cintura escapular
- Escamas óseas o dérmicas del tipo cosmoideas en los Sarcopterygii y ganoideas en Actinopterygii primitivos y elasmoides (cicloideas y ctenoideas) en teleósteos.
- Radios dérmicos o lepidotricos que sostienen las aletas. En la mayoría de las especies son radios blandos, pero en los Acanthopterygii son espinosos y mineralizados.
- Aleta caudal heterocerca en las formas primitivas y homocerca en las derivadas.
- Presencia de pulmón en las especies primitivas o vejiga natatoria que funciona como órgano hidrostático, ambos órganos derivados como divertículos del tubo digestivo.
- Sin soportes endoesqueléticos externos a las branquias.
- Narinas dobles a cada lado.
- Con válvula intestinal en los grupos primitivos y ciegos pilóricos en los derivados.
- Fertilización externa; fertilización interna rara.

Los primeros registros fósiles de peces óseos son del Silúrico tardío, están bien representados desde el Devónico temprano y su radiación fue explosiva en Devónico medio con dos grupos divergentes: los peces de aletas con radios (Actinopterygii) y los de aletas carnosas (Sarcopterygii).

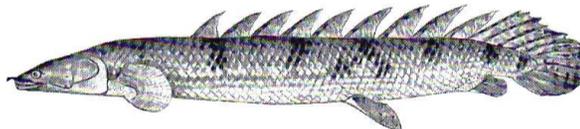
ACTINOPTERYGII (o peces de aletas con radios en abanico)

Son los peces dominantes con unos 42 órdenes y unas 27.000 especies, de las cuales la mayoría corresponde a los teleósteos. Deben su nombre a la estructura de las aletas pares, con radios endoesqueléticos reducidos al mínimo y la membrana de la aleta ubicada fuera de la pared del cuerpo sostenida sólo por los lepidotricos. Poseen escamas ganoideas o elasmoides, o están ausentes en algunos grupos.

Los Actinopterygii están usualmente divididos en los linajes: CLADISTIA, CHONDROSTEI y NEOPTERYGII.

Cladistia o Braquiopterygii

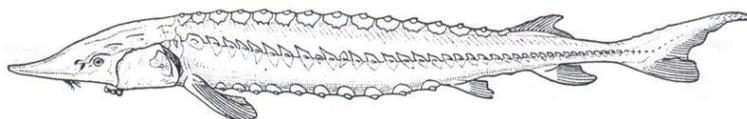
Incluye a los peces caña y bichires (Polypteriformes), son peces pulmonados con un patrón único de aletas dorsales. Habitan las aguas dulces de África tropical.



Polypterus sp.

Chondrostei

Agrupar peces con esqueleto principalmente cartilaginoso, escamas con reducción de la sustancia esmaltoide representadas por hileras de escudos sobre el cuerpo; boca altamente protrusible, ventral, precedida por 4 barbillas, sin dientes. Con caracteres primitivos como la presencia de espiráculos y válvula espiralada. Incluye a los esturiones y los peces espátula (Acipenseriformes) distribuidos en aguas templadas y frías del Hemisferio Norte.



Acipenser sp.



Polyodon sp.

Neopterygii

Caracterizados por un número igual de radios dérmicos (lepidotricos) que de soportes endoesqueléticos en las aletas dorsal y anal.

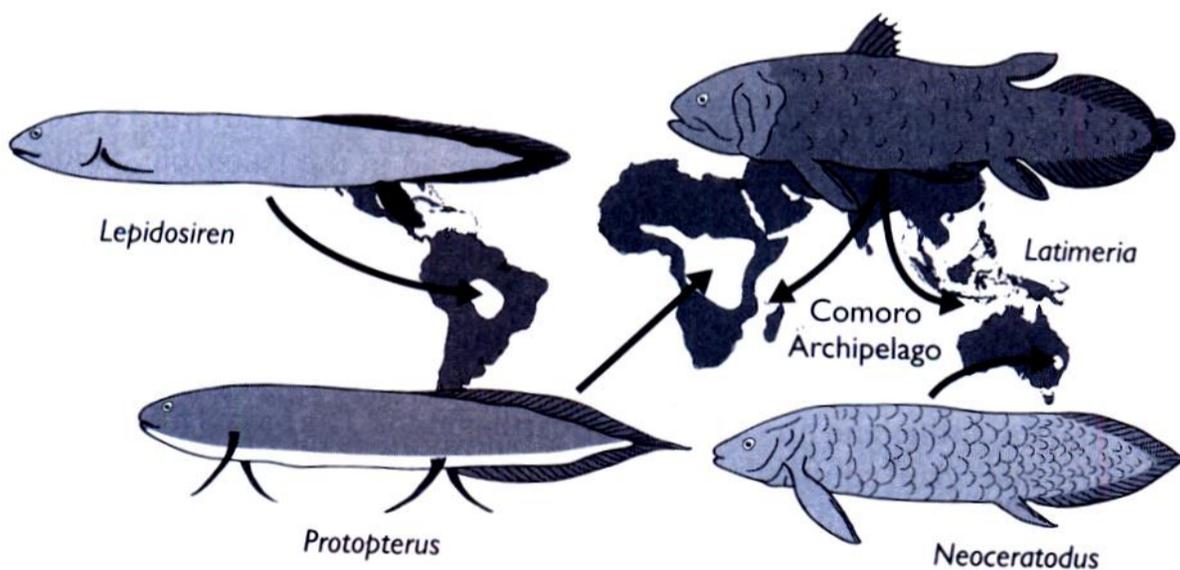
Comprenden 38 órdenes y 411 familias. Incluye a los géneros *Amia* y *Lepisosteus* (tradicionalmente llamados "HOLÓSTEOS") y a los Teleostei, los vertebrados más abundantes en especies. Estos últimos comparten los siguientes caracteres:

- Opérculo formado por 4 huesos.
- Con radios branquiostegos.
- Mandíbula con 3 o 4 huesos; puede haber dientes en el piso faríngeo y techo de la cavidad bucal.
- Aleta caudal homocerca.
- Escamas elasmoides.
- Vejiga natatoria primariamente como órgano hidrostático.

SARCOPTERYGII (peces de aletas lobuladas)

Estos peces están caracterizados por aletas pares arquipterigias, aleta caudal trilobulada y escamas cosmoideas. Comprende los Actinistia (Coelacanthimorpha) con dos especies de celacantos actuales (*Latimeria chalumnae* y *L. menadoensis*) y los Dipnomorpha o Dipnoi o peces pulmonados representados por tres géneros: *Neoceratodus*, *Protopterus* y *Lepidosiren*.

En Sudamérica, los peces pulmonados están representados por la especie *L. paradoxa* que habita las cuencas de los ríos Bermejo, Paraguay, Paraná y Amazonas. Tiene el cuerpo rollizo, anguiliforme que puede alcanzar 1 m de longitud; los ojos son diminutos y los canales cefálicos de la línea lateral están bien marcados; las aberturas branquiales reducidas; las aletas pares son filiformes; las aletas dorsal, anal y caudal son confluentes. Las escamas, pequeñas, están embebidas en la piel. Los filamentos branquiales están reducidos en relación a la importancia de la respiración pulmonar. La respiración branquial sólo representa el 2 % de la respiración total. Este pez pulmonado se alimenta de caracoles y también de algas. Vive la estación seca enterrado en el fango en estado de letargo; obliteran la boca con un tapón de barro perforado sólo por una abertura para permitir la respiración. Es ovíparo; el macho cuida los huevos y en la época reproductiva desarrolla en las aletas pélvicas vellosidades ricamente vascularizadas que contribuyen a la oxigenación de los huevos.



CLASIFICACIÓN DE LOS OSTEICHTHYES***
(Extraída de Moyle, 2000 y Montero y Autino, 2009)

Subclase ACTINOPTERYGII

Infraclase **CLADISTIA o BRAQUIOPTERYGII**

Orden **Polypteriformes**

Infraclase **CHONDROSTEI**

Orden **Acipenseriformes**

Infraclase **NEOPTERYGII**

División **TELEOSTEI**

Infradivisión **OSTEOGLOSSOMORPHA**

Infradivisión **ELOPOMORPHA**

Infradivisión **CLUPEOMORPHA**

Orden **Clupeiformes**

Infradivisión **EUTELEOSTEI**

Superorden **Ostariophysi**

Ordenes **Characiformes**

Siluriformes

Gymnotiformes

Superorden **Acanthopterygii**

Ordenes **Atheriniformes**

Cyprinodontiformes

Synbranchiformes

Perciformes

Pleuronectiformes

Subclase SARCOPTERYGII

Infraclase **Actinistia (= Coelacanthimorpha)**

Infraclase **Dipnomorpha (= Dipnoi)**

*** Esta clasificación **no incluye** la totalidad de los superórdenes y órdenes actualmente reconocidos.

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

TIPOS BIOLÓGICOS DE PECES DE AGUA DULCE

IMPORTANTE: Antes de la clase práctica, se debe leer el texto “Tipos ecológicos de peces continentales” a fin de optimizar el aprendizaje de la diversidad de los peces óseos.

Objetivos:

- Conocer la diversidad morfológica, adaptaciones fisiológicas y de comportamiento de los peces de agua dulce de la región.
- Identificar los caracteres de la anatomía externa de importancia para la clasificación de los peces.

Actividades

Usando la clave de Menni *et al.* (1995) identificar los ejemplares de peces que se le proporcionan hasta la categoría indicada en cada caso (orden, familia y/o subfamilia).

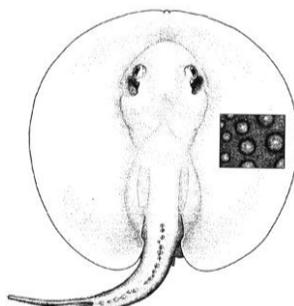
Los esquemas están organizados según los tipos biológicos propuestos por Ringuélet *et al.* (1967), Menni (2004) y Cousseau *et al.* (2010).

Peces de fondo

Tipo **rajiforme**

Orden Myliobatiformes

Familia Potamotrygonidae. Entre los caracteres de la familia se destacan las aletas pectorales que unidas en la parte anterior forman un disco ancho y redondeado y el pedúnculo caudal con uno o más aguijones venenosos (llamados púas o chuzas).

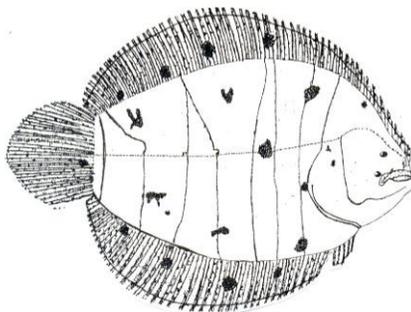


Potamotrygon motoro (rayas)

Tipo **pleuronectiforme**

Orden:

Familia:

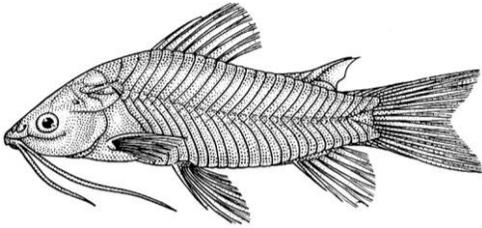


Catathyridium jenynsi (lenguados)

Tipo loricariforme

Orden:

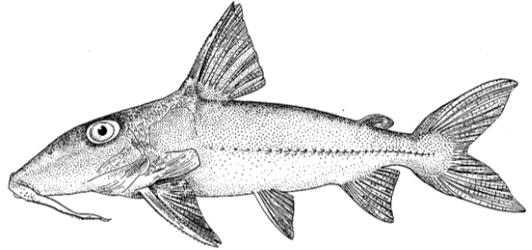
Familia:



Callichthys callichthys (cascaudos)

Orden:

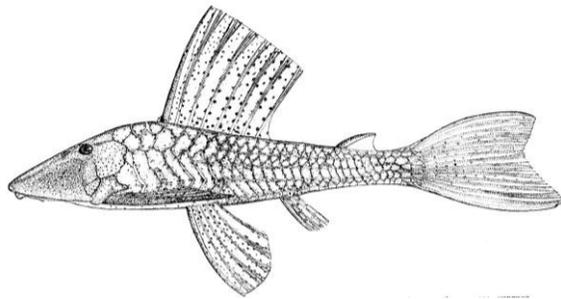
Familia:



Oxydoras kneri (armado chancho)

Orden:

Familia:

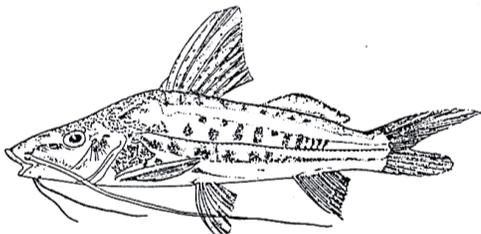


Liposarcus anisitsi (viejas del agua)

Tipo frecuentadores de fondo o tipo bagre (peces de cuero)

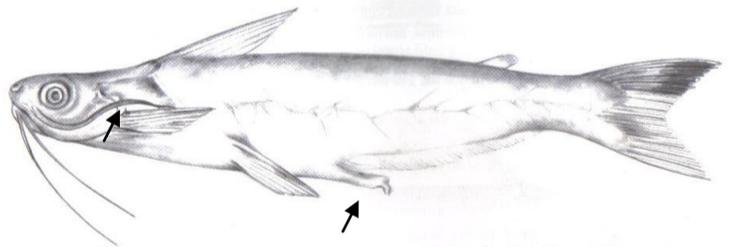
Orden Siluriformes

Familia:



Pimelodus sp. (bagres)

Familia:



Auchenipterus sp. (hocicones)

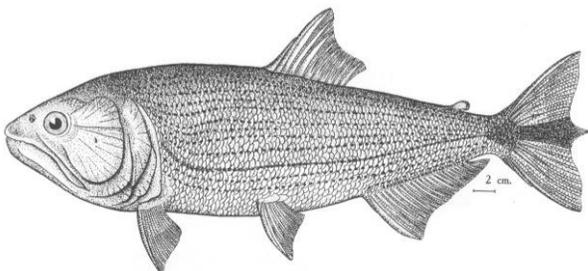
Observe los caracteres sexuales de la especie indicados con una flecha en las figuras: la barbilla maxilar que en la época de reproducción se osifica y la aleta anal de los machos que forma un órgano copulador.

Peces de aguas libres o río abierto

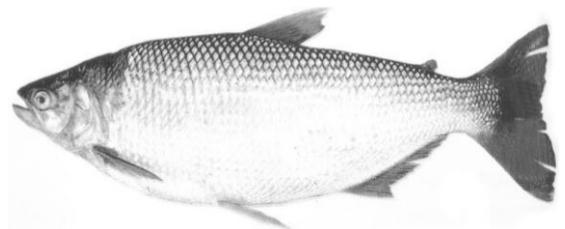
a) Tipo de peces depredadores de río abierto, migradores

Orden:

Familia:



Salminus brasiliensis (dorado)

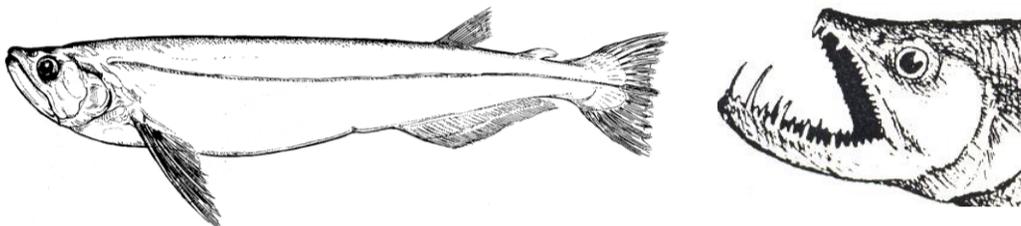


Brycon orbignyianus (salmón criollo o del Paraná, pirapitá)

Compare la dentición del dorado y del pirapitá

Orden Characiformes

Familia: Cynodontidae: pueden alcanzar 80 cm; cuerpo muy alargado, comprimido, con el perfil superior recto y quilla ventral sin sierras. Boca muy inclinada, provista de dientes caniniformes dispuestos en una sola hilera. El par de grandes caninos anteriores de la mandíbula inferior se aloja en alvéolos del premaxilar. Las aletas pectorales alcanzan gran desarrollo y las pélvicas o ventrales son de tamaño reducido. Las aletas dorsal y anal están ubicadas en el tercio posterior del cuerpo. La línea lateral se prolonga hasta el extremo de los radios caudales medios.

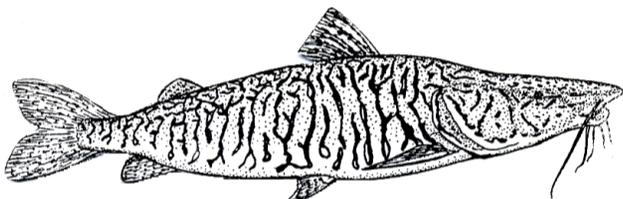


Raphiodon vulpinus (pirá- yaguá; dientudos, chafalote)

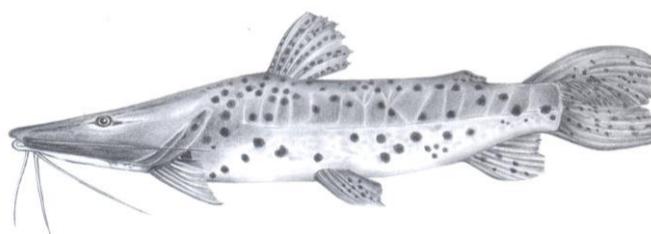
b) Tipo de siluriformes ictiófagos de río abierto, migradores

Orden Siluriformes

Familia:



Pseudoplatystoma reticulatum (surubí atigrado)

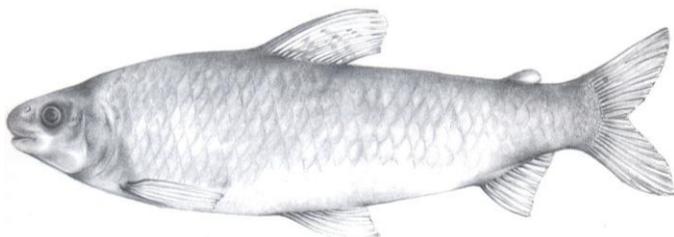


P. corruscans (surubí manchado)

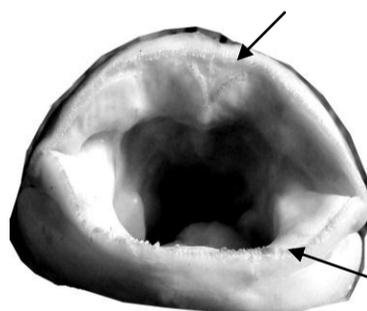
c) Otros peces de río abierto

Orden Characiformes

Familia:



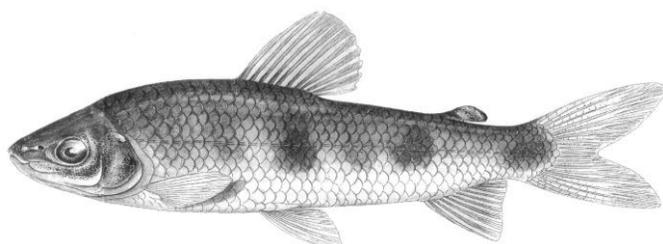
Prochilodus lineatus (sábalos)



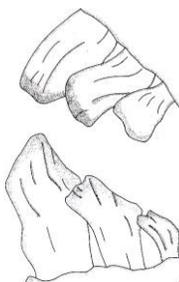
Boca de sábalo con dientecillos en los labios (flechas)

Orden Characiformes

Familia:



Leporinus sp. (bogás)



Dientes

Orden Characiformes

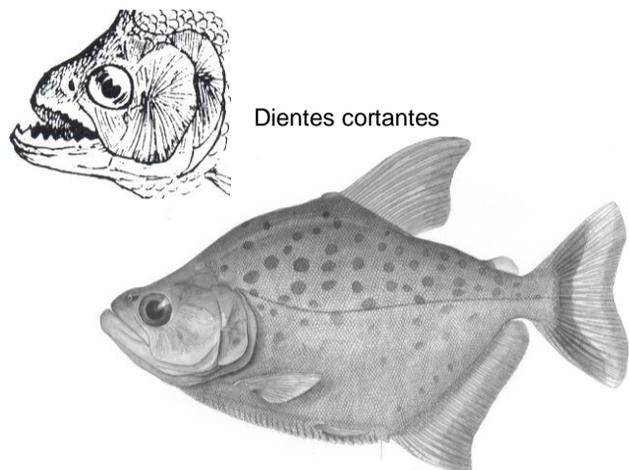
d) Tipo de las **pirañas** (también en aguas quietas)

e) Tipo de los **pacúes**

Familia Serrasalmyidae: con característico cuerpo muy comprimido, alto y de contorno orbicular; con abdomen aquillado, con una serie mediana de escudetes o placas óseas de borde cortante y puntas dirigidas hacia atrás.

Subfamilia:

Subfamilia:

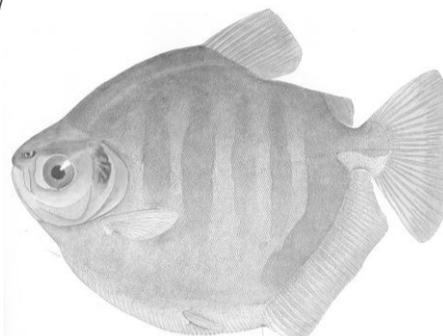


Dientes cortantes

Serrasalmus sp. (palometa o piraña)



Dientes molariformes



Mylossoma sp. (pacú)



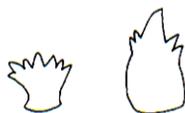
Observe en el material la espina que precede a la aleta dorsal y el vientre aserrado.

Peces de aguas quietas

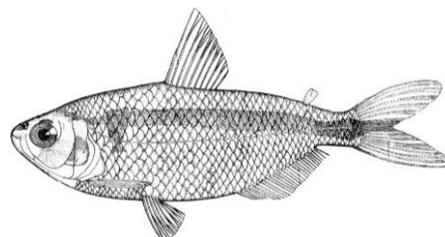
l) En aguas vegetadas

Orden Characiformes

Familia Characidae: los peces que componen esta familia presentan morfologías muy diversas. Se distinguen por la presencia de dientes maxilares y una aleta dorsal adiposa. Algunas especies carecen de dientes o bien de aleta adiposa, pero nunca de los dos caracteres simultáneamente.



Dientes



Astyanax sp. (mojarra)

Orden:

Familia:

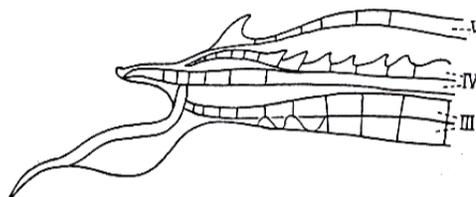
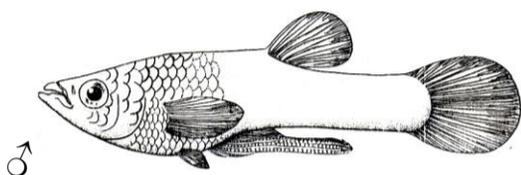


Rhamphichthys hahni (bombilla)

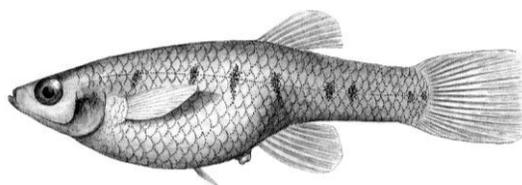
Orden Cyprinodontiformes

Este orden incluye peces pequeños (menos de 15 cm) distribuidos en las aguas continentales tropicales y templadas del mundo. Tienen escamas cicloideas en el cuerpo y la cabeza. El hocico y perfil dorsal de la cabeza son aplanados; la boca es pequeña y protrusible. Poseen una aleta dorsal y la aleta caudal redondeada. Los poros y canales de la línea lateral se ubican principalmente en la cabeza. El dimorfismo sexual es marcado, en algunas especies los machos poseen colores brillantes o bien son más pequeños que las hembras. Pueden ser ovíparos o vivíparos.

Familia Poeciliidae: conforman esta familia pequeños peces vivíparos con marcado dimorfismo sexual, típicos del continente americano. Los machos poseen los primeros radios de la aleta anal alargados y modificados en un órgano intromitente o gonópodo. La boca está fuertemente dirigida hacia arriba. No poseen línea lateral.



- Observe el gonópodo montado en un preparado.

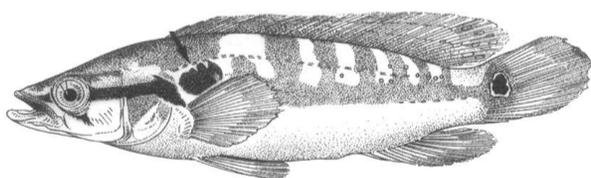


♀ *Cnesterodon decemmaculatus* (madrecita de agua)

Orden:

Familia Cichlidae: las características que la distinguen son: una única narina a cada lado (carácter único entre los Actinopterygii), escamas cicloideas o ctenoides; una aleta dorsal con radios espinosos en la primera porción y radio blandos posteriormente; línea lateral dividida en dos ramas (una anterior, dorsal y otra posterior en el medio del pedúnculo caudal). Existe gran variabilidad en la forma corporal, desde moderadamente comprimidos hasta extremadamente altos en forma de disco.

Cíclidos depredadores



Crenicichla sp. (cabeza amarga)

Cíclidos orbiculares



Aequidens sp. (chanchitas)

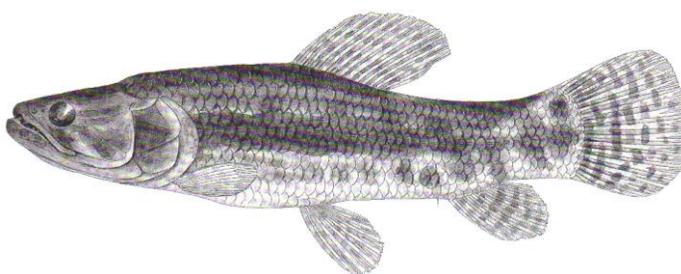
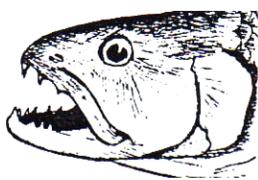
-Observe en el material disecado el tipo de dentición y los dientes faríngeos en estas dos especies.

II) En aguas libres o amplio rango de ambientes

a) Régimen **carnívoro** (en ambientes lénticos)

Orden Characiformes

Familia Erythrinidae: reconocible por la ausencia de aleta dorsal adiposa. El cuerpo es poco comprimido, subcilíndrico; el hocico romo, la boca grande, terminal, con dientes caniniformes en una sola hilera y la comisura extendidas por detrás del margen anterior de la órbita.

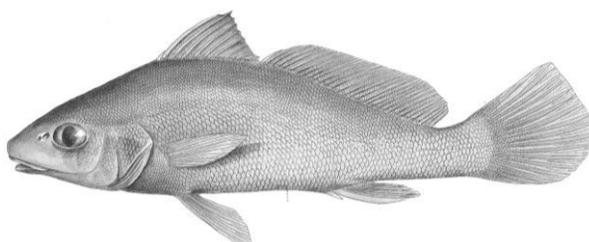


Hoplias malabaricus (tararira)

b) Régimen **herbívoro y/o sustancias orgánicas del barro**

Orden Perciformes

Familia:



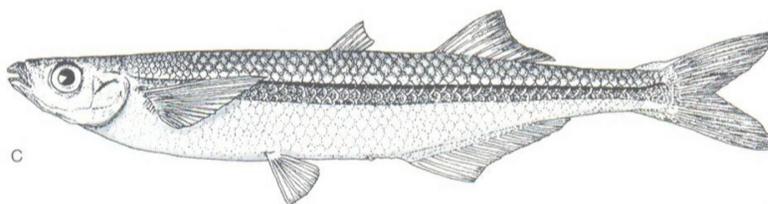
Pachyurus bonariensis (corvina de río)

Peces eurihalinos

Orden Atheriniformes

En general tienen dos aletas dorsales, la primera con espinas flexibles. La aleta anal está precedida por un espina y los siguientes radios son blandos. La línea lateral está ausente o es muy débil.

Familia Atherinopsidae (o Atherinidae): Con la primera aleta dorsal con espinas flexibles y la segunda con una espina seguida de radios blandos; la boca es pequeña, terminal y protráctil. Escamas grandes. Dientes pequeños. Con una franja plateada en los flancos.

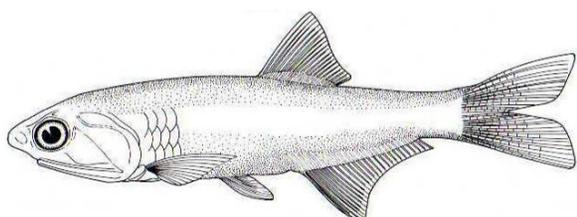


Odontesthes sp. (pejerrey)

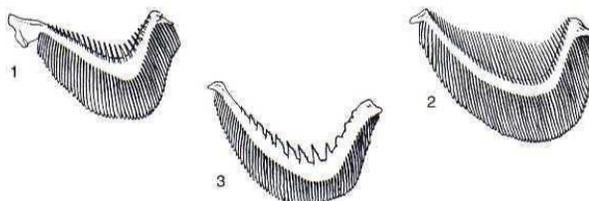
Orden: Clupeiformes

Peces de distribución cosmopolita, marinos y de agua dulce. Forman cardúmenes y se alimentan de plancton con sus grandes y numerosos rastrillos branquiales. Poseen escamas cicloideas plateadas; el cuerpo es comprimido, a veces quillado. Tienen una aguda audición debido a una conexión de la vejiga (fisóstomos) con el oído interno. Se los llama peces isospóndilos porque las vértebras no están modificadas en órganos de Weber como en los peces ostariofisos. La línea lateral no se extiende en el flanco. Suele haber un par de escamas perforadas en la región del opérculo. Algunas especies tienen comportamiento migratorio, son especies anfibióticas que entran a los ríos para reproducirse.

Familia:



Lycengraulis grossidens (anchoas de río)

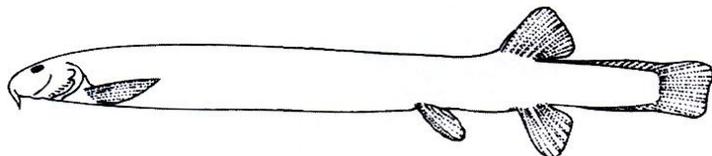


Comparación de los rastrillos branquiales de peces filtradores, (1 y 2) y una especie que ingiere grandes presas (3)

Peces hematófagos y lepidófagos

Orden: Siluriformes

Familia:



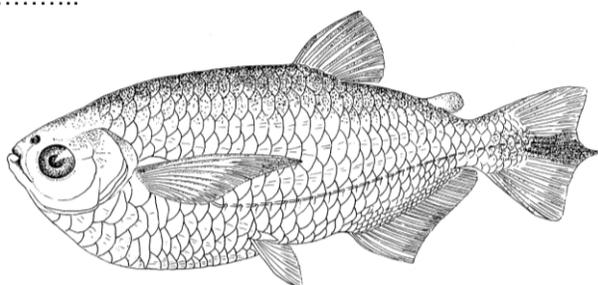
Homodiaetus anisitsi (camarón, pirá- cambú)

- **Observe** en el material disecado las características de dentición.

Peces “voladores”

Orden: Characiformes

Familia:

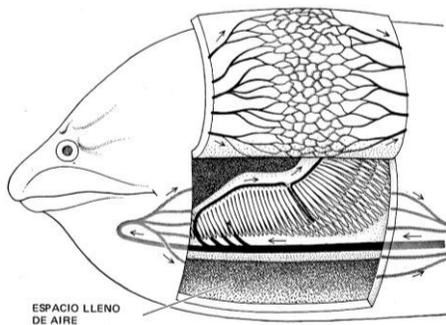


Triportheus sp. (golondrinas, pirá guirá)

Peces de respiración aérea

Orden:

Familia:



Synbranchus marmoratus (anguila criolla)

Orden: Gymnotiformes

Familia:

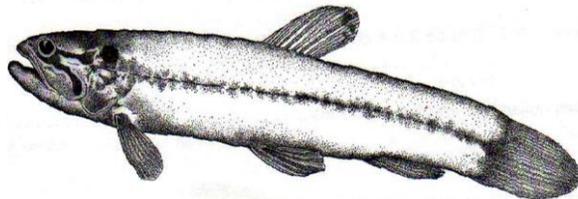


Gymnotus sp. (morena)

-Observe en el material disecado el tipo de dentición

Orden: Characiformes

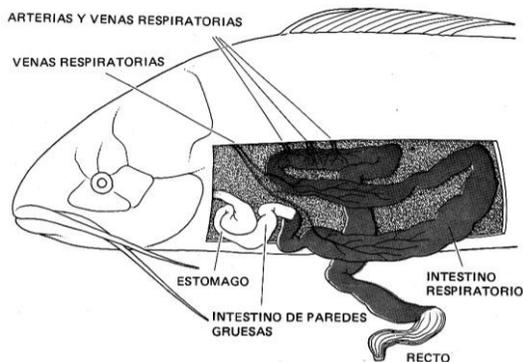
Familia:



Hoplerthrinus unitaeniatus (tararira negra).

Orden: Siluriformes

Familia:

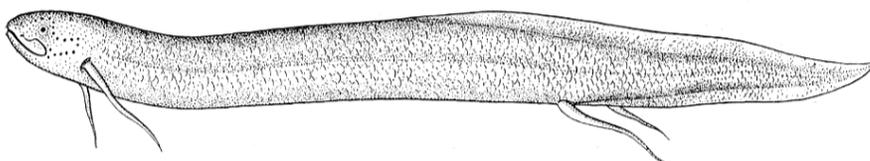


Hoplosternum littorale (cascaudo)

Observe el primer radio de la aleta pectoral modificado en un macho.

Orden:

Familia:

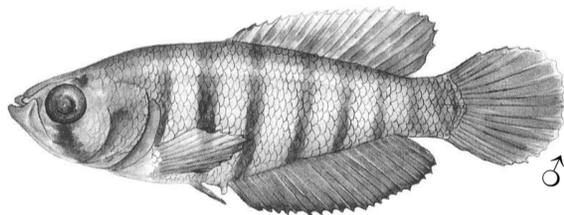
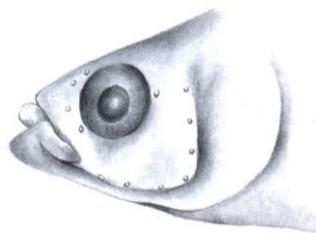


Lepidosiren paradoxa (lolas)

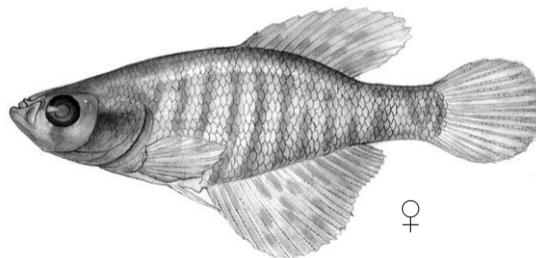
Peces anuales

Orden Cyprinodontiformes

Familia Rivulidae: comprende peces de pequeño tamaño, exclusivos de América. Son distintivos por poseer las aletas pélvicas insertas muy próximas, casi confluentes entre sí. Algunos miembros de esta familia son peces anuales llamados así porque los adultos viven pocos meses, desovan durante la estación lluviosa y los huevos sobreviven durante el período de sequía enterrados o cubiertos por un colchón de algas filamentosas. La eclosión ocurre durante la próxima estación lluviosa.



Austrolebias sp. (cinolebias, pavitos)



Observe el sistema de la línea lateral en la cabeza y el dimorfismo sexual.

Para el estudio independiente

Completar los siguientes cuadros comparativos:

Caracteres	Chondrichthyes	Osteichthyes
Escamas		
Tejidos del esqueleto		
Dentición		
Radios de las aletas		
Opérculos		
Aberturas nasales		
Reproducción		
Respiración		
Vejiga natatoria/ Pulmones		

Caracteres	Actinopterygii	Sarcopterygii
Tipo de aletas pares		
Tipo de escamas		
Aleta caudal		
Pulmones		

BIBLIOGRAFÍA

CASCIOTTA, J.; A. ALMIRÓN & J. BECHARA. 2005. Peces del Iberá. Ediciones La Plata. Argentina, 244 p.

CASCIOTTA, J.; A. ALMIRÓN & J. BECHARA. 2003. Los peces de la laguna Iberá. Ediciones Al Margen. La Plata. Argentina, 203 p.

COUSSEAU, M. B., J. M. DÍAZ DE ASTARLOA; M. D. EHRlich, N.N. FABRÉ & D. E. FIGUEROA. 2010. Ictiología. Aspectos fundamentales. La vida de los peces sudamericanos. Eudem, Mar del Plata. 665 pp. INOUE, J.G.; M. MASAKI; K. TSUKAMOTO & M. NISHIDA. 2003. Basal actinopterygian relationships: a mitogenomic perspective on the phylogeny of the “ancient fish”. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 26: 110-120

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

LÓPEZ, H. L., R. C. MENNI, M. DONATO & A. M. MIQUELARENA. 2008. Biogeographical revision of Argentina (Andean and Neotropical Regions): an analysis using freshwater fishes. *J. Biogeogr.* 35: 1564–1579.

MENNI, R.C. 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. *Monogr. Mus. Argentino Cienc. Nat.* 5: 1-316.

MONASTERIO DE GONZO, G. 2003. Peces de los ríos Bermejo, Juramento y cuencas endorreicas de la provincia de Salta. Museo de Ciencias Naturales y Consejo de Investigación Universidad Nacional de Salta. 243 pp.

RINGUELET, R.A.; R.H. ARAMBURU & A. A. ARAMBURU. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. *Com. Inv. Cient. Prov. Bs.As.*, 602 p.