



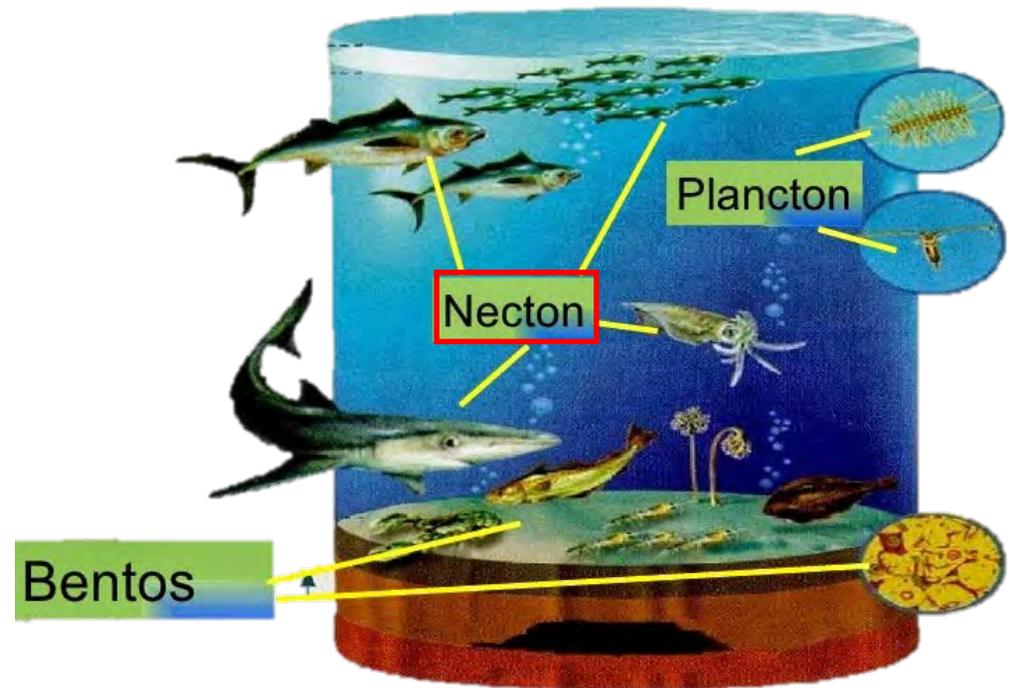
Necton

NECTON

El término necton deriva de la palabra *nekton* que significa nadar.

El término fue propuesto y utilizado por primera vez por el biólogo alemán Ernst Haeckel en 1891 en su artículo Plankton-Studien donde lo contrastaba con *plancton*, el agregado de organismos flotantes pasivamente, a la deriva o algo móviles, principalmente algas diminutas y bacterias, huevos pequeños y larvas de organismos marinos y protozoos y otros consumidores. Algunos autores lo consideran un término obsoleto porque a menudo no permite la distinción cuantificable significativa entre estos dos grupos.

Está integrado por organismos que tienen la capacidad de nadar y desplazarse activamente en la columna de agua.





El necton está compuesto por diversos grupos; entre ellos:

- Peces
- Mamíferos marinos
- Tortugas marinas
- Moluscos (como calamares)



PECES

Los peces son el grupo de vertebrados más antiguo y numeroso. Se conocen más de 35,271 especies y unas 200 especies nuevas son descritas cada año.

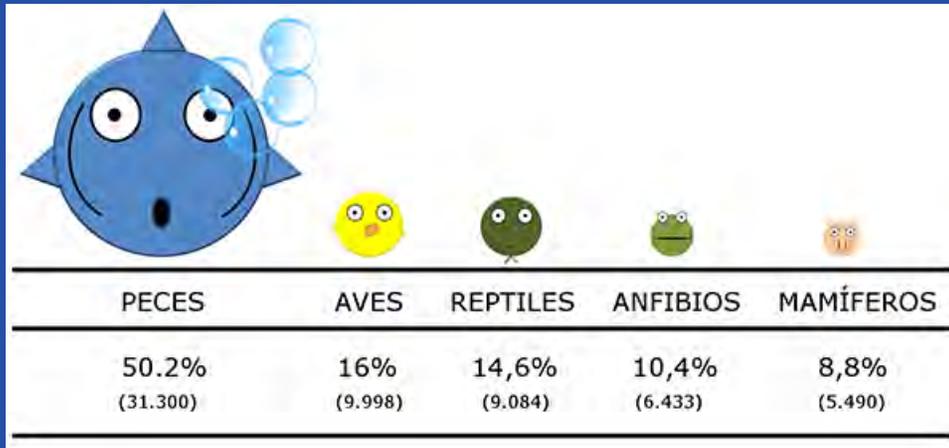


Table 2. Number of fish species described from years 2000 through 2019

Year	New species described
2000	303
2001	441
2002	300
2003	313
2004	424
2005	470
2006	397
2007	420
2008	523
2009	296
2010	388
2011	369
2012	468
2013	429
2014	394
2015	436
2016	451
2017	472
2018	416
2019	212
Total	7922

Fuente: Eschmeyer's Catalog of Fishes - version of 3 September 2019

Peces

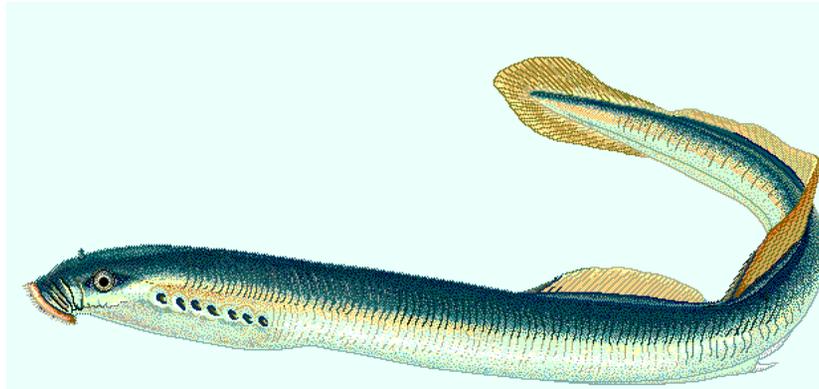
Los peces son animales generalmente ectotérmicos, con branquias que captan el oxígeno disuelto en el agua.

Suelen estar recubiertos por escamas, y están dotados de aletas, que permiten su movimiento en el agua.

Los peces son abundantes tanto en agua salada como en agua dulce.



El término “pez” engloba a tres clases distintas de organismos acuáticos de sangre fría, que generalmente tienen aletas y que respiran por medio de branquias.



Agnatha



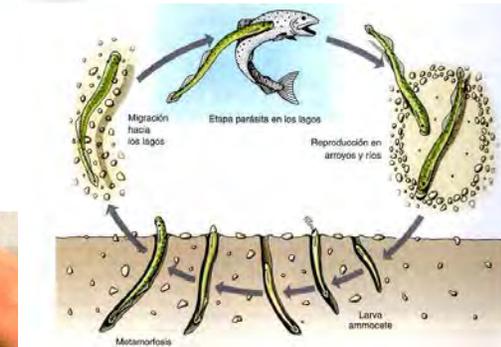
Chondrichthyes



Osteichthyes

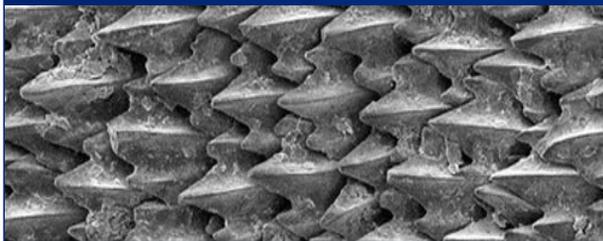
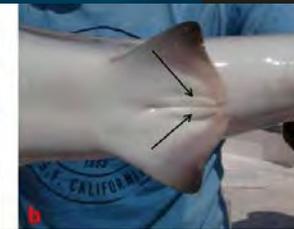
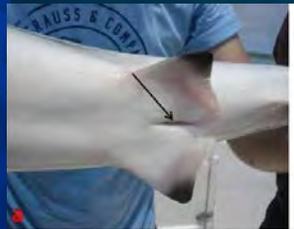
Agnatha (lampreas y peces bruja)

- ✓ Primitivos
- ✓ Sin mandíbulas
- ✓ Esqueleto cartilaginoso
- ✓ Sin escamas
- ✓ Ventosa oral
- ✓ Predadores, carroñeros y filtradores
- ✓ Saliva anticoagulante
- ✓ De agua dulce y salada
- ✓ Algunos anádromos (río-mar-río)



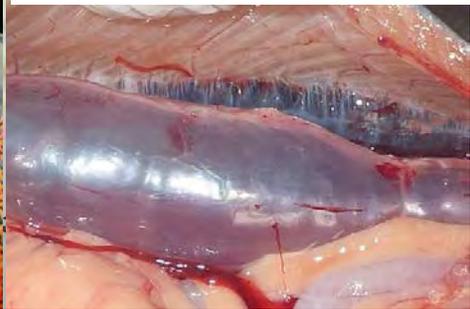
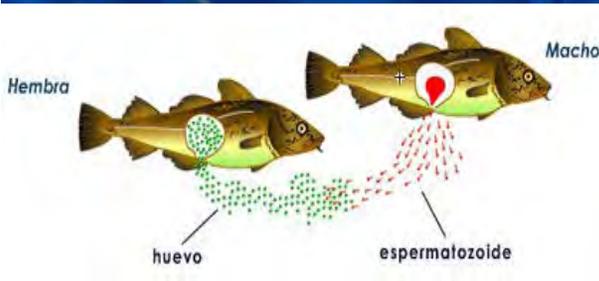
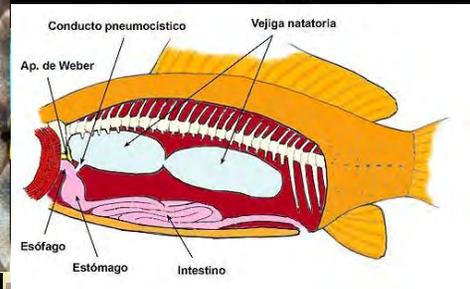
Chondrichthyes (tiburones, rayas y quimeras)

- Esqueleto cartilaginoso
- Piel cubierta por denticulos dérmicos, sin escamas
- De 5 a 7 aberturas branquiales por lado
- Sin vejiga natatoria
- Fertilización interna
- Válvula espiral en los intestinos



Osteichthyes (peces óseos)

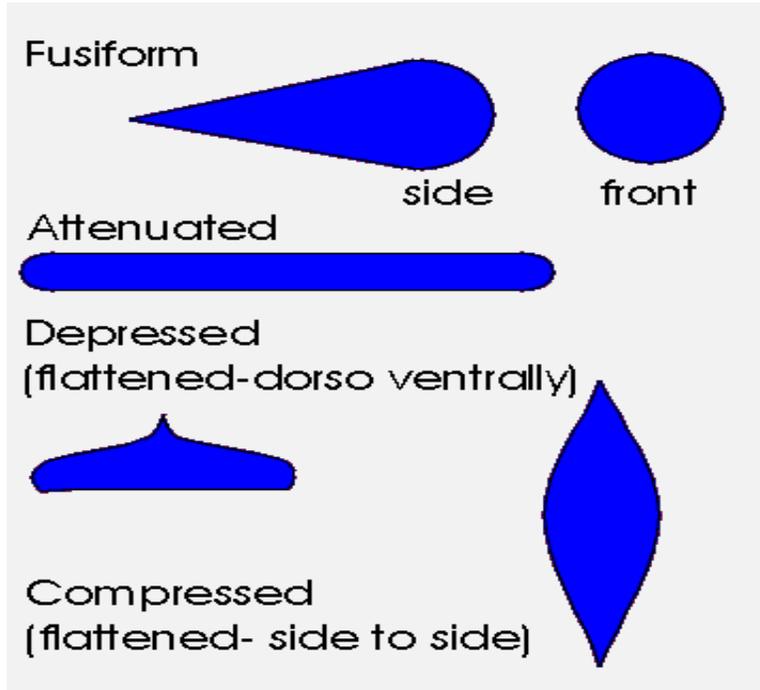
- ✓ Esqueleto óseo
- ✓ Piel generalmente cubierta por escamas
- ✓ Una sola abertura branquial por lado
- ✓ Generalmente con vejiga natatoria
- ✓ Fertilización externa e interna



De las más de 450 familias de peces, las 7 más grandes (las cuales incluyen cerca del 30% del total de las especies) Cyprinidae, Gobiidae, Characidae, Cichlidae, Labridae y Serranidae, están todas bien representadas en las aguas tropicales.



Formas de los peces:



Sentidos en los peces

- Los peces viven en un medio acuoso, por lo que sus sistemas sensoriales están adaptados para desempeñarse de manera eficiente en este ambiente.
- Los peces cuentan con mecanismos de fotorecepción, quimiorrecepción, percepción electromagnética y mecanorecepción.

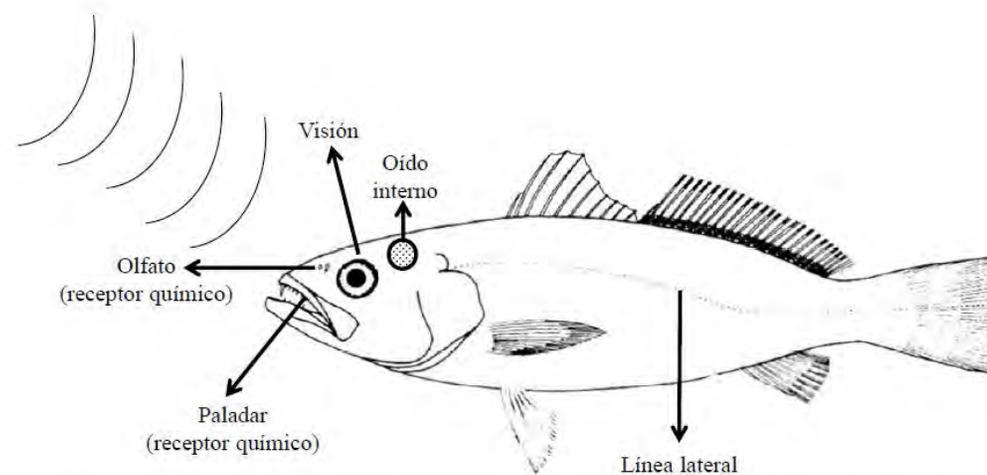


Figura 1.1 – Aspectos generales de los órganos de los sentidos en los peces óseos (ilustración del pez modificada de Menezes y Figueiredo 1980).

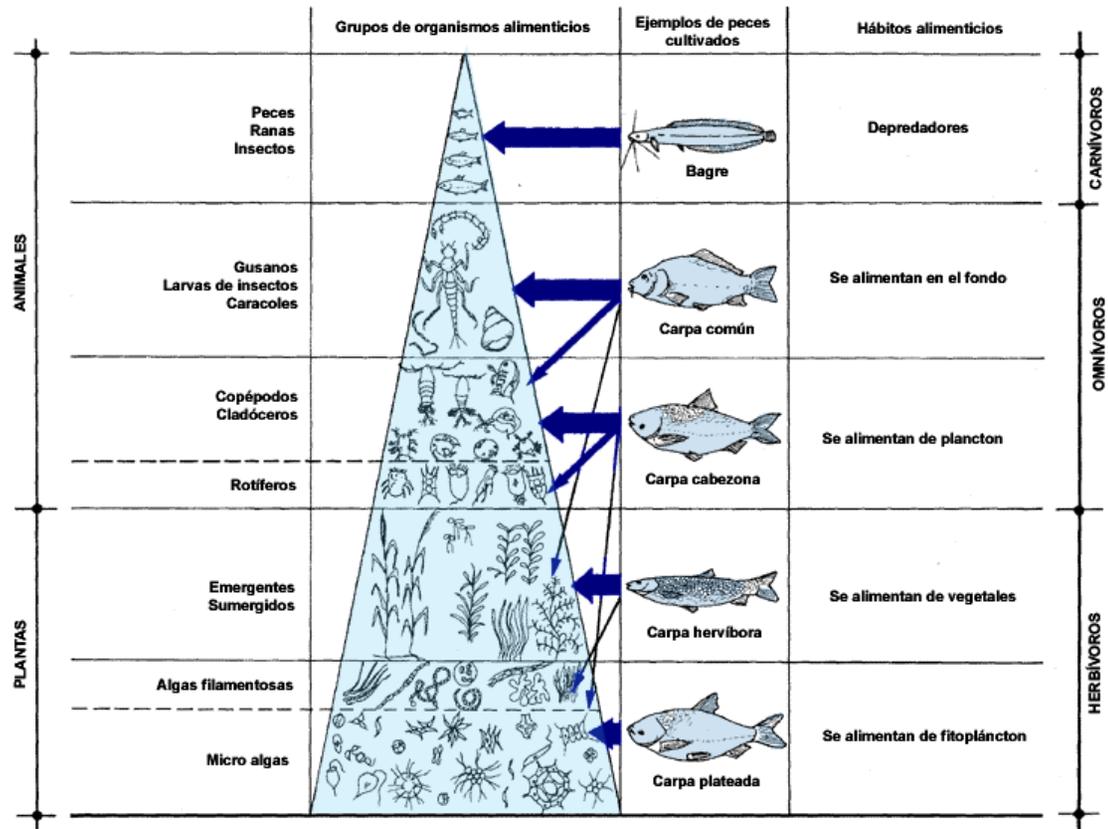
- La mecanorecepción se relaciona con los órganos que perciben el sonido, el equilibrio y la presión. Los otolitos forman parte de este sistema.

Gremios de alimentación de peces

- Cada especie de pez tiene su propio método particular de detectar, capturar e ingerir su alimento. Las especies pueden ser agrupadas según sus principales fuentes de alimentación; el término "gremio" se utiliza a menudo para describir un grupo de animales que explotan un recurso de manera similar.
 - Herbívoros (consumen plantas)
 - Piscívoros (se alimentan de otros peces)
 - Planctívoros (ingieren plancton)
 - Omnívoros (comen una variedad de alimentos)



Guild	Major food types
Detritivores	Feed on bottom material – rotting vegetation, algae, bacteria, benthic plankton
Planktivores	Catch and/or filter zooplankton and phytoplankton
Herbivores	Eat algae, plants
Carnivores	Eat invertebrates, fish, other meat sources
Molluscivores	Crush snails and clams
Insectivores	Catch insects
Piscivores	Eat other fish, sit-and-wait predators
Piscivores	Eat other fish, fast cruisers that chase prey
Omnivores	Feed on just about anything they can find
Parasites	Attach to host and feed on host tissues



Detritivoros

Se alimentan de material del fondo (vegetación, algas, bacterias, plancton bentónico).

Chupadores: la introducción de alimentos o materiales que lo contengan mediante la succión es a menudo practicada por peces que viven en el fondo.

- Boca terminal o subterminal
- Labios carnosos
- Barbas para detectar comida



Planctívoros:

Capturan o filtran su alimento (zooplancton y fitoplancton).

Es un tipo generalizado de alimentación, el alimento es seleccionado por su tamaño y no por su clase. Tienen un desarrollo de numerosos peines largos formados por branquiespinas largas y muy cercanas entre sí.



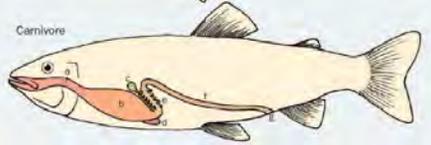
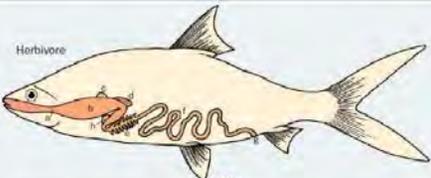
Herbívoros

Se alimentan de vegetación sumergida
(algas y plantas)



Carnívoros:

se alimentan de animales macroscópicos, tienen dientes bien desarrollados para asir, tienen un estómago bien definido con secreciones ácidas muy fuertes y el intestino muy corto. Algunos peces predadores cazan ayudándose con la vista, mientras otros se atienen mucho al olfato, el gusto y el tacto y probablemente localizan y capturan la presa ayudándose de los órganos sensoriales de la línea lateral.

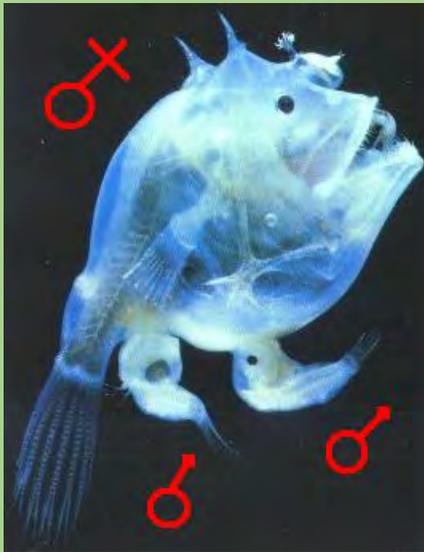


Omnívoros:

Se alimentan en el fondo de cualquier cosa que puedan encontrar.

Parásitos:

Son por lo general hematófagos, tienen poca defecación ya que casi todo lo que consumen les sirve.



La diversidad de los peces costeros que se encuentran en los trópicos se refleja en una gran variedad de formas y de estrategias de vida.



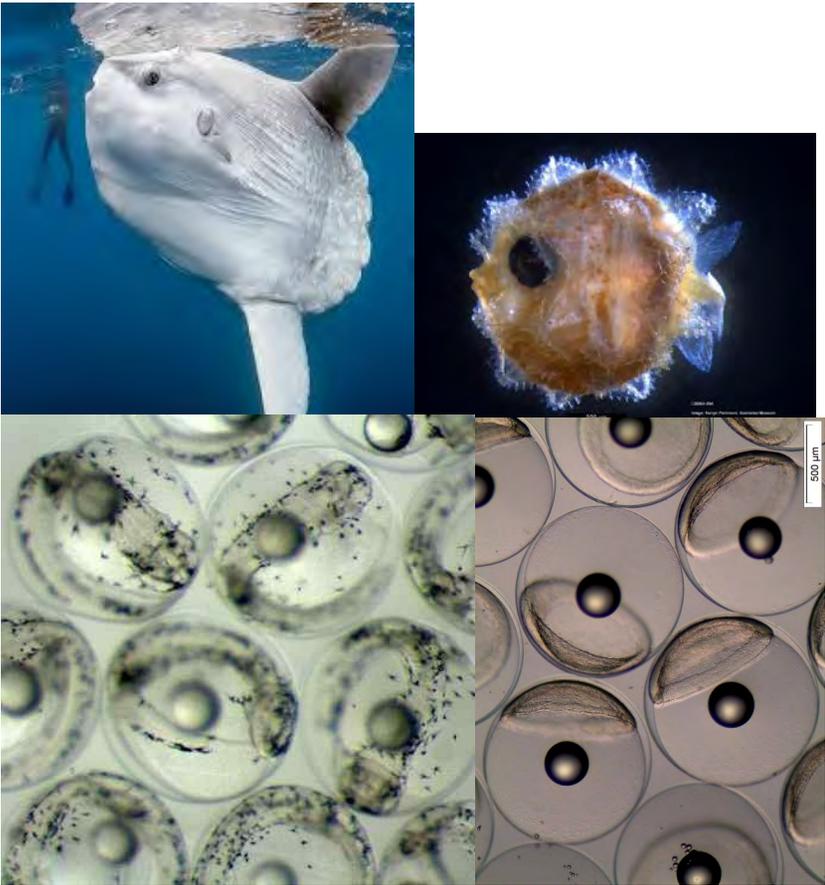


Reproducción peces

- Muchos peces marinos se agrupan en cardúmenes donde liberan los gametos
- Los pelágicos producen huevos pequeños que flotan
- Los huevos de los bénticos son grandes, adhesivos y no flotan
- Los huevos de peces de agua dulce no flotan



Huevos pelágicos

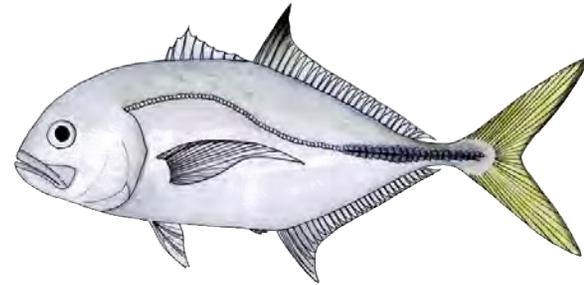


Huevos demersales



Clasificación de los peces de acuerdo a la frecuencia de reproducción

- La energía con la que cuentan los organismos debe ser utilizada para tres fines: Crecimiento, reproducción y supervivencia.
- En el caso de la reproducción, existe una interrelación costo-beneficio entre la reproducción en el presente y en el futuro.
- Con base en el consumo de energía y su relación a la frecuencia de la reproducción podemos clasificarlos de la siguiente manera:



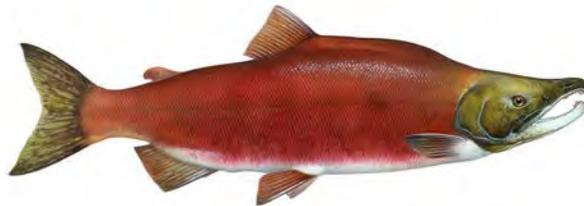
Iteróparos



Semélparos

Organismos semélparos

- Los peces denominados **semélparos** presentan únicamente un evento reproductivo en su vida, esto se debe a que, tras la primera maduración sexual, no hay energía disponible para la supervivencia, pues toda es invertida en su ciclo reproductor.
- Muchas especies semélparas son de pequeño tamaño, vida corta y habitan ambientes efímeros o disturbados, donde las probabilidades de inversión parental futuras son menores.
- Otras especies de semélparos corresponden a organismos con vidas largas, los cuales posponen la reproducción hasta el final de su vida.



Organismos iteróparos

- Los organismos denominados **iteróparos** son aquellos que presentan más de un evento reproductivo a lo largo de su vida.
- Dentro de esta clasificación podemos encontrar a los organismos con **reproducción temprana** o aquellos con **reproducción tardía**.
- El momento de reproducción dependerá de los recursos disponibles.

Reproducción temprana

Puede reducir la sobrevivencia y el potencial de la reproducción tardía.



Aquí podemos encontrar especies que dedican gran parte de su energía a la reproducción y menos al crecimiento; suelen ser especies de vida corta.

Reproducción tardía

Incrementa el crecimiento y mejora la sobrevivencia, sin embargo, disminuye la fecundidad



Estas especies invierten más energía al crecimiento que a la reproducción; suelen ser especies longevas que llegan a tener un gran tamaño.

Clasificación de los peces de acuerdo al género

Los peces, al ser el grupo de vertebrados más variado, presenta también una gran variedad de formas de reproducción. De acuerdo como se expresa el género en estos organismos los podemos clasificar en:

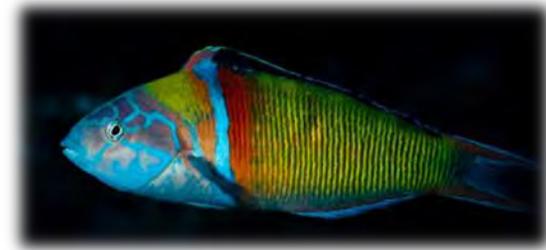
Peces gonocóricos

Es el patrón sexual más común, los peces gonocóricos maduran y se reproducen únicamente como hembras o como machos.



Peces hermafroditas

En el mismo individuo se encuentran ambos sexos de manera simultánea o secuencial.



Es un tipo de intersexualidad caracterizado por la presencia de los 2 sexos en un solo individuo.

Hermafroditas protogíneos



Estos organismos inicialmente se comportan como hembras y llegado cierto punto de su vida, cambian a machos. Aquellos que nacen directamente como machos se denominan machos primarios, mientras que aquéllos que se originan como consecuencia de la inversión sexual reciben el nombre de machos secundarios.

Hermafroditas protandrícos



Son especies que primero se comportan como machos y luego como hembras. Aquellas que nacen directamente como hembras se denominan hembras primarias y las que se originan como resultado del cambio de sexo se denominan hembras secundarias.

Hermafroditas simultáneos



Organismos que pueden alternar como hembras o machos. Esto supone ventaja en ecosistemas en los que los peces son escasos y están dispersos de forma que la posibilidad de encuentro es baja, o cuando la capacidad de producir huevos es muy limitada.

Promiscuidad

Un individuo ya sea macho o hembra se aparea con varias parejas.



Poliginandria

Un grupo de machos comparte sexualmente a un grupo generalmente mayor de hembras.

Cada individuo presenta la misma probabilidad de apareamiento que cualquier otro individuo de la población



P.ej. Gran parte de los peces pelágicos realizan desoves masivos



Generalmente ninguno de los sexos proporciona cuidado parental

Poligamia (poligínia, poliandra)

Cuando un individuo se aparea con varias parejas, pero con la posibilidad de alguna selección de la pareja en cada desove.

- Poligínico (un macho se aparea con dos o más hembras)
- Poliandra (una hembra se aparea con dos o más machos)



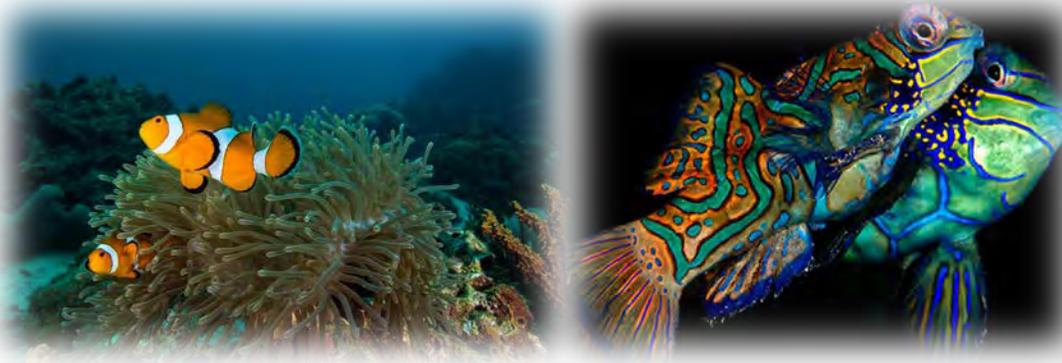
Posibilidad de monopolizar a varias hembras por parte de unos pocos o un solo macho. Los machos deberán de ser capaces de controlar más y mejores recursos que otros, lo cual afectará al proceso de elección de la pareja

P.ej. la mayoría de los peces de la familia Labridae y algunas especies de la familia Cichlidae

Monogamia

Un solo macho y una hembra forman una pareja de apareamiento y muestran cierto grado de vínculo con la pareja

Relacionado con el cuidado parental



El vínculo de pareja puede ser duradero o más temporal





Modo de fertilización

- Externa (Ovíparas)
- Interna (Ovovivíparas, vivíparas)
- Bucal



Externa (Ovíparas)

La gran mayoría de las especies de teleósteos tienen fertilización externa

El patrón típico de desove es que las hembras ovipositan en la columna de agua o sobre un sustrato y los machos arrojan esperma sobre ellos.



La eficiencia de la fertilización tiende a ser relativamente menor que la de los fertilizantes internos

En algunos teleósteos con fertilización externa, la liberación de gametos es asincrónica, y los machos liberan espermatozoides antes de que las hembras depositen sus huevos



El riesgo y la intensidad de la competencia de espermatozoides es casi nula en este tipo de fecundación.

Factores como el movimiento de las corrientes marinas, o una alta depredación reduce significativamente el éxito de la fertilización



Externa (Ovíparas)

Existe una producción de espermatozoides y huevos más grandes que en los taxones con fertilización interna



Cuando existe una fertilización sobre algún sustrato suele existir un cuidado paterno

Algunos peces llegan a construir nidos donde la hembra pega sus huevos y posteriormente el macho los fertiliza.



Interna (Ovovivíparas, vivíparas)

La fertilización interna implica la fusión de los gametos dentro del tracto reproductivo femenino donde el macho introduce los espermatozoides en el gonoducto de la hembra, utilizando un órgano especializado



vivíparas

Paren sus crías ya como juveniles (completamente formados).

ovovivíparas

Son aquellos donde los huevos son retenidos por la madre hasta la eclosión, pero la nutrición del embrión no depende de la madre sino del vitelo del huevo

Mayor éxito de la fertilización



A pesar de un mayor éxito de fertilización también existe una mayor selección sexual, tanto por competencia de espermatozoides, elección de la hembra.

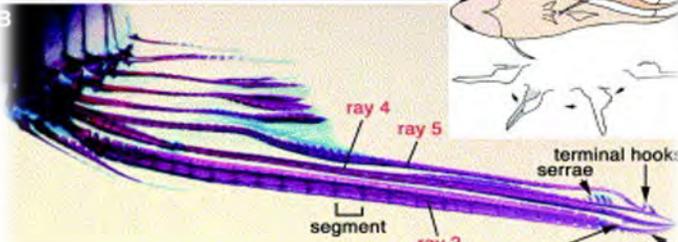
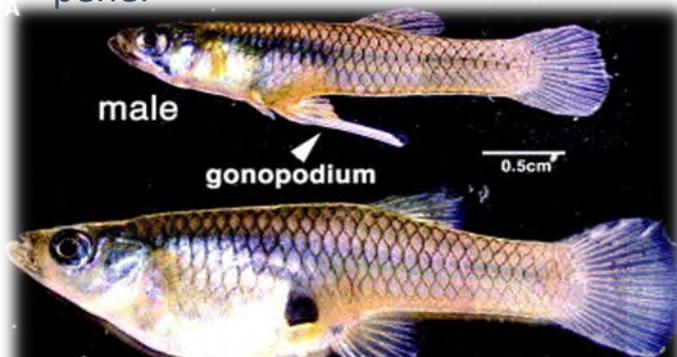


En alrededor de 500 a 600 especies, la fertilización tiene lugar internamente dentro de la hembra

Interna (Ovovivíparas, vivíparas)

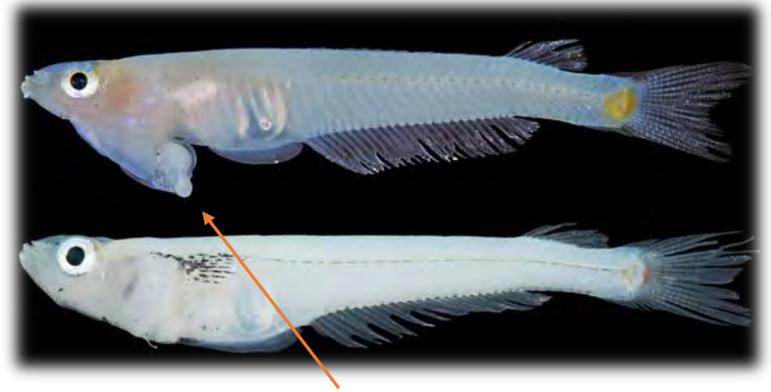
Los peces han desarrollado una variedad de estructuras copuladora

P.ej. En las familias Rivulidae, Goodeidae, Anablepidae, Poeciliidae los machos tienen un órgano llamado gonopodio, que es un apéndice carnoso sostenido por un hueso, que funciona como un pene.



En algunas especies las hembras pueden producir crías en ausencia de machos, debido a la capacidad de almacenar esperma.

Interna (Ovovivíparas, vivíparas)



En la familia Phallostethidae este órgano es llamado “priapium” y tiene una función similar al gonopodio

Bucal

Este tipo de fertilización se caracteriza porque los huevos son depositados por la hembra en el sustrato y son recogidos en su boca, o bien existe una fecundación propiamente dentro de la boca de la hembra.



En algunas especies de cíclidos, la hembra succiona hacia su cavidad bucal los huevos y los espermatozoides





Características sexuales secundarias:

- Monomorfismo
- Dimorfismo sexual (permanente, temporal)
- Polimorfismo



Monomorfismo

Este termino hace referencia cualquier especie en la que los dos sexos son fenotípicamente indistinguibles, con ausencia de dimorfismo sexual o polimorfismo genético .



La única forma de determinar el sexo de estos organismos es mediante su anatomía gonadal, las cuales pueden llegar a no ser apreciada en etapas tempranas de desarrollo

Se considera que cuando existe diferencia sexual, esta, afecta en diferente medida a cada sexo por lo que se piensa que especies donde existe el monomorfismo los rasgos competitivos actúan de manera muy similar.



Dimorfismo sexual (permanente, temporal)

Se refiere a cualquier diferencia ya sean caracteres morfológicos o de comportamiento, entre machos y hembras de la misma especie, que permita diferenciarlos.



- Tamaño corporal
- Coloración
- Órganos reproductivos
- Sonidos
- Comportamiento



Estos caracteres que los diferencian generalmente están relacionados con comportamientos reproductivos, de competencia o supervivencia.

El dimorfismo sexual puede estar presente únicamente durante la temporada de reproducción o bien puede ser permanente desde su nacimiento, o llegados a una etapa de desarrollo.



Dimorfismo sexual (permanente, temporal)

Debido a sus diferencias sexuales la especie *Anampses chrysocephalus* fue descrita como especies diferentes



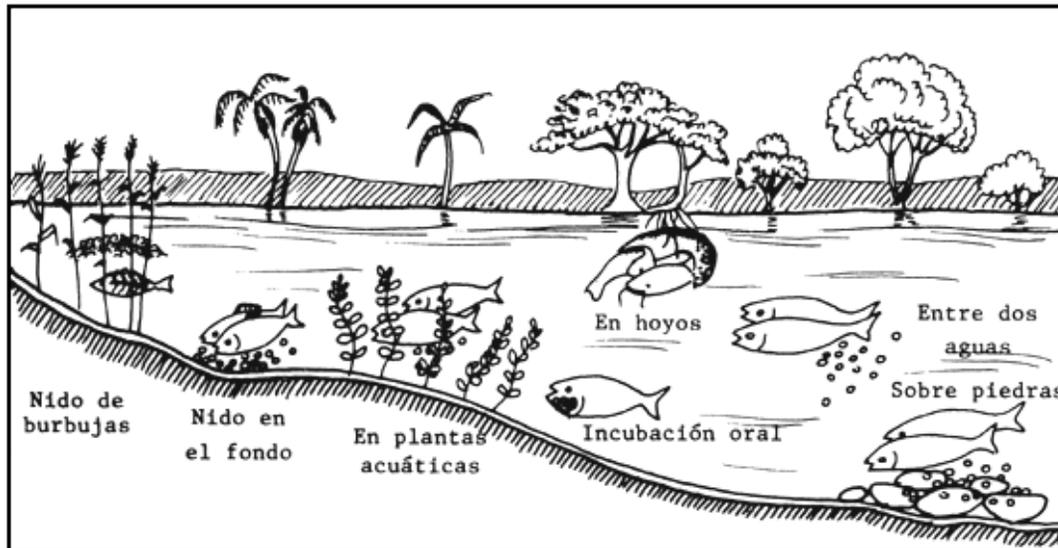
La mayoría de los rapés de aguas profundas “ceratiidae” muestran un dimorfismo sexual extremo y permanente, siendo los machos enanos solo un 10% del tamaño de las hembras.

Algunos peces tienen cambios temporales en su coloración, que están reguladas por sus ciclos reproductivos



La presencia de caracteres sexuales secundarios más exagerados, como grandes aletas o colores más llamativos, también favorecen un aumento en la tasa de depredación, ya que estos peces pueden llegar a ser más lentos o más vistosos.

- ❖ Para que la reproducción de los peces sea exitosa, es necesario que el lugar donde depositan sus huevos tenga condiciones ambientales óptimas, y que los proteja de los posibles depredadores.



El lugar donde desoven dependerá de el tipo de fertilización, la frecuencia de reproducción que tenga cada especie, y el ambiente que habite (marino o de agua dulce).

En general, se pueden distinguir dos lugares de desove: definidos e indefinidos.

Indefinido

- Muchos peces con fecundación externa liberan gran cantidad de huevos en aguas abiertas o en aguas corrientes, el movimiento y turbidez de estas aguas permite que los huevos se dispersen y protegan de forma eficaz.



Los huevos flotan en las corrientes y son arrastrados hacia zonas donde pueden encontrar alimento.

Algunos miembros de las familias Characidae, Anostomidae, Prochilodontida y Serranidae, desovan en lugares indefinidos.

Definido

- Existen diferentes tipos de lugares donde los peces prefieren desovar o incluso donde hacer nidos:

Vegetación acuática y raíces



Nidos hechos de raíces, piedras, etc

Rocas



Hoyos o hendiduras



- Es el comportamiento de padres hacia sus crías, que probablemente mejore la supervivencia y reproducción de los juveniles.



Aproximadamente el 30% de las 500 familias de peces conocidas realizan algún tipo de cuidado parental

El cuidado puede ser realizado por ambos padres o solo por uno de ellos.

Muchas más especies de agua dulce realizan cuidados parentales (57%) en comparación con especies marinas (16%)



Los ciclidos exhiben todos los tipos de cuidado parental

Ejemplos de familias con cuidado parental

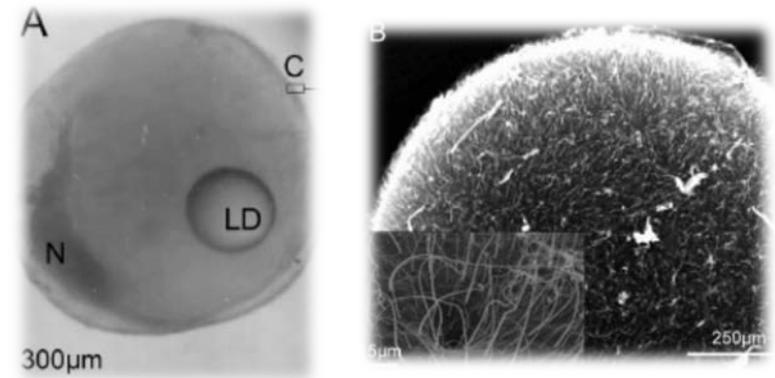


Tipo de cuidado	Peces que presentan la condición
Sin cuidado parental	Muchas especies de hábitos pelágicos y bentónicos
Cuidado por machos	Ariidae, Gasterosteidae, Syngnathidae, Hexagrammidae
Cuidado por hembras	Cichlidae, Sebastidae, Poeciliidae, Percidae
Cuidado biparental	Cichlidae, Ostraciinae, Pomacentridae

Sin cuidado parental

- Algunos peces no proporcionan cuidado presencial de los huevos, sin embargo tienen diferentes tácticas para asegurar la conservación de su progenie.

El mecanismo más común es la producción de gran cantidad de huevos, con lo cual pueden aumentar las posibilidades de supervivencia de algunas de las crías.



En muchas especies, los huevos poseen mecanismos de fijación al sustrato, que les permiten adherirse a rocas o vegetación acuática, y así evitar ser arrastrados por la corriente.

En otras, a los huevos se les proporcionan grandes yemas o nutrientes antes de ser liberados.

Además, los huevos flotan ya que contienen gotas de lípidos.

Cuidado del macho

- El cuidador más común es el macho (50%), este es él encargado de defender el lugar de desove y a las crías contra depredadores.

Los mecanismos de cuidado de los machos son variados: construcción de nidos, oxigenación de huevos, limpieza de nido y huevos, defensa contra depredadores, incubación de huevos.



Una de las causas de que más machos que hembras cuiden a sus crías, es que lo hacen para asegurar su paternidad.

Cuidado del macho

En la familia Apogonidae, los machos protegen los huevos de la hembra llevándolos con cautela en la boca.

Existe un mayor cuidado parental, maximizando la tasa de reclutamiento

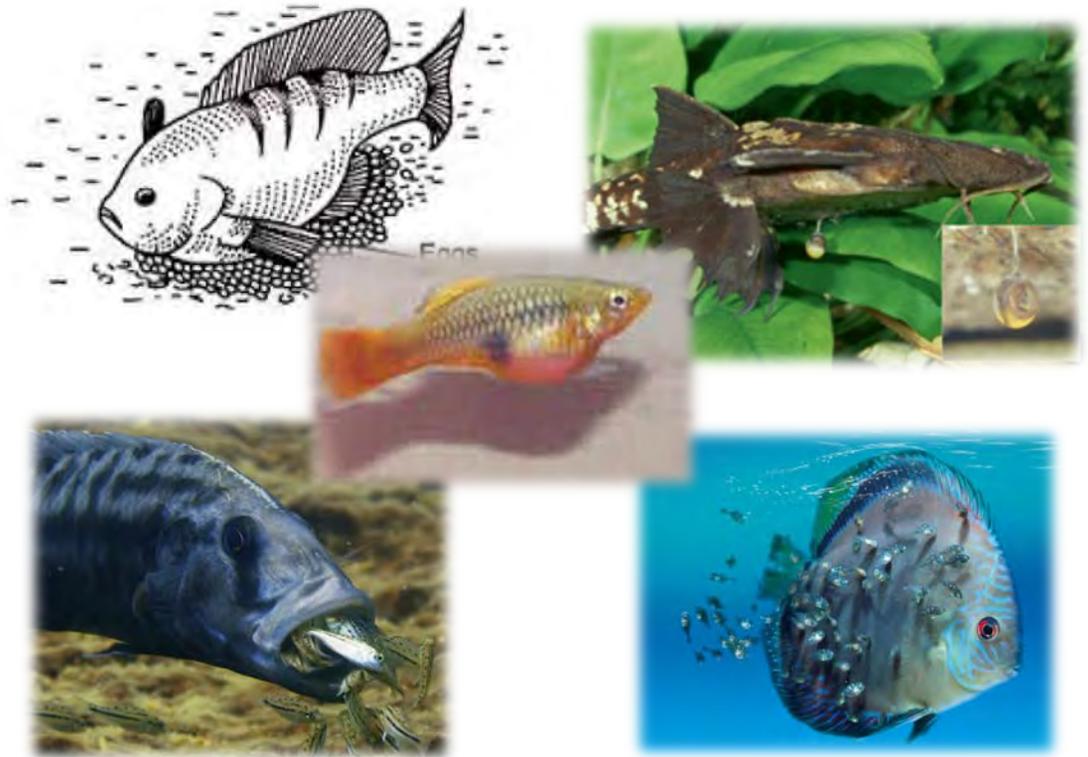


Cuidado de la hembra

- El 30% de los cuidadores son hembras, esta condición esta asociada a la gestación interna.

Al igual que en los machos los mecanismos de cuidado van desde enterrar los huevos, oxigenación de huevos, limpieza de nido y huevos, hasta la defensa contra depredadores.

Inclusive, cuando hay depredadores cerca, permiten que las crías entren a sus bocas (también los machos).



Cuidado biparental

- En el 20% de los peces, los dos padres se encargan del cuidado de los huevos o crías. Incluso hay especies donde una misma población puede presentar el cuidado biparental y cuidado por macho o hembra.

El cuidado biparental puede representar una ventaja energética para los padres, y para la supervivencia de las crías.

Mientras un padre defiende el nido de los depredadores, el otro oxigena los huevos.





METODOLOGÍA DE CAMPO PARA PECES



Protección personal:

- Botas de neopreno
- Guantes
- chaleco salvavidas (en caso de trasladarse en embarcación)
- Camisa de manga larga
- Pantalón cómodo
- Sombrero o gorra

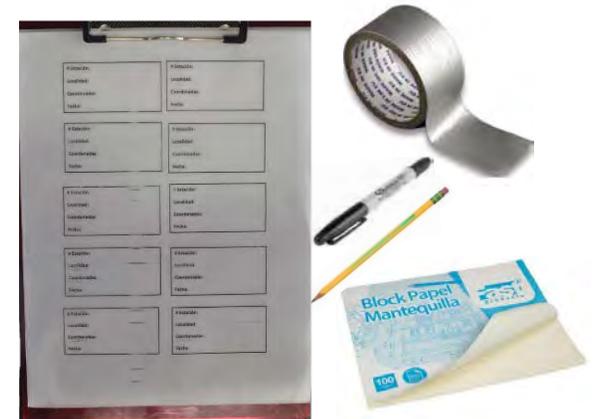
Recolecta y fijación de muestras

- Chinchorro playero
- GPS
- Anemómetro
- Equipo multiparámetro
- Sondaleza graduada
- Radios intercomunicadores
- Reloj
- Cámaras fotográficas



Etiquetado de muestras

- Formatos u hojas de campo
- Lápices y marcadores de tinta indeleble
- Frascos y bolsas de plástico de distintos tamaños
- Cubetas o palanganas con capacidad de 1 litro



Reactivos para preservación de muestras

- Neveras con hielo
- Formol al 10%
- Embudo
- Bidón vacío
- Jeringas





PARÁMETROS AMBIENTALES

Anemómetro:

- Velocidad del viento
- Temperatura ambiente
- Humedad relativa



VARIABLES HIDROLÓGICAS

Multiparámetro portátil:

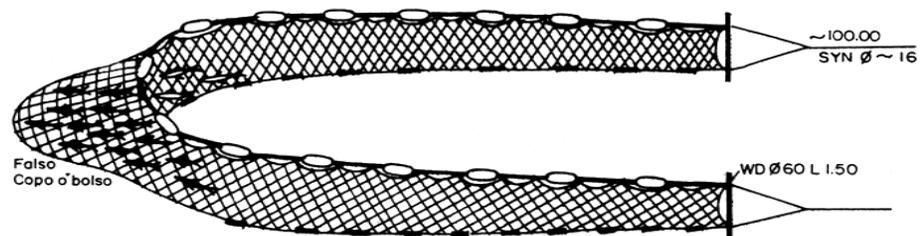
- Temperatura
- pH
- Oxígeno disuelto
- Salinidad



ALTURA DE LA COLUMNA DE AGUA

Sondaleza graduada:

- Profundidad



Se tirará de los extremos laterales hasta que se unan formando una "U" con la red. Enseguida se juntaran las cuatro cuerdas de las relingas y se formara una "I".

Si el suelo es fangoso la red presentará resistencia por lo que dos personas tendrán que tirar fuertemente de cada relinga.

LEVANTAMIENTO DE COPO

Cuando el “copo” llegue al personal se juntan los bordes, se cierra y se levanta para llevarlo a la embarcación o tierra dentro.

Los peces se extraen con cuidado y se sacrifican por hipotermia colocándolos en hieleras o palanganas.





PECES TALLAS PEQUEÑAS

- Guardar al ejemplar en un frasco.
- Cubrir al pez con formol al 10%.
- Cerrar herméticamente.

PECES DE TALLAS GRANDES

- Inyectar formol al 10% en la cavidad celómica y debajo de las aletas pectorales.
- Guardar en frasco y cubrir al pez con formol al 10%.
- Cerrar herméticamente.



PRESERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

Para conservar los detalles morfológicos de los ejemplares deben fijarse con formol al 10 %.



ETIQUETADO DE MUESTRA

El frasco se etiquetará con papel resistente al agua.

La etiqueta debe contener: Numero de estación, profundidad, localidad, coordenadas, fecha y hora. Estos datos también se anotaran en la libreta de campo.

Estación: _____

Localidad: _____

Coordenadas: _____

Fecha: _____

Hora: _____

Profundidad: _____

FINALIZACIÓN DE TOMA DE MUESTRAS EN CAMPO



Asegurar muestras en contenedores con tapa para su protección.



Limpiar redes con agua y quitar restos de materia atrapada.



Llevar un control y guardar todo el material y equipo utilizado.



METODOLOGÍA DE LABORATORIO

ANÁLISIS Y PRESERVACIÓN DE PECES





Protección personal

- Guantes de nitrilo
- Gafas de laboratorio
- Mascarillas tipo cubrebocas
- Bata de laboratorio



Lavado de muestras

- Campana de extracción
- Colador metálico
- Embudo
- Bidón de desecho de formol

Identificación de muestras

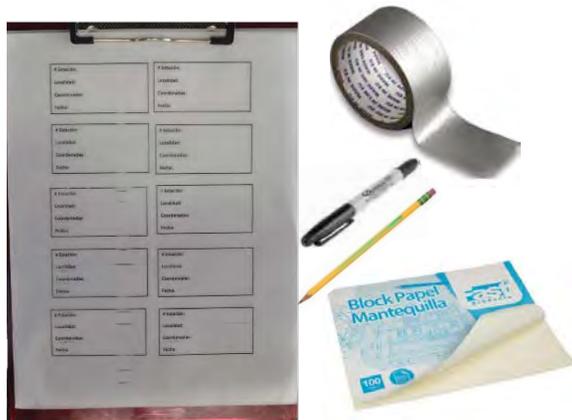
- Microscopio estereoscópico
- Ictiómetro y vernier
- Agujas, pinzas y tijeras de disección
- Cajas de Petri
- Pissetas con agua destilada y alcohol al 70%
- Charolas plásticas
- Báscula digital
- Guías y catálogos taxonómicos de peces





Reactivos para la preservación de muestras

- Alcohol etílico a una concentración de 70%.
- Frascos de boca ancha plásticos o de cristal (La capacidad depende del órgano y del tamaño del ejemplar).



Etiquetado de muestras

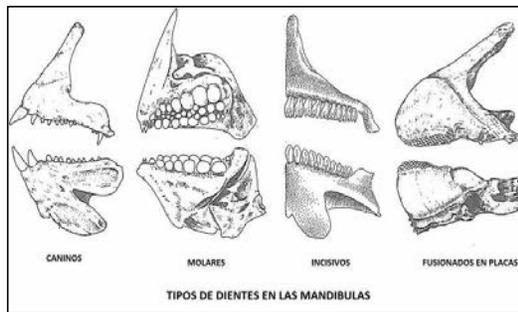
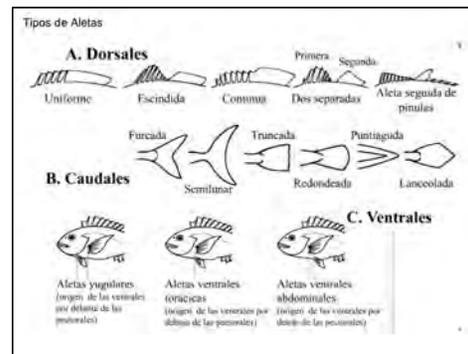
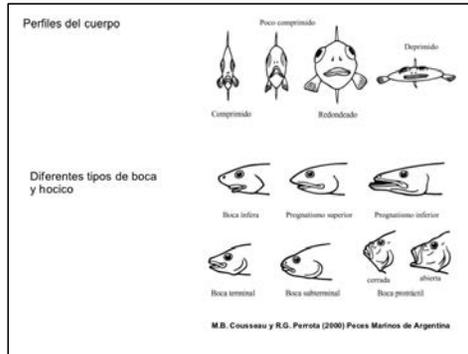
- Hojas o formatos resistentes al agua
- Lápices y marcadores de tinta indeleble

LAVADO DE MUESTRAS



Para retirar el formol de las muestras se debe trabajar en la campana de extracción o en un lugar ventilado y con el equipo de protección personal. Colocar un embudo arriba del bidón de desecho y verter el líquido a través de un colador para no perder al pez.

El ejemplar se lava a chorro con agua corriente, después se sumerge en agua y se deja reposar por 24 hr.



IDENTIFICACIÓN DE PECES

ANÁLISIS TAXONÓMICO

Agrupar a los peces de acuerdo a su forma corporal, si es necesario se usa el estereoscopio para mejorar la observación. Se debe examinar:

- La forma, posición o dirección de aletas, ojos, boca y escamas.
- La coloración y patrón de formas y figuras en el cuerpo.
- Identificar el tipo de dientes.
- Contar el número de aletas, espinas y radios.

DATOS MORFOMÉTRICOS

Con ayuda de la balanza, ictiómetro y vernier, tomar los siguientes datos:

- Longitud total
- Longitud estándar
- Altura del pez
- Peso total



LONGITUD ESTÁNDAR

Usando el vernier se medirá desde la punta de la boca hasta el inicio de la aleta caudal.



LONGITUD TOTAL

Colocar el pez al inicio del ictiómetro, de modo que la boca del pez se encuentre en el cm 0 y medir hasta el final de aleta caudal.



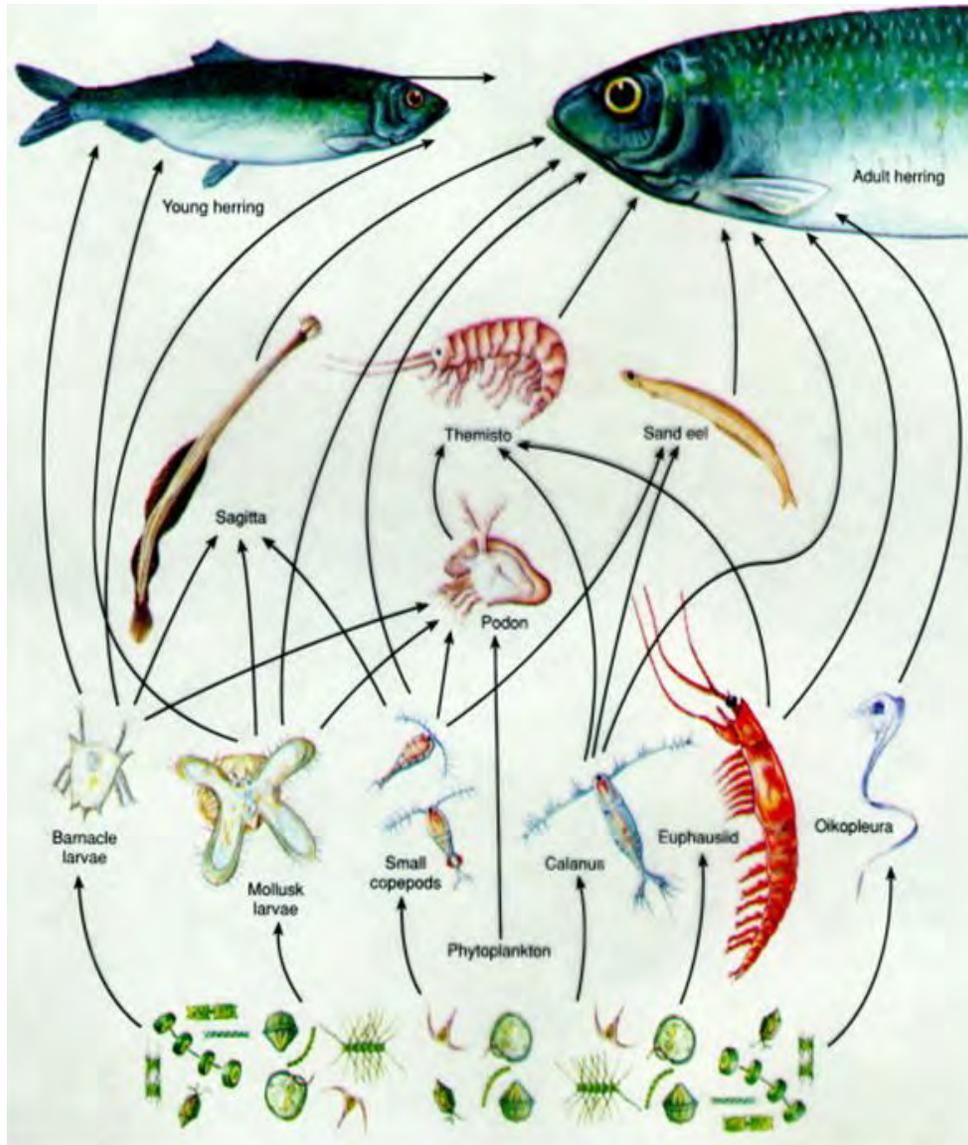
ALTURA

Usando el vernier se medirá desde las aletas ventrales hacia el inicio la aleta dorsal.



PESO TOTAL

Colocar una charola arriba de la báscula digital y tarar para marcar 0 gramos, acomodar al pez dentro de la charola y pesar.



EXTRACCIÓN DE ORGANOS

Para entender el papel que tienen los organismos en su ecosistema se realizan estudios sobre la dinámica trófica y ecología reproductiva de los peces.

Las técnicas de estudio incluyen la extracción de órganos para posteriores análisis.

EXTRACCIÓN DE ORGANOS

DISECCIÓN

Se debe exponer la cavidad visceral cortando uroventralmente al pez.

Para abrir la caja torácica y exponer los órganos, se realiza una incisión en el lateral del pez, desde la aleta ventral hacia la aleta dorsal.



EXTRACCIÓN DE ORGANOS

Extracción de intestino, hígado y gónadas

Primeramente se retirara el hígado que esta conectado debajo del estómago, cortar la unión con el mismo y remover cuidadosamente.

Se retirará el estomago para facilitar la manipulación y extracción de los otros órganos.

Tomar el intestino con las pinzas, para liberarlo se corta la unión con el orificio urogenital.

Para retirar las gónadas también se debe cortar la unión con el orificio urogenital.



Las gónadas pueden ser de diferente tamaño y color, en los machos son blanquizas y pequeñas, mientras en hembras son amarillentas y grandes.

Los órganos extraídos serán fijados en alcohol al 70%.



PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

Especie: _____

Localidad: _____

Estación: _____

Fecha: _____

Hora: _____

Los organismos se guardaran para futuras investigaciones, dentro de frascos y se sumergirán en alcohol al 70%.

Se agregara una etiqueta donde indique: nombre de la especie, fecha de colecta, localidad, y estación.



Para finalizar se lavará y guardará el material y equipo utilizado, el área de trabajo se dejará limpia y disponible para su uso.