



Universidad del sureste

Medicina veterinaria y zootecnia

Fundamentos de acuacultura

Ensayo sobre anatomía y funciones

Prof.: doctor Gilberto Erwin Hernández Pérez

Vanesa del Carmen López Mendoza

Fecha: Domingo, 6 junio

Fecha de entrega: martes, 15 junio 2021.

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

# Índice

<b>El esqueleto .....</b>	<b>4</b>
<b>Anatomía del músculo y su función.....</b>	<b>5</b>
<b>El sistema cardiovascular.....</b>	<b>6</b>
<b>Agallas o branquias .....</b>	<b>8</b>
<b>El esqueleto.....</b>	<b>8</b>
<b>vejiga natatoria .....</b>	<b>8</b>
<b>Las aletas .....</b>	<b>8</b>
<b>Las pectorales.....</b>	<b>8</b>
<b>La aleta caudal .....</b>	<b>8</b>
<b>La boca y los ojos presentan formas y posiciones diferentes .</b>	<b>8</b>
<b>SISTEMA RESPIRATORIO: .....</b>	<b>9</b>
<b>SISTEMA CIRCULATORIO .....</b>	<b>9</b>
<b>APARATO DIGESTIVO: .....</b>	<b>10</b>
<b>CAVIDAD BUCAL .....</b>	<b>10</b>
<b>APARATO DIGESTIVO .....</b>	<b>10</b>
<b>Glándulas Anexas .....</b>	<b>11</b>
<b>APARATO REPRODUCTOR .....</b>	<b>11</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>13</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>14</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>15</b>

## **Introducción**

Los peces son animales vertebrados, acuáticos, aclimatados a la vida en el agua. Para nadar se valen de aletas, y su piel se encuentra por lo general recubierta de escamas.

Utilizan branquias para obtener oxígeno del agua y poseen aletas con un número variable de elementos esqueléticos llamados radios.

Su fisiología varía de acuerdo a la especie y a las condiciones ambientales en las que se encuentren, fundamentalmente temperatura, pH, O.D y nutrientes.

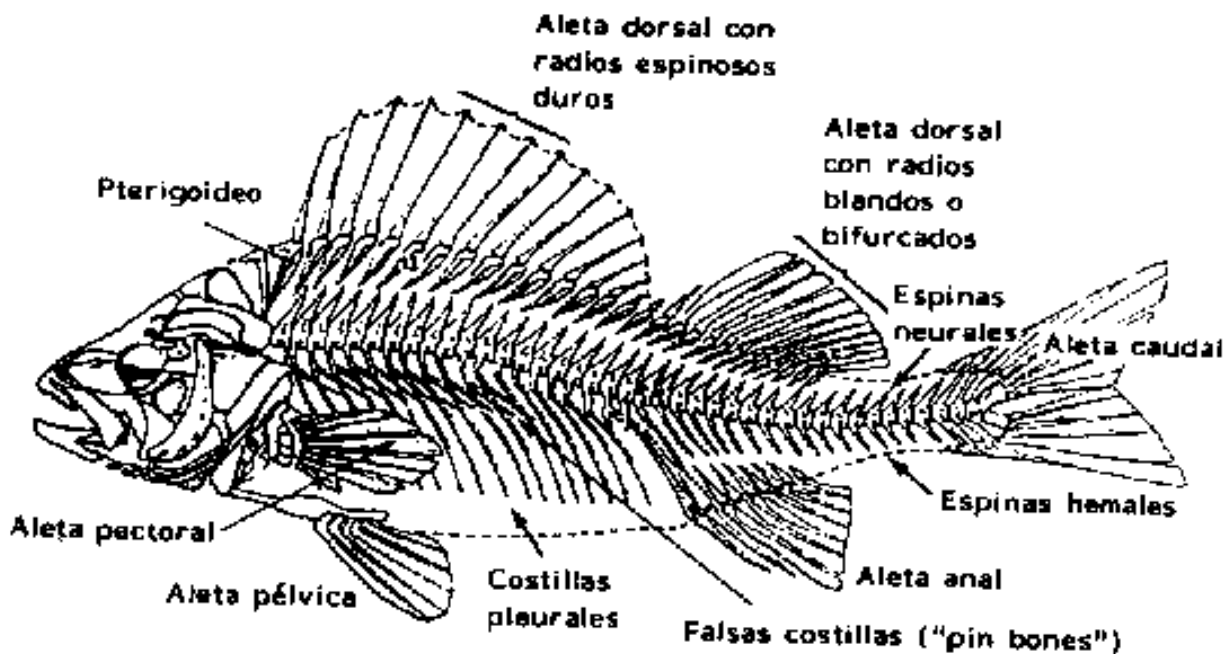
Como regla general los peces presentan una forma hidrodinámica (son más largos que anchos y aplanados lateralmente) que les permite desplazarse sin dificultad en el medio líquido donde habitan, recubiertos por una piel mucosa que los protege y lubrica, con o sin escamas. Están provistos de aletas como medio de locomoción.

## El esqueleto

Siendo un vertebrado, el pez tiene columna vertebral y cráneo cubriendo la masa cerebral. La columna vertebral se extiende desde la cabeza hasta la aleta caudal y está compuesta por segmentos (vértebras).

Estas vértebras se prolongan dorsalmente para formar las espinas neurales y en la región del tronco tienen apófisis laterales que dan origen a las costillas.

Estas costillas son estructuras cartilagosas u óseas en el tejido conectivo (miocomata) y ubicadas entre los segmentos musculares (miotomas). Por lo general, hay también un número correspondiente de costillas falsas o "pin bones" ubicadas más o menos horizontalmente y hacia el interior del músculo. Estos huesos causan problemas importantes cuando el pescado se ha fileteado o ha sido preparado de otra manera para alimento.



## Anatomía del músculo y su función

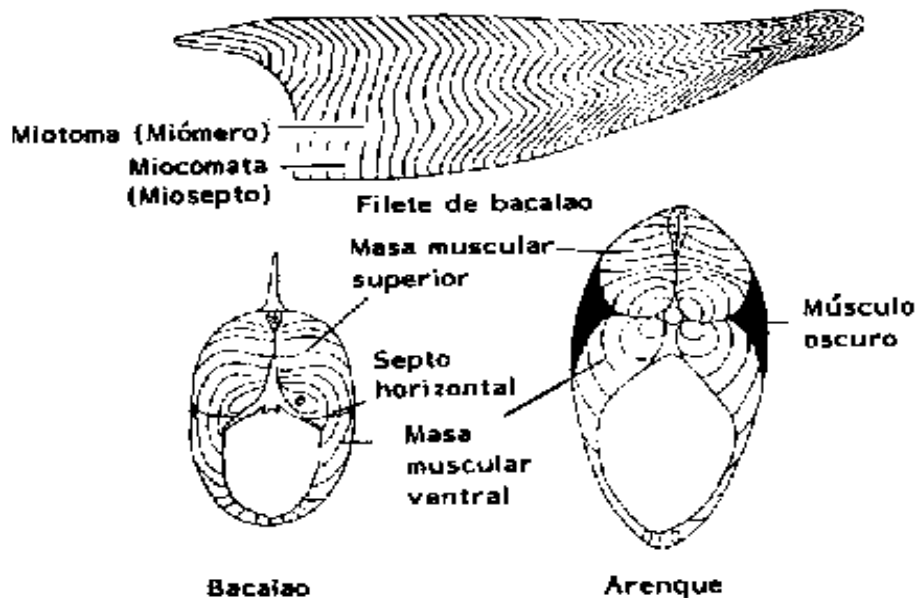
La anatomía del músculo del pez difiere de la anatomía de los animales terrestres, porque carece del sistema tendinoso (tejido conectivo) que conecta los paquetes musculares al esqueleto del animal. En cambio, los peces tienen células musculares que corren en paralelo, separadas perpendicularmente por tabiques de tejido conectivo (miocomata), ancladas al esqueleto y a la piel. Los segmentos musculares situados entre estos tabiques de tejido conectivo se denominan miotomas.

Todas las células musculares extienden su longitud total entre dos miocomatas, y corren paralelamente en el sentido longitudinal del pez. La masa muscular a cada lado del pez forma el filete. La parte superior del filete se denomina músculo dorsal y la parte inferior músculo ventral.

El largo de las células musculares del filete es heterogéneo, variando desde el final de la cabeza (anterior) hasta el final de la cola (posterior). La célula muscular más larga se encuentra en el duodécimo miotoma contado desde la cabeza y su longitud media es de alrededor 10 mm para un pescado de 60 cm de largo. El diámetro de las células también varía, siendo más ancho en la parte ventral del filete.

Los miocomatas corren en forma oblicua, formando un patrón de surcos perpendiculares al eje longitudinal del pez, desde la piel hasta la espina. Esta anatomía está idealmente adaptada para permitir la flexibilidad del músculo en los movimientos necesarios para propulsar el pez a través del agua.

El tejido muscular del pez, como el de los mamíferos, está compuesto por músculo estriado. La unidad funcional, es decir, la célula muscular, consta de sarcoplasma que contiene el núcleo, granos de glucógeno, mitocondria, etc. y un número (hasta 1.000) de miofibrillas. La célula está envuelta por una cubierta de tejido conectivo denominada sarcolema. Las miofibrillas contienen proteínas contráctiles, actina y miosina. Estas proteínas o filamentos están ordenados en forma alternada muy característica, haciendo que el músculo parezca estriado en una observación microscópica.



Generalmente el tejido muscular del pez es blanco pero, dependiendo de la especie, muchos presentan cierta cantidad de tejido oscuro de color marrón o rojizo. El músculo oscuro se localiza exactamente debajo de la piel a lo largo del cuerpo del animal.

La proporción entre músculo oscuro y músculo blanco varía con la actividad del pez.

En los pelágicos, es decir, especies como el arenque y la caballa, que nadan más o menos en forma continuán, hasta el 48 por ciento de su peso puede estar constituido por músculo oscuro. En los peces demersales, o sea, especies que se alimentan en el fondo del mar y se mueven sólo periódicamente, la cantidad de músculo oscuro es muy pequeña.

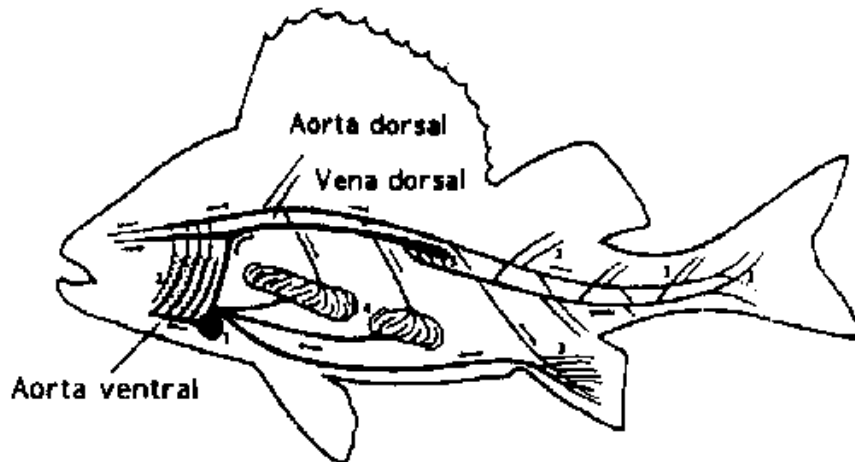
Hay muchas diferencias en la composición química de los dos tipos de músculo, siendo algunas de las más notables el alto contenido de lípidos y hemoglobina presentes en el músculo oscuro. Desde el punto de vista tecnológico, el alto contenido de lípidos del músculo oscuro resulta importante debido a los problemas asociados con la rancidez.

El color rojizo de la carne del salmón y la trucha de mar, no se origina a partir de la mioglobina sino que es debido a un carotenoide rojo, la astaxantina. La función de este pigmento no está claramente establecida, pero se ha propuesto que el carotenoide podría actuar como antioxidante. Además, su acumulación en el músculo puede funcionar como un depósito de pigmento, necesario durante el desove cuando el macho desarrolla una fuerte coloración rojiza en la piel y la hembra transporta carotenoides dentro de los huevos. El apropiado desarrollo después de la fertilización parece depender fuertemente de la cantidad de carotenoides. Se observa claramente que el color del músculo de los salmónidos se desvanece durante el desove.

### **El sistema cardiovascular**

El sistema cardiovascular es de considerable interés para el tecnólogo pesquero dado que en algunas especies es importante desangrar el pescado (eliminar la mayor parte de la sangre) después de la captura.

El corazón del pez está diseñado para una circulación simple. En los peces óseos el corazón consiste de dos cámaras consecutivas que bombean sangre venosa hacia las branquias, vía la aorta ventral.



- El corazón bombea sangre hacia las branquias.
- La sangre es aireada en las branquias.
- La sangre arterial es dispersada dentro de los capilares, donde tiene lugar la transferencia de oxígeno y nutrientes al tejido circundante.
- Los nutrientes del alimento ingerido son absorbidos del intestino y transportados al hígado y posteriormente dispersados en la sangre a lo largo de todo el cuerpo.
- 
- En los riñones la sangre es "purificada" y los productos de desecho son excretados por vía urinaria.

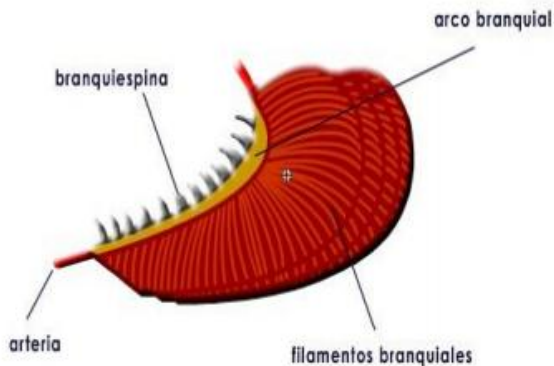
❖ En cuanto a los otros órganos, sólo las huevas y el hígado representan un papel importante como productos comestibles. Sus tamaños dependen de la especie y varían con el ciclo biológico, la alimentación y la estación del año. En el bacalao, el peso de las huevas varía desde un pequeño porcentaje hasta el 27 por ciento del peso corporal y el peso del hígado oscila entre el 1 y el 4,5 por ciento. Además, la composición puede cambiar y el contenido de grasa del hígado puede variar entre el 15 y el 75 por ciento, el valor más alto se ha encontrado en la época de otoño

- ❖ Agallas o branquias, protegidas externamente por el opérculo, constituyen el órgano respiratorio adaptado al medio acuático de estos animales; su función consiste en captar el oxígeno disuelto en el agua.
- ❖ Su respiración es branquial; poseen sistema nervioso central y su sistema circulatorio es cerrado y se halla impulsado por un corazón ventral. Pueden ser carnívoros o herbívoros.
  
- ❖ El esqueleto de los peces puede ser óseo o cartilaginoso (en el caso de los escualos y las rayas). A los costados del cuerpo del pez, desde las branquias hasta la cola, discurre una **línea lateral** que se puede ver a simple vista. En ella se alojan unos órganos que registran las variaciones de presión del medio externo, permitiendo al pez orientarse y detectar objetos. No todos los peces presentan esta línea lateral, pero es muy común.
  
- ❖ vejiga natatoria, controla la flotación del animal reteniendo o soltando su contenido en aire.
  
- ❖ Las aletas son los apéndices externos que caracterizan el cuerpo de los peces. Se encuentran sostenidas por el esqueleto y son los principales órganos locomotores de los peces constituyendo el sistema natatorio de los mismos. Tienen una forma y una posición diferentes según su función. La aleta dorsal, que mantiene al pez en posición vertical, las aletas ventrales y la aleta anal actúan como órganos estabilizadores.
  
- ❖ Las pectorales sirven de freno, se mantienen plegadas durante el nado y se abren cuando el pez se detiene.
  
- ❖ La aleta caudal cumple una doble función, propulsa al pez y lo dirige a modo de timón.
- ❖ La mayoría de las especies tiene forma hidrodinámica, lo que les capacita para ser buenos nadadores. Las especies que habitan los fondos marinos tienen por lo general forma aplastada; en otros casos, su forma es cilíndrica.
  
- ❖ Los peces se encuentran por lo general recubiertos por una piel fuerte, en la que se encuentran implantadas las escamas, estructuras que cubren la piel de la mayoría de los peces, a modo de cubierta protectora. Éstas a su vez, están revestidas por una capa de mucus transparente y viscoso que protege al pez y favorece su avance en el agua. Existen peces sin escamas, como el *Kryptopterus bicirrhis*, cuya piel aparece únicamente revestida de mucus.
- ❖ La boca y los ojos presentan formas y posiciones diferentes en función del entorno y los hábitos de vida del pez en su medio natural. De esta



forma, según el modo de alimentación de la especie se pueden observar distintas formas de la boca: los peces de superficie, como el *Betta splendens*, tienen la boca dirigida hacia arriba; los **de fondo**, que se alimentan escarbando el suelo o raspando el sustrato, tienen la boca dirigida hacia abajo; los depredadores apuntada hacia delante. Otros peces como las *corydoras* tienen barbillones para excavar en la arena.

- ❖ Los ojos de los peces son bastante similares a los que se encuentran en otros vertebrados como pájaros o mamíferos, aunque suelen tener una lente más esférica. La mayoría de peces pueden ver en colores e incluso algunos pueden ver longitudes de onda más allá del espectro visible.



### SISTEMA RESPIRATORIO:

- Boca, faringe, branquias y opérculo
- Branquias: 2 conjuntos de 4 arcos branquiales conformados por 2 hemibranquias cada uno, con laminillas primarias y secundarias.
- Función: Intercambio gaseoso.
  - AIRE 21 % OXIGENO – AGUA 1 % DE OXIGENO.
- Branquiespinas. • Células Pilar: regulan el flujo sanguíneo modificando el diámetro vascular

### SISTEMA CIRCULATORIO

- Corazón: es una bomba que impulsa la sangre hacia las branquias para ser oxigenada y luego seguir su recorrido hacia los tejidos.
- En los peces de agua dulce el corazón consta de 4 cámaras:
1. Seno venoso: paredes elásticas.
  2. Atrio o Aurícula: paredes con musculo cardíaco.
  3. Ventrículo: paredes con musculo cardíaco.

4. Cono o Bulbo arterial: paredes elásticas.

#### CIRCULACIÓN SIMPLE:

Venas Corazón >Aorta ventral> Branquias >Aorta dorsal.

### **APARATO DIGESTIVO:**

#### ❖ CAVIDAD BUCAL

Asociada a la prensión y selección del alimento.

Los dientes dependiendo del tipo de alimentación pueden ser aserrados, molariformes o estar ausentes como en el caso de los peces que filtran el plancton y donde las branquiespinas cumplen un rol importante.

#### ❖ ESOFAGO

Cortó y ancho, células mucosas que lubrican la superficie para favorecer el paso del alimento.

#### ❖ ESTOMAGO

En HERBIVOROS es una estructura muscular potente (molleja) que permite moler completamente las fibras vegetales.

En los peces CARNIVOROS es distensible, constituido por una porción glandular, secretora de jugos gástricos (ácido clorhídrico) que favorecen la digestión, y otra porción aglandular.

### **APARATO DIGESTIVO**

#### ❖ INTESTINO

Tubo largo, completa la digestión que se inició en el estómago, absorbe nutrientes, agua e iones.

Herbívoros: longitud 4 o 5 veces superior a la longitud del pez.

Carnívoros: longitud igual a la longitud del pez pero posee una estructura digitiforme llamada

#### ❖ CIEGOS PILORICOS

Aumenta la superficie de absorción para aminoácidos, carbohidratos, lípidos, agua e iones.

## Glándulas Anexas

### ❖ HIGADO

Se encuentra bien desarrollado en los peces y actúa como depósito de glucógeno, almacena grasa, asimila nutrientes, produce bilis y tiene un papel importante en la síntesis de proteínas.

### ❖ PANCREAS

Se encuentra como infiltraciones a lo largo del intestino e hígado (hepatopáncreas), su función endócrina es producir y secretar insulina. La función exocrina es secretar enzimas proteolíticas que se vierten al intestino para hidrolizar las proteínas del bolo alimenticio.

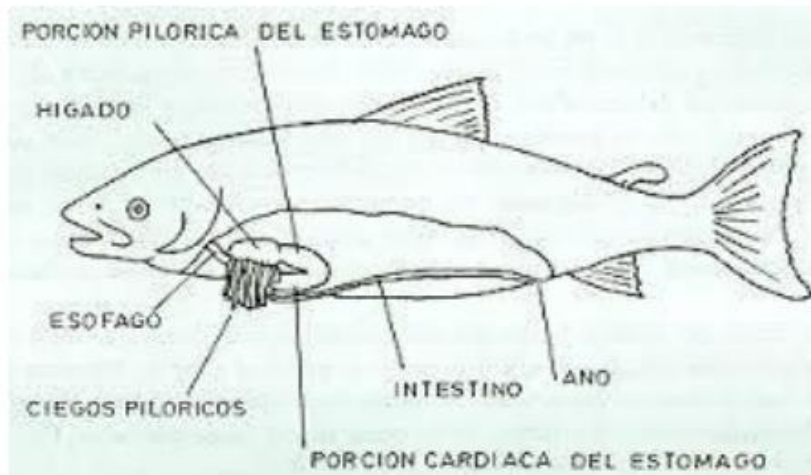
### ❖ RIÑONES

Son estructuras alargadas, están fusionados entre sí, cada mitad tiene su uréter los que se funden en un conducto caudal único que desemboca en la vejiga urinaria.

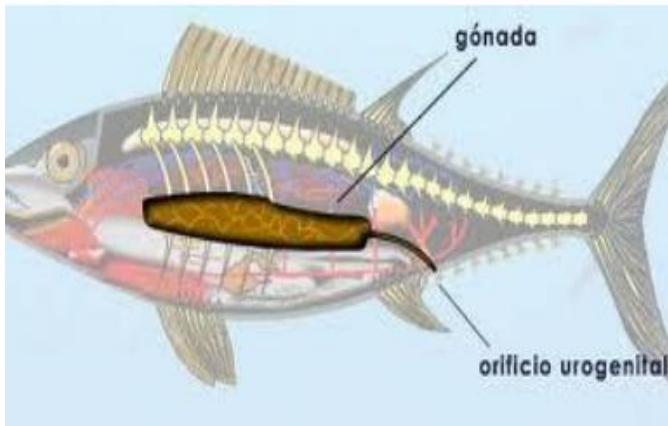
- Porción anterior: predomina tejido hematopoyético.
- Porción posterior: predomina tejido excretor, peces de agua dulce presentan gran cantidad de nefronas, con glomérulos muy vascularizados y conductos distales bien definidos donde se produce la dilución de la orina.

## APARATO REPRODUCTOR

- FEMENINO: compuesto por los ovarios, son estructuras pares que se encuentran suspendidos de la pared dorsal del abdomen. Durante la época reproductiva pueden



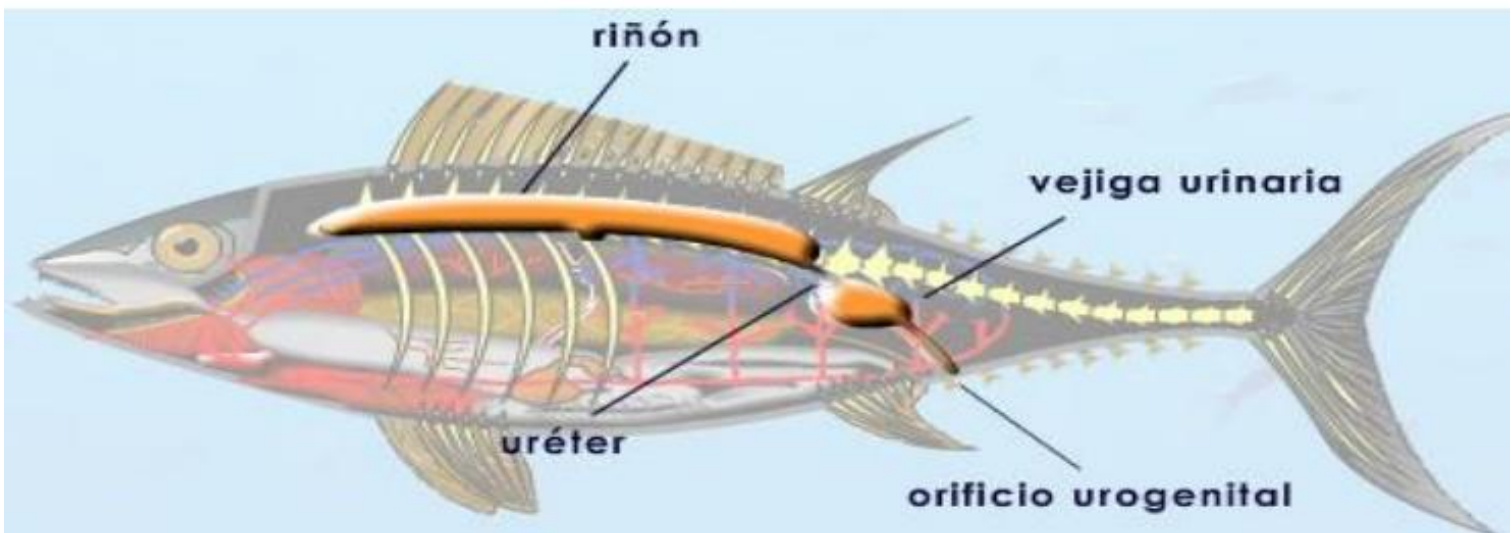
representar el 70 % del peso corporal del pez. Dependiendo de la especie pueden o no poseer oviducto que conduzca los huevos hacia el exterior por medio del orificio



genital.

#### ❖ MASCULINO

Compuesto por los testículos (en su mayoría de forma lobular), suspendidos en la pared dorsal del abdomen. Los espermatozoides surgen luego de varias divisiones de las células que tapizan los túbulos seminíferos, una vez maduros son conducidos hacia el exterior por conductos deferentes hasta la papila urogenital.



## Anexos

- Los peces tienen agallas las que les permiten "respirar" el oxígeno del agua. El agua entra en sus bocas, pasa por las agallas y es expulsada del cuerpo a través de una abertura especial. Las agallas absorben el oxígeno del agua a medida de que pasa por estas.
- Los peces tienen un cuerpo aerodinámico. Generalmente son largos y delgados, lo que reduce la resistencia al agua cuando nadan.
- La mayoría de los peces poseen varias aletas para nadar. Utilizan algunas para propulsarse a través del agua y otras para guiar el cuerpo mientras nadan.
- Los peces tienen un sistema de músculos para moverse. La contracción de los músculos forma ondas que se desplazan a través del cuerpo desde la cabeza hasta la cola. Las contracciones baten la aleta de la cola para propulsar al pez en el agua.
- La mayoría de los peces poseen una vejiga natatoria. Es un órgano interno similar a un globo que contiene gas. Un pez se puede mover hacia arriba o hacia abajo en el agua mediante la regulación de gas en la vejiga.

## **Conclusión**

Los peces son vertebrados acuáticos de sangre fría, muchas de sus estructuras son adaptaciones para su estilo de vida acuática. Por ejemplo, poseen un cuerpo aerodinámico que reduce la resistencia al agua mientras nadan.

Los peces tienen agallas para "respirar" oxígeno en el agua y aletas para propulsar y dirigir su cuerpo a través del agua.

Conocer la anatomía de los peces es importante, ya sea para producirlos, así sabremos las necesidades que ellos tienen, si necesitan algún tipo de agua especial o un ambiente diferente.

## Bibliografía

<http://www.fao.org/3/v7180s/v7180s04.htm>

[https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-aspectos a considerar en un plan productivo anatoma .pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-aspectos_a_considerar_en_un_plan_productivo_anatoma.pdf)

<https://peces.paradais-sphynx.com/anatomia-fisiologia/anatomia-de-un-pez.htm>

<https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-biologia/section/12.6/primary/lesson/estructura-y-funci%C3%B3n-de-los-peces>

<https://peces.paradais-sphynx.com/anatomia-fisiologia>