



# **BIOLOGÍA DE ESPECIES ACUÍCOLAS**

## **TEMA I. PECES**

- **BIOLOGÍA ACUÍCOLA . Definición**
- **ESTADO MUNDIAL DE LA ACUICULTURA**
- **CARACTERÍSTICAS DE LOS PECES**
- **CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS ESPECIES DE IMPORTANCIA ACUÍCOLA**
- **TÉCNICAS UTILIZADAS PARA AUMENTAR LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA**

**MSc. ANNABELLY BRITO**  
[annabellybrito@gmail.com](mailto:annabellybrito@gmail.com)  
Whatsapp +51 985969853



rama de las ciencias biológicas que estudia características de las especies acuícolas así como también las técnicas que permitan incrementar su producción. (Brito, 2024).

## *Especie acuícola*

organismos acuáticos cuyo cultivo se realiza en ambientes controlados para propósitos comerciales.





## PORCENTAJE DE LA PRODUCCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA PESCA TOTAL Y DE LA PRODUCCIÓN DE LA ACUICULTURA POR GRUPO DE ESPECIES PRINCIPALES, 2020



NOTA: Los datos se expresan en términos de equivalente en peso vivo.  
FUENTE: FAO.

GRUPO	Nº DE ESPECIES
ALGAS	31
INVERTEBRADOS MARINOS	6
CIANOBACTERIA	2
ANFIBIOS	3
REPTILES	2
MOLUSCOS	88
CRUSTACEOS	49
PECES	313

**494 ESPECIES**

[El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022 \(fao.org\)](https://www.fao.org)



## I PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ACUÍCOLAS (INCLUIDOS LOS GRUPOS DE ESPECIES)

	2000	2005	2010	2015	2020	Porcentaje del total
	<i>(miles de toneladas, peso vivo)</i>					
<b>Peces de aleta en la acuicultura continental</b>						
Carpa herbívora, <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	2 976,5	3 396,6	4 213,1	5 315,0	5 791,5	11,8
Carpa plateada, <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	3 034,7	3 690,0	3 972,0	4 713,6	4 896,6	10
Tilapia del Nilo, <i>Oreochromis niloticus</i>	1 001,5	1 721,3	2 637,4	4 000,9	4 407,2	9
Carpa común, <i>Cyprinus carpio</i>	2 410,4	2 666,3	3 331,0	4 025,8	4 236,3	8,6
Catla, <i>Catla</i>	602,3	1 317,5	2 526,4	2 313,4	3 540,3	7,2
Carpa cabezona, <i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	1 438,9	1 929,5	2 513,6	3 109,1	3 187,2	6,5
<i>Carassius</i> spp.	1 198,5	1 798,2	2 137,8	2 644,1	2 748,6	5,6
Panga, <i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	113,2	411,2	1 749,4	2 083,2	2 520,4	5,1
Labeo Roho, <i>Labeo rohita</i>	733,9	1 435,9	1 133,2	1 785,3	2 484,8	5,1
<i>Clarias</i> spp.	48,8	149,5	343,3	923,7	1 249,0	2,5
Tilapias nep, <i>Oreochromis</i> spp.	123,9	199,3	449,6	929,9	1 069,9	2,2
Carpa de Wuchang, <i>Megalobrama amblycephala</i>	445,9	477,2	629,2	723,2	781,7	1,6
Trucha arco iris, <i>Oncorhynchus mykiss</i>	340,4	360,0	464,7	546,5	739,5	1,5
Carpa negra, <i>Mylopharyngodon piceus</i>	149,0	280,7	409,5	541,2	695,5	1,4
Perca atruchada, <i>Micropterus salmoides</i>	0,2	140,3	179,5	321,5	621,3	1,3
<b>Subtotal de las 15 especies principales</b>	<b>14 618,2</b>	<b>19 973,5</b>	<b>26 689,7</b>	<b>33 976,3</b>	<b>38 970,1</b>	<b>79,3</b>
<b>Subtotal de otras especies</b>	<b>3 546,6</b>	<b>4 260,1</b>	<b>6 337,7</b>	<b>8 535,7</b>	<b>10 150,4</b>	<b>20,7</b>
<b>Total</b>	<b>18 164,7</b>	<b>24 233,6</b>	<b>33 027,4</b>	<b>42 512,0</b>	<b>49 120,5</b>	<b>100</b>
<b>Peces de aleta en la acuicultura marina y costera</b>						
Salmón del Atlántico, <i>Salmo salar</i>	895,7	1 266,6	1 433,8	2 380,2	2 719,6	32,6
Chano, <i>Chanos</i>	429,7	542,9	750,5	1 012,3	1 167,8	14
Lizas nep, <i>Mugilidae</i>	92,4	173,7	102,7	129,2	291,2	3,5
Dorada, <i>Sparus aurata</i>	87,3	110,8	142,3	168,8	282,1	3,4

Características  
fundamentales  
de los peces

ACUÁTICOS  
POIQUILOTEMOS

ESCAMAS Y  
ALETAS



VERTEBRADOS

RESPIRACION  
BRANQUIAL

## MORFOLOGÍA EXTERNA

La forma más común que adoptan los peces es la fusiforme, en sección transversal es más o menos ovoide (*Prochilodus*) existen, sin embargo, formas atípicas como las aplanadas lateralmente o comprimidas (*Mylossoma*), los aplanados dorsoventralmente (*Solea*) los cilíndricos (*Arapaima*).



*Prochilodus*



*Mylossoma*



*Solea*

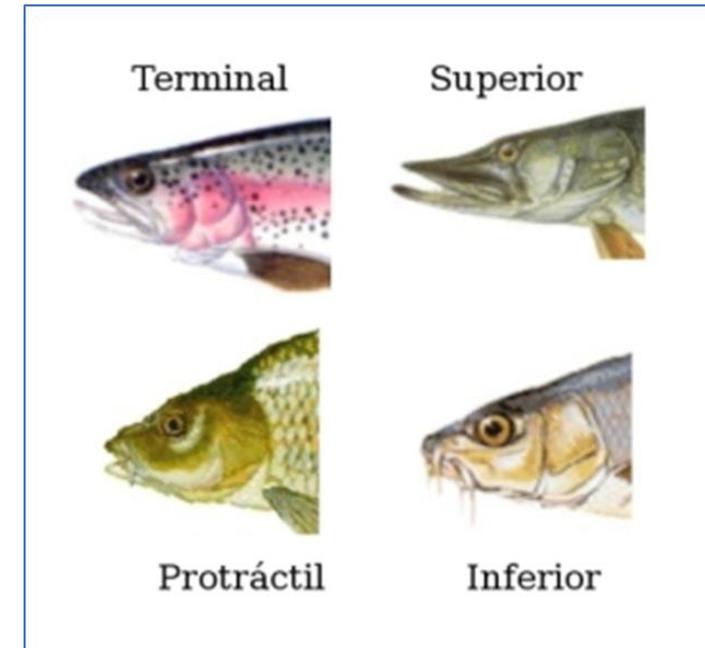
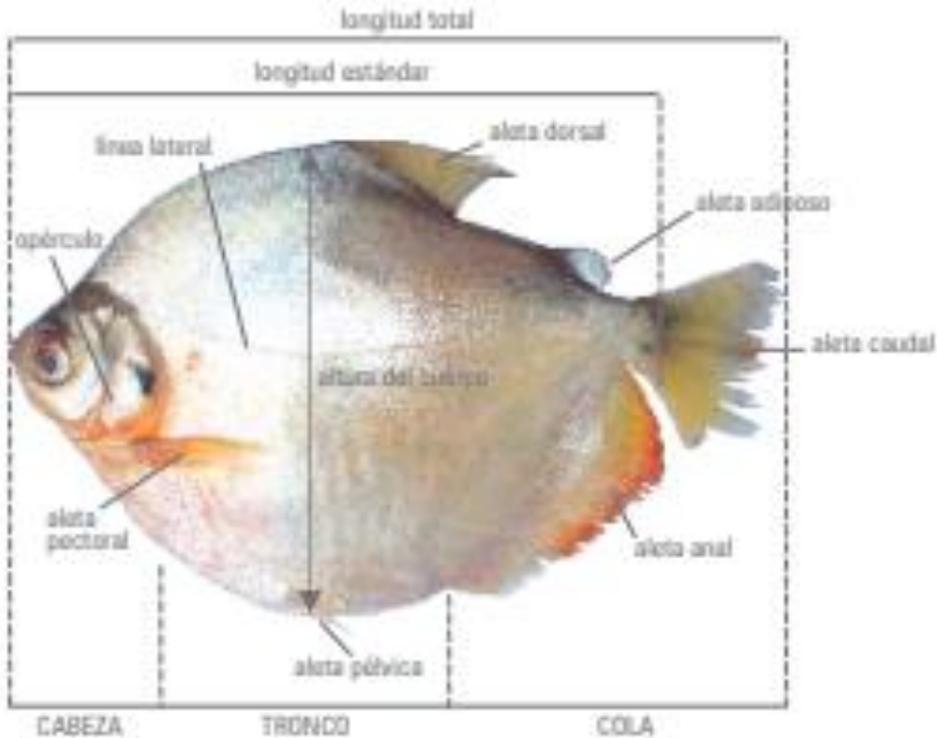


*Arapaima*

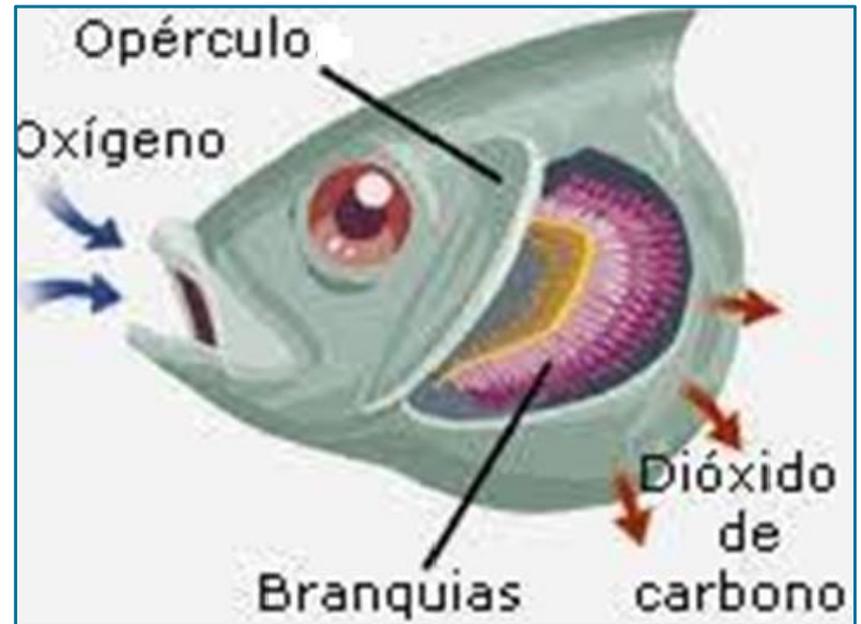
# El pez se divide en 3 regiones diferenciadas

## ☐ Cabeza

- ✓ Atendiendo a la posición de la boca podemos encontrar cuatro tipos



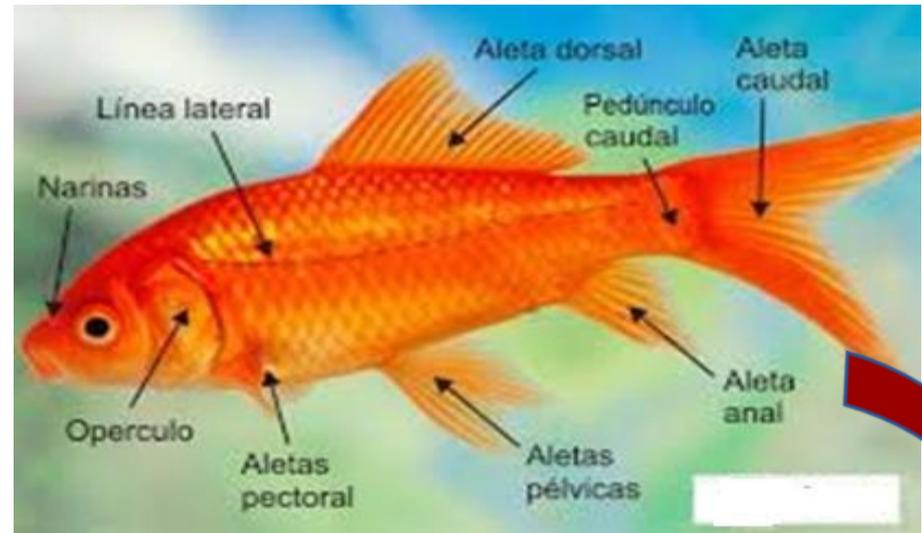
El opérculo en número par se sitúa a cada lado de la cabeza, de naturaleza ósea cubre y protege las branquias y está articulado con el cráneo lo que le da movilidad para abrirlo y cerrarlo.



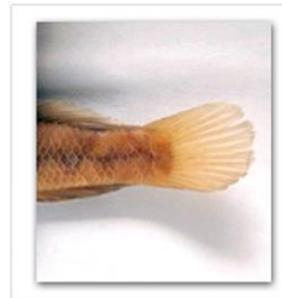
## Tronco

En el tronco se encuentra la línea lateral . Aleta pélvica y dorsal

ALETAS ayudan al pez a nadar y mantener su equilibrio. Las mueven por medio de músculos. Están sostenidas por estructuras llamadas radios no pareadas.



## Cola



Redonda

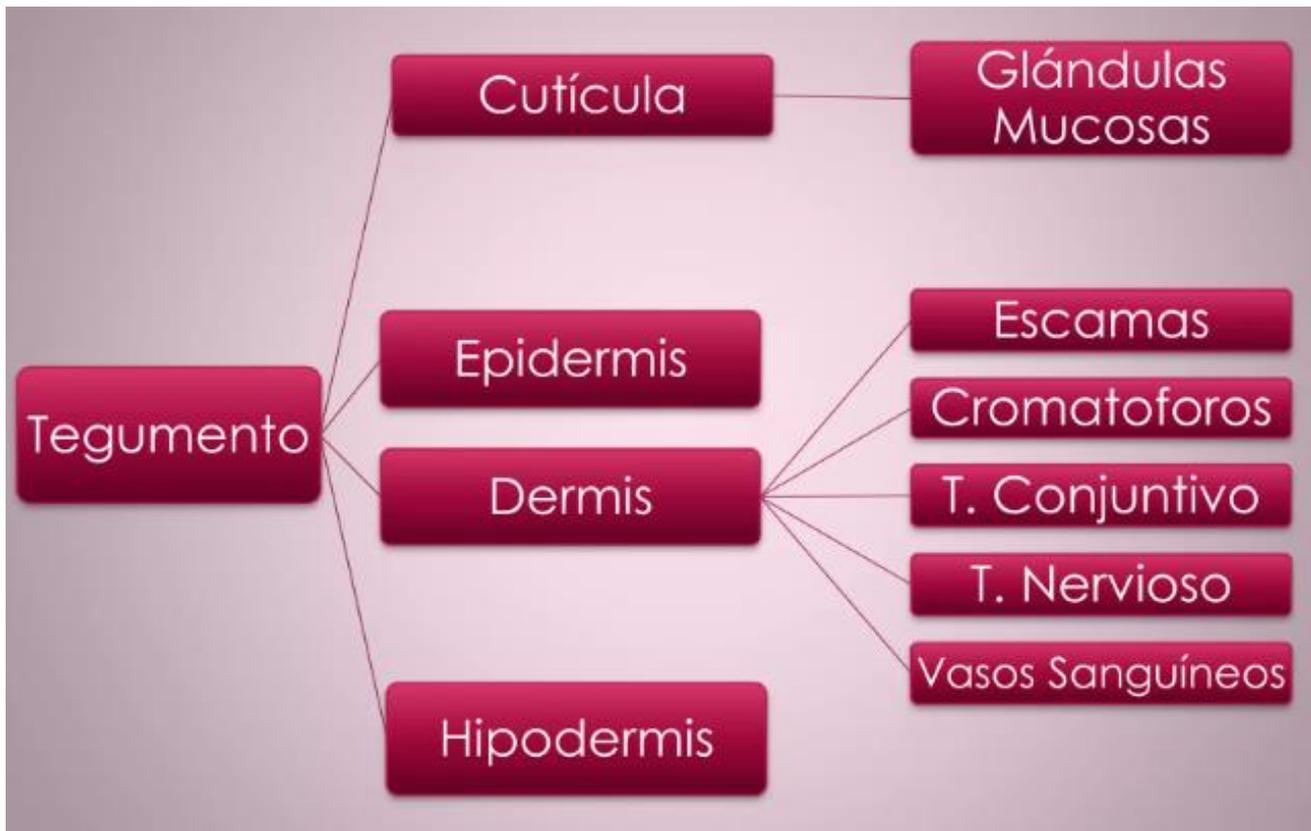


Furcada



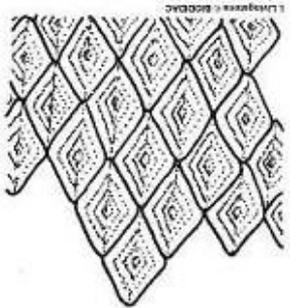
Homocerca emarginada

Piel o Tegumento

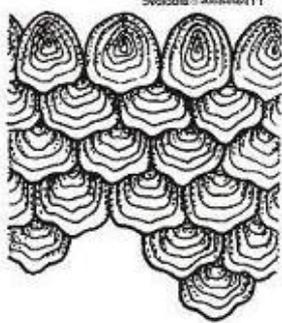


# Tipos de escamas

A Escamas ganoideas



B Escamas cicloideas



C Escamas ctenoideas



94/98

L. Litigano - BIOEAC



Los peces modernos tienen las escamas **elasmaideas**, formadas exclusivamente por hueso laminar.

Cuando son lisas se las denomina cicloideas, mientras que cuando son rugosas, con una banda de espigas en su parte delantera, se las denomina Ctenoideas.



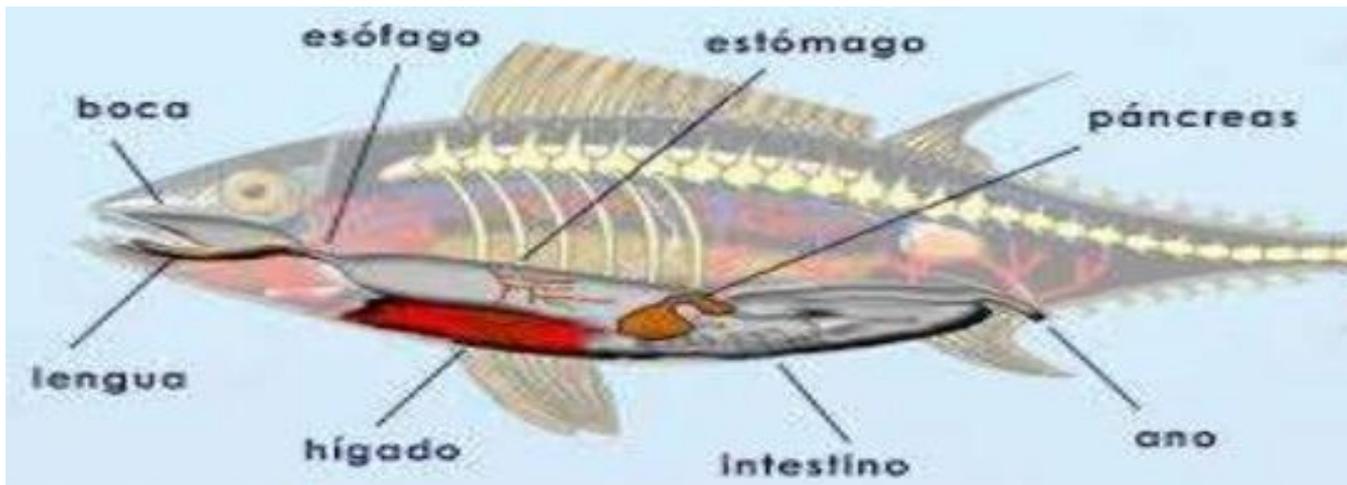
Ctenoideas



Cicloideas

## SISTEMA DIGESTIVO

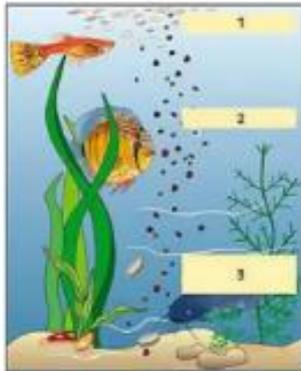
El aparato digestivo de los peces es muy variado y se encuentra adaptado y especializado a las dietas específicas de cada especie. El tubo digestivo está dividido en cavidad oral, faringe, esófago, estómago e intestino (esto puede variar según la especie y los hábitos alimenticios). Órganos como el hígado y el páncreas añaden enzimas digestivas. La absorción de nutrientes se realiza a través del intestino.



## ALIMENTACIÓN EN LOS PECES



Diversidad de hábitos alimenticios provenientes de agua dulce, salada o salobre.



### Peces carnívoros

→ Tienen ciertas adaptaciones que les permiten ingerir animales enteros, cuentan con pequeños dientes que les permiten sujetar a las presas y trocearlas de manera general para mejorar su digestión.

### Peces herbívoros

→ Necesitan estar alimentándose continuamente ya que cada vez que lo hacen realmente consiguen pocos nutrientes, la digestión es mucho más complicada que la de productos animales. Tienen el aparato digestivo funcionando prácticamente todo el día.

### Peces omnívoros

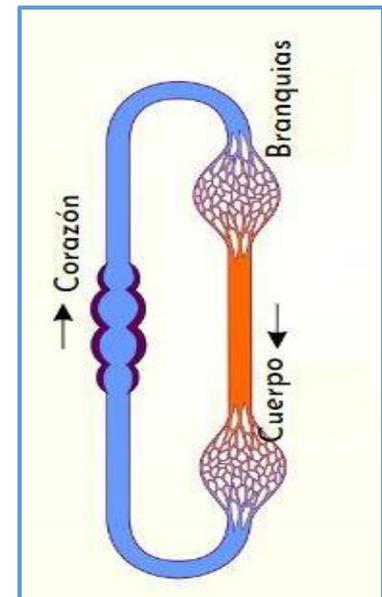
→ Estos animales no comen los mismos productos que los peces carnívoros, ya que en la mayoría de ocasiones su ingesta se limita a pequeños invertebrados y no a otros peces.

### Peces filtradores

→ consiste en la ingesta de grandes cantidades de agua y la consiguiente filtración de la misma para obtener alimento a partir del zooplancton de origen animal y el fitoplancton, de origen vegetal.

## SISTEMA CIRCULATORIO

Los peces tienen un sistema circulatorio cerrado con un corazón que bombea la sangre a través de un circuito único por todo el cuerpo. La sangre va del corazón a las branquias, de éstas al resto del cuerpo, y finalmente regresa al corazón. El corazón de los peces está constituido por dos cavidades.



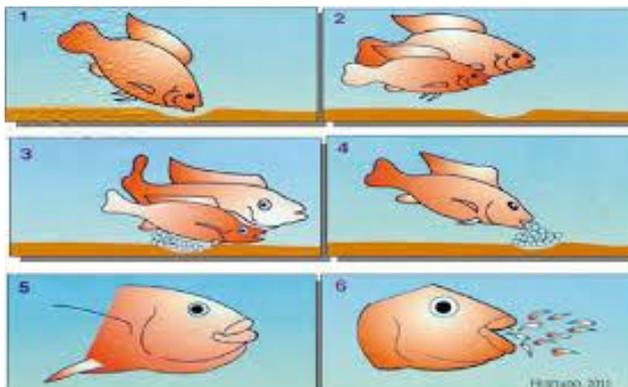
# RESPIRACIÓN



# FECUNDACIÓN

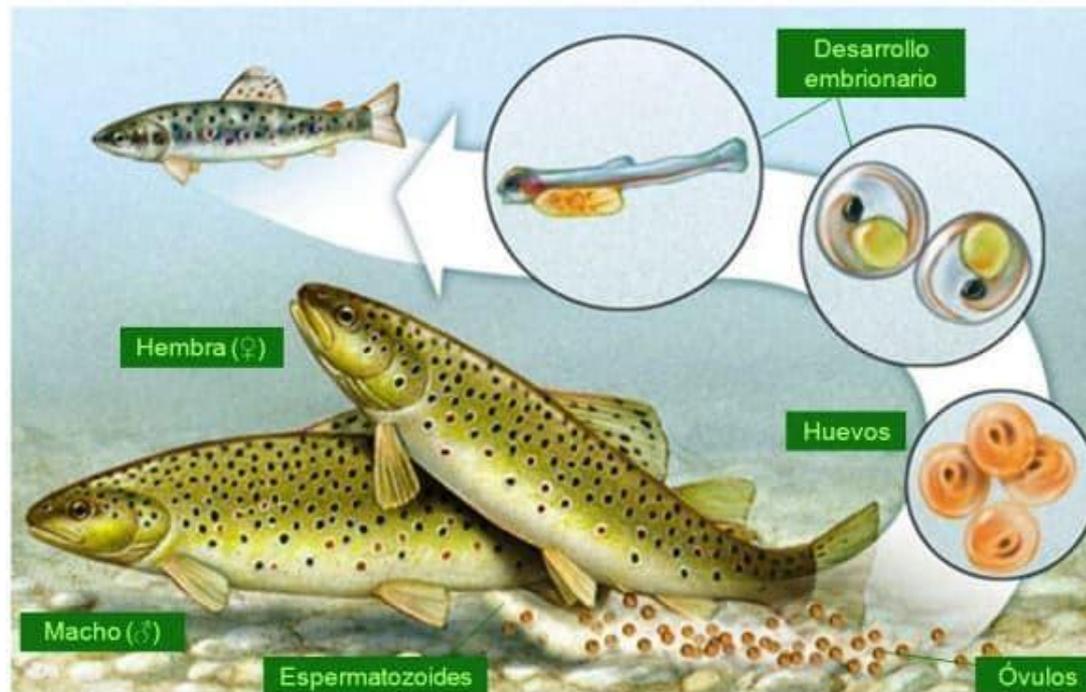
## ✓ Fecundación externa

Durante en apareamiento la hembra pone los huevos en el agua y el macho emite espermatozoides sobre ellos quedando así fertilizados, en el huevo el embrión se desarrolla progresivamente nutriéndose a partir de un saco vitelino que posteriormente es reabsorbido. En algunas la hembra coloca sus huevos en el suelo para que se fertilicen, y después los lleva a la boca.



✓ **Fecundación interna:**

Ocurre cuando el macho coloca internamente su espermia dentro de la hembra, implicando un gasto energético mucho menor y con más probabilidad de supervivencia de la descendencia por lo que los machos, para poder realizar la cópula, han modificado su aleta caudal. Esta se convierte en un gonopodio, una estructura encargada de introducir los espermatozoides en la cavidad ovárica de la hembra.



## Conociendo A LAS ESPECIES



En FONDEPES trabajamos el cultivo de esta especie en el Centro de Acuicultura Piura.



Es una especie de **importancia comercial** para los mercados nacionales e internacionales.

Esta especie acuícola no posee **espinas intramusculares**.



## Tilapia gris

Variedad chitralada  
(*Oreochromis niloticus*)



Su **peso comercial** varía entre los 0.25 a 0.8 kg.

Una de las ventajas de esta especie es que tiene un **crecimiento acelerado**.



# Conociendo a las especies acuícolas

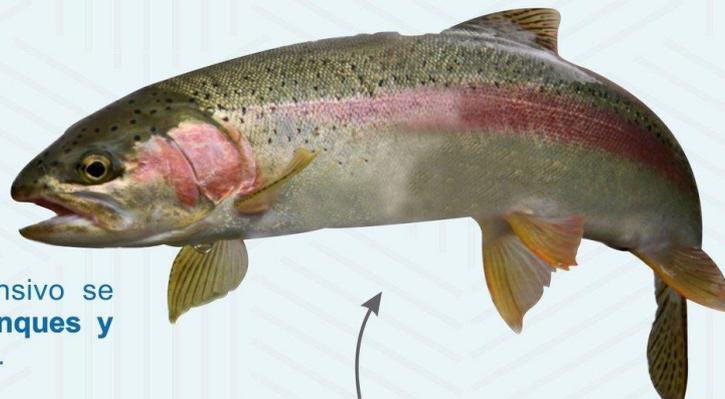


El 80% de la producción nacional proviene de la **Región Puno**.



Posee un **alto contenido en Omega 3**.

## Trucha (*Onchorynchus mykiss*)



Su cultivo intensivo se realiza en **estanques y jaulas flotantes**.



Su **peso comercial acuícola** varía de 250 g a 300 g.



Su **talla comercial acuícola** varía de 26 a 28 cm.



# GAMITANA

(*Colossoma macropomum*)



## CLASIFICACIÓN

**ORDEN:** Characiformes  
**FAMILIA:** Serrasalmidae  
**NOMBRE CIENTÍFICO:**  
*Colossoma macropomum*

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HÁBITAT

Originaria de la cuenca del Orinoco y de la Amazonia, vive la mayor parte del tiempo en aguas lentas o estancadas de aguas negras, con pH ácido, cubiertos de vegetación.

## ALIMENTACIÓN

Es una especie omnívora, se alimenta de algas, partes de plantas acuáticas, zooplancton, insectos terrestres y acuáticos, larvas de insectos.

## MADURACIÓN Y REPRODUCCIÓN

Alcanza su madurez sexual entre los tres a cuatro años, reproduciéndose al inicio de la creciente de los ríos (octubre a diciembre).



La T° adecuada oscila entre 25 a 30°C, ésta especie puede soportar hasta 34°C. El nivel de oxígeno disuelto en el cuerpo de agua aceptable para su cultivo oscila entre 3-7 mg/l.

## PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA

Cuerpo comprimido, con una coloración negruzca en el dorso y verde amarillento en la parte ventral. Las escamas son pequeñas y fuertemente adheridas a la piel, de borde ventral afilado.

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Su tamaño comercial está entre 25 -30 cm. y su peso de 1 - 5 kg.

## TAMAÑO COMERCIAL

Dos son las principales regiones productoras de gamitanas en el país: la Región Loreto y la Región San Martín.

## DATO



# BOQUICHICO

(*Prochilodus nigricans*)



## CLASIFICACIÓN

**ORDEN:** Pisces  
**FAMILIA:** Prochilodontidae  
**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Prochilodus nigricans*

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HÁBITAT

Esta especie tiene una amplia distribución en la cuenca del Amazonas, habitando toda la gradiente longitudinal, desde el delta hasta cursos de piedemonte andino.

## ALIMENTACIÓN

La especie es detritívora (iliófago), es decir, que se alimenta de residuos orgánicos (plantas y de algas) y también de pequeños animales.

## MADURACIÓN Y REPRODUCCIÓN

Alcanza su madurez sexual al año, y se reproduce al inicio de la creciente. En ambientes controlados llega a madurar pero no desova, por lo que se requiere de la inducción en base de extractos hormonales.



Prefieren temperaturas de 27° C, aguas poco duras, ligeramente ácidas, de pH 6,8. Con un oxígeno disuelto de 7.9 mg/l.

## PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA

Es un pez fusiforme, hidrodinámico. Alcanza hasta 40 centímetros de longitud y puede llegar a pesar 2kg.

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

La talla de mínima de captura permisible sugerida es de 25 cm LT.

## TALLA MÍNIMA DE CAPTURA

- Alto aporte en proteínas.
- Rica en yodo, calcio y fósforo.
- Vitaminas del complejo B.

## VALOR NUTRICIONAL

# TÉCNICAS UTILIZADAS PARA AUMENTAR LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA

**Sistemas de Recirculación Continua (RAS)** basados en la reutilización del agua. Se recicla mas del 90% de agua. Alto desarrollo tecnológico y mayor inversión económica que los otros sistemas. Los sistemas RAS están compuestos por elementos de bombeo y filtración para mantener en niveles óptimos los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua. Normalmente se componen de filtros mecánicos, biológicos y UV además de equipamiento para mantener la temperatura, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en el rango óptimo.

Altos rendimientos

20 a 50 peces /m<sup>2</sup>



The diagram illustrates a five-step process for a basic aquaculture recirculation system. It features a central circular image of an indoor fish farm with workers and tanks. Five numbered callouts (1-5) are arranged around the circle, each connected to a specific part of the system. The steps describe the flow of water from the tanks through filtration and aeration back to the tanks.

## Funcionamiento básico del Sistema de Recirculación Acuícola

1 El agua es utilizada por los peces dejando residuos biológicos como heces y CO<sub>2</sub>.

2 Un sistema de filtrado físico elimina residuos sólidos (como excretas y restos de alimento) del agua.

3 Un sistema de biofiltros o filtro biológico elimina sustancias orgánicas tóxicas disueltas en el agua.

4 El agua es aireada y desgasificada para eliminar CO<sub>2</sub> disuelto en ella.

5 El agua es enviada de vuelta al estanque principal de cultivo para ser reutilizada.

## **Tecnología biofloc (BFT)**

Conjunto de bioflóculos formados por bacterias protozoos, fitoplancton y zooplancton. Se genera en los tanques preparando el agua con anterioridad a la siembra. Añadiendo ciertas sustancias al agua en la (tales como sales de amonio, pellet pulverizado, bicarbonato sódico, salvado de arroz o trigo, melaza). Usando este sistema los residuos orgánicos son desintegrados y mantenidos en suspensión sirviendo de sustrato para el desarrollo de bacterias heterótrofas que permiten la eliminación de las sustancias tóxicas.

Los biofloculos formados son excelente alimento para el cultivo y están presente de manera constante



## Valores de parámetros utilizando la técnicas de biofloc y RAS

	biofloc	Ras de agua clara
Biomasa producida (kg/m <sup>3</sup> )	1,7±0,0 (1,6-1,8)a	2,0±0,1 (1,9-2,2)b
FCR	1,8±0,1 (1,7-1,8)a	1,5±0,1 (1,3-1,6)b
Peso individual (g)	11,1±0,2 (10,8-11,3)a	11,6±0,3 (11,1-12,2)b
Supervivencia (%)	69±0,6 (68-70)	78±4,3 (70-85)
Tasa de crecimiento (g/semana)	1,4±0,0 (1,4-1,4)	1,5±0,0 (1,4-1,5)
Peso individual (g)	11,1±0,2 (10,8-11,3)a	11,6±0,3 (11,1-12,2)b
FCR	1,8±0,1 (1,7-1,8)a	1,5±0,1 (1,3-1,6)b
Biomasa producida (kg/m <sup>3</sup> )	1,7±0,0 (1,6-1,8)a	2,0±0,1 (1,9-2,2)b