El campo
es de todos

Minagricultura

AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA

www.aunap.gov.co

Retos de la acuicultura

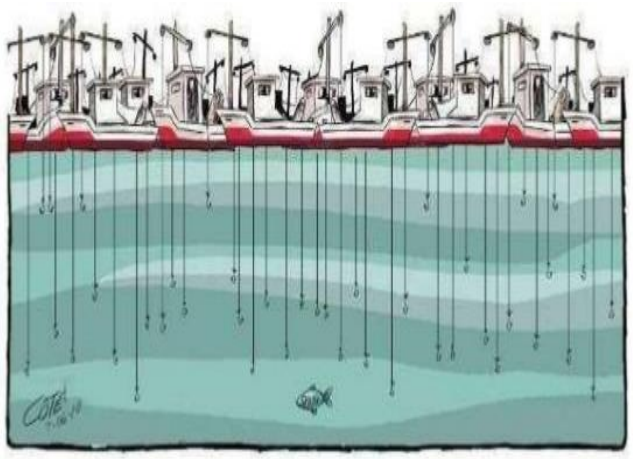
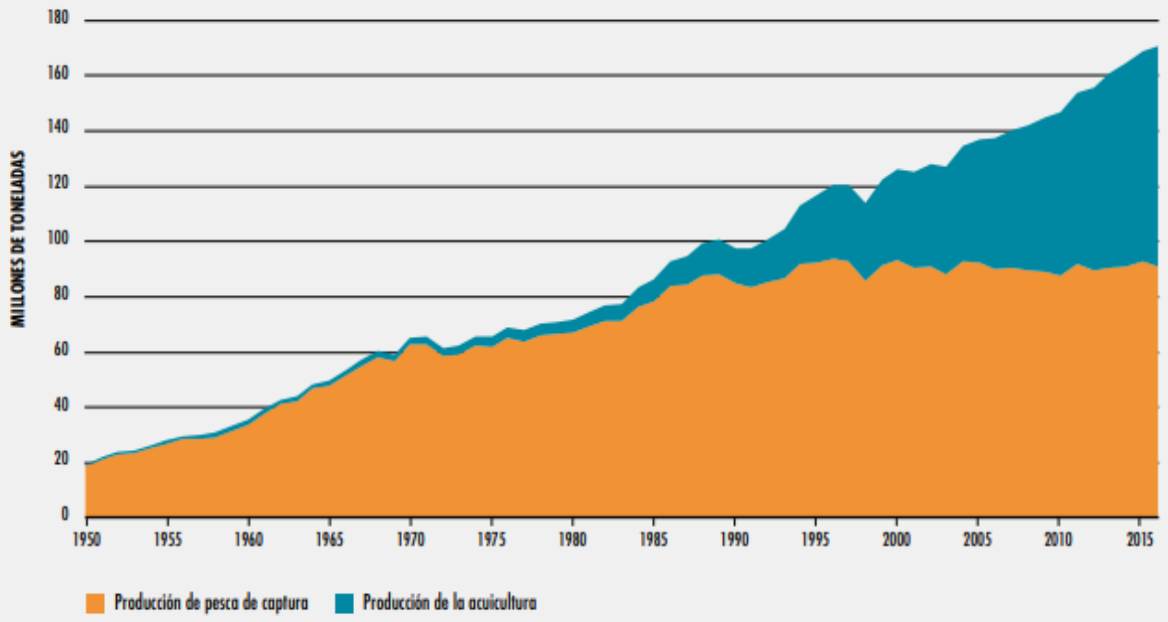


FIGURA 1
PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LA PESCA DE CAPTURA Y LA ACUICULTURA



NOTA: Excluidos los mamíferos acuáticos, cocodrilos, lagartos y caimanes, las algas y otras plantas acuáticas.

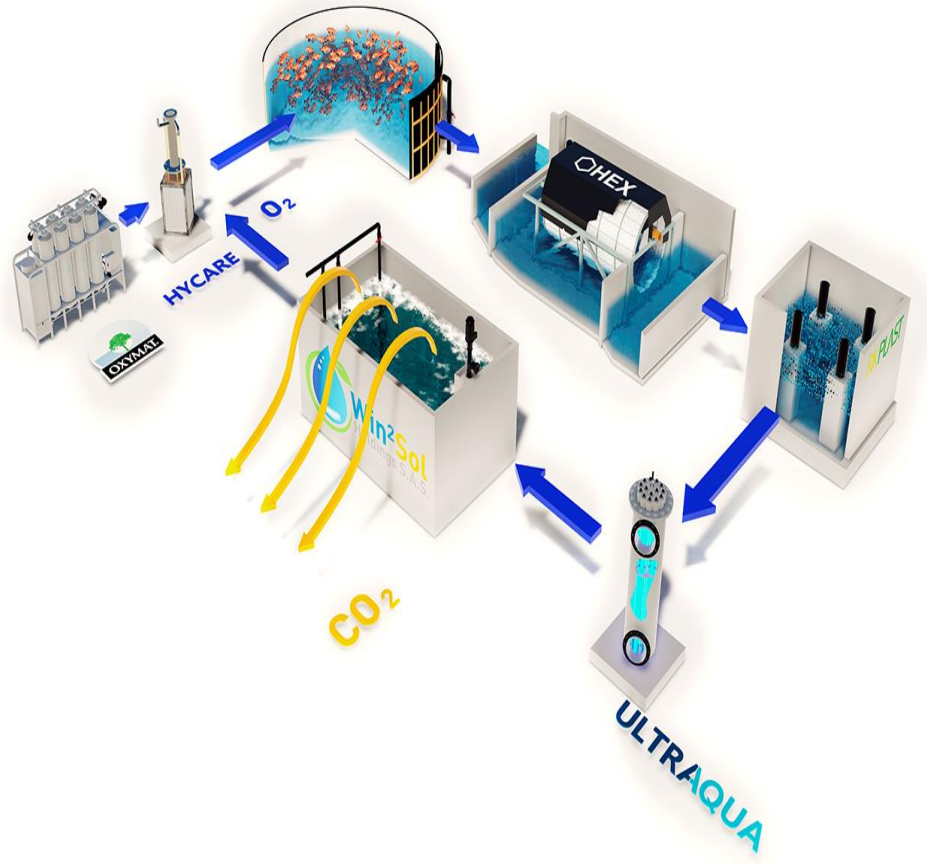
Fuente: FAO. 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura

Enfoque de la acuicultura

- El desarrollo de la acuicultura mundial ha permitido compensar la baja en las capturas pesqueras y satisfacer la creciente demanda.
- La acuicultura se ha orientado principalmente hacia productos para el consumo humano directo y, secundariamente, para la generación de ingresos.
- El mayor crecimiento se ha concentrado en ambientes dulceacuícolas en Asia

Problemática Ambiental

Tendencias de sistemas de producción acuícolas



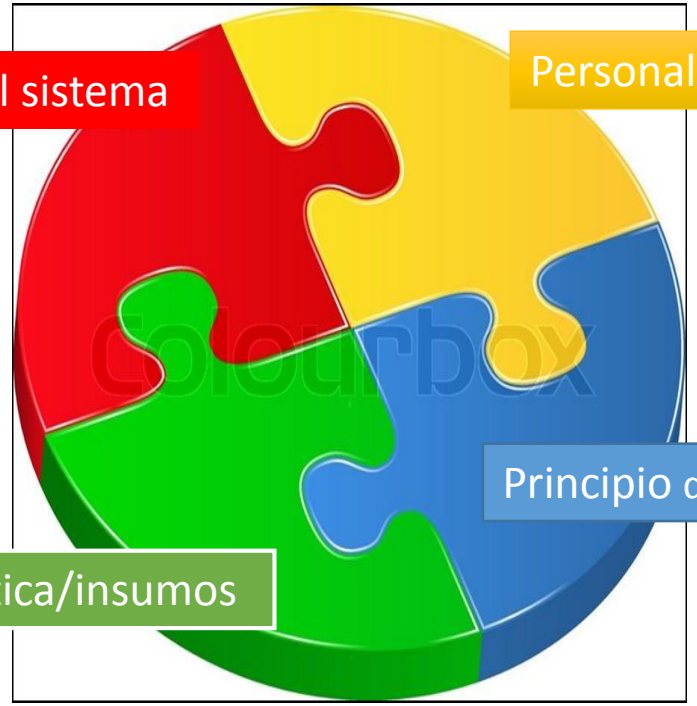
¿Qué es la acuaponía?

La acuaponía es la interacción entre la acuacultura y la hidroponía dentro de un modelo de producción.

Los sistemas acuapónicos buscan producir plantas y peces de tal manera que los recursos naturales sean optimizados

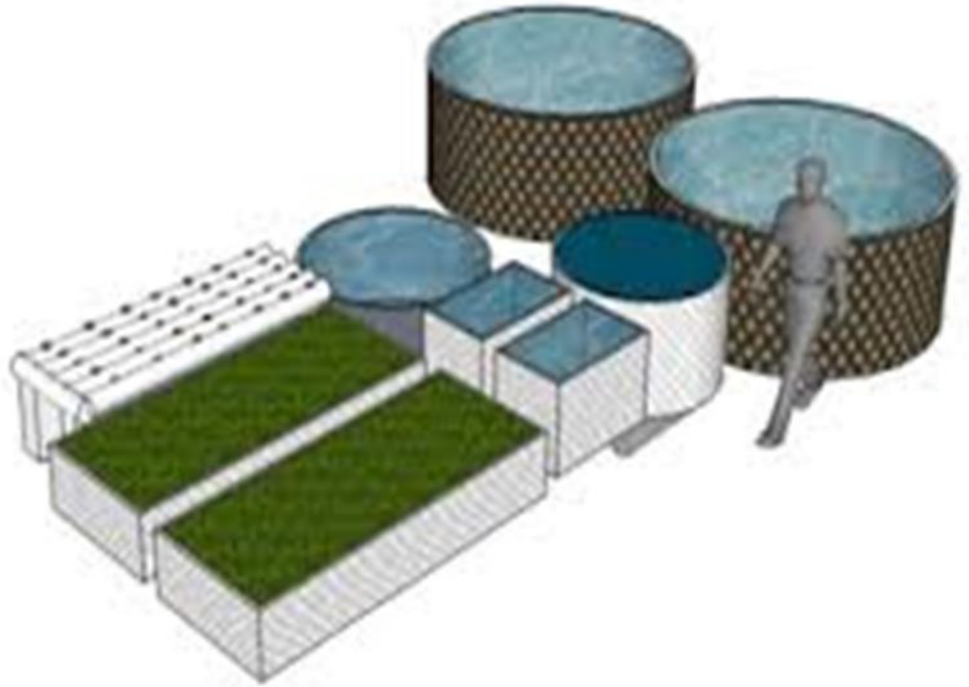
Principios de la acuaponía

- ✓ Los productos de desechos de un sistema biológico sirven como nutrientes para un segundo sistema biológico.
- ✓ La integración de peces y plantas resulta en un policultivo que incrementa la diversidad y la producción de múltiples productos (policultivo).
- ✓ El agua es reutilizada a través de filtración biológica y la recirculación.
- ✓ La producción local de alimentos provee acceso a alimentos más saludables e incrementa la economía local.



Elementos de un sistema acuapónico

- Tanque para cultivar peces
- Bomba de aireación
- Decantador de solidos
- Desgasificación
- Bomba de agua
- Biofiltro
- Cama de plantas



Especies de peces de importancia

Especie de cultivo	Temperatura (°C)		Nitrógeno NAT (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Oxigeno (mg/l)	% Proteina en alimento	Tiempo de crecimiento
	vital	óptima					
Carpa común *(Cyprinus carpio)*	4 a 34	25 a 30	<1	<1	>4	30 a 38	600 gr en 10 meses
Tilapia del Nilo *(Oreochromis niloticus)*	14 a 36	27 a 30	<2	<1	>4	28 a 32	600 gr en 7 meses
Bagre del canal *(Ictalurus punctatus)*	5 a 34	25 a 30	<1	<1	>3	25 a 36	400 gr en 8 meses
Trucha arco iris *(Oncorhynchus mikyss)*	10 a 18	14 a 16	<0,5	<0,3	>6	42	1 kg en 15 meses
Cabeza chata *(Mugil cephalus)*	8 a 32	20 a 27	<1	<1	>4	30 a 34	750 gr en 10 meses
Camarón de agua dulce *(Macrobrachium rosenbergii)*	18 a 34	26 a 29	<0,5	<2	>3	35	30 gr en 4 meses

Tabla 2. *Tolerancia en parámetros de calidad de agua, requerimientos proteicos y crecimiento esperado de las principales especies acuáticas de cultivo utilizadas en sistemas de acuaponia (modificado de Somerville, 2014)*

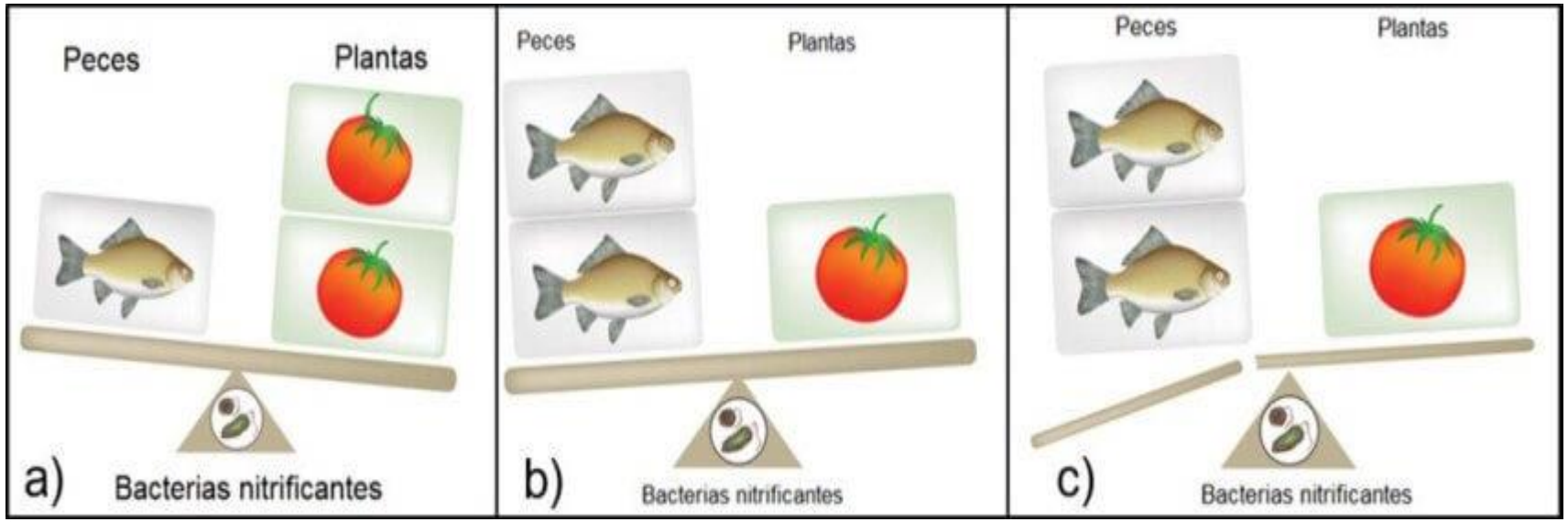
PLANTAS

Lechugas, hierbas, verduras (espinaca, cebollino, albahaca y berro), tomates, pepinos, pimiento (Diver, 2006), flores (Messer, 2002) y nabo (Nelson, 2002

Formas de implementar un sistema acuaponico

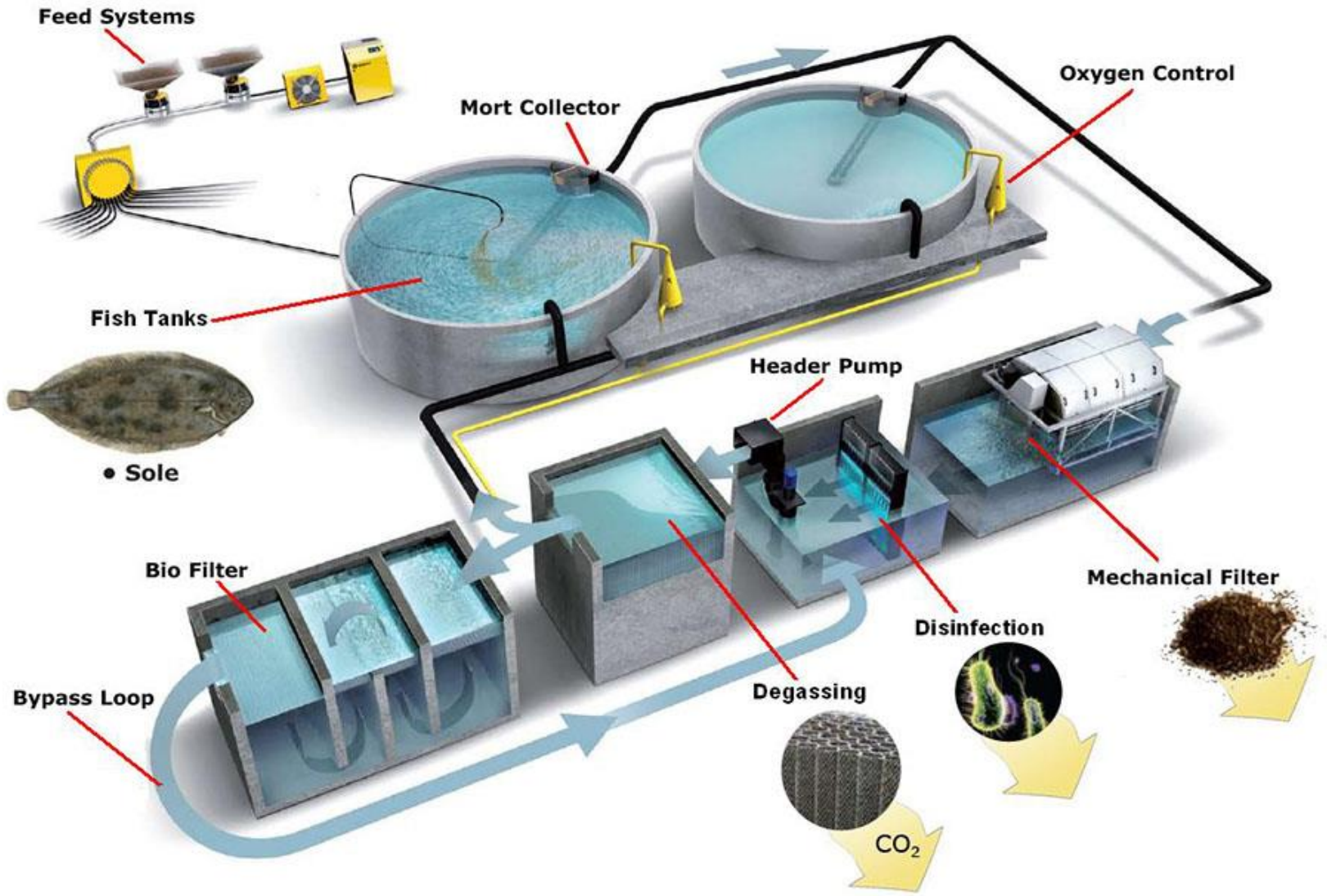
Balance del sistema acuapónico

- Capacidad del sistema Método de producción (NFT, recirculante, cama de sustrato)
- Pez (nivel de actividad, tamaño)
- Alimentación del pez (requerimientos)
- Tipo de planta (fruto u hoja)
- Ambiente y condiciones de agua
- Método de filtración.



Fuente: Sommerville et al., 2014.

Sistema RAS


Feed Systems
Mort Collector
Oxygen Control
Fish Tanks
Header Pump
• Sole
Bio Filter
Mechanical Filter
Disinfection
Bypass Loop
Degassing
CO_2

Ventajas del sistema RAS

- Menor requerimiento de agua
- Producción a lo largo del año
- Habilidad para usar instalaciones existentes
- Mayor rendimiento por unidad de volumen (kg/m3 o lb/gal)
- Mayor tasa de conversión alimenticia
- Mínimos eventos reproductivos
- Mas control
- Ventajas del sistema RAS

Desventajas

- Inversión inicial
- Complejidad
- Efectos crónicos sub-letales por exposición a amonio y dióxido de carbono
- Mayor dificultad para obtener financiamiento
- Filtración ineficiente

El campo es de todos
Minagricultura
AUNAP
AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA

Filtración biológica

- Fuente
  - Metabolismo de los organismos acuáticos
- Función
  - Nitrificación
    - Oxidación de amonio y nitritos a nitratos

NH_3 —($1\frac{1}{2}\ O_2$, *nitrosomonas*)→ NO_2^- —($1\frac{1}{2}\ O_2$, *nitrobacter*)→ NO_3^-

Nitrosomonas: ***bacterias que consumen amoniaco, como su única y exclusiva fuente de energía, y producen nitritos.***

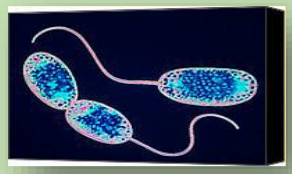
- Autótrofas

- Son aerobias necesitan Oxigeno para oxidar y transformar sucesivamente los amoníacos y nitritos

- El crecimiento y multiplicación rápida de la colonia, garantiza el control efectivo de los niveles tóxicos de amoniaco.

Nitrobacter: microorganismos que consumen nitritos y producen nitratos, un elemento menos tóxico y tolerado por los peces.

- Nitrobacter autótrofas y quimioautótrofas aerobias oxidan y transformar sucesivamente nitritos en nitratos.
- Duplicaran su población en 13 horas



- Rango de pH entre 7.3 y 7.5
- El crecimiento de las Nitrobacter se inhibe con pH por debajo de 6.5, toda nitrificación se paraliza por debajo de6.0.

OXIGENO DISUELTO

- Factor limitante para la vida acuática
- Es necesario para la respiración y para una buena conversión alimenticia

- Fuentes
  - Intercambio gaseoso
  - Fotosíntesis
- Su solubilidad está afectada por la temperatura, presión atmosférica y salinidad

La baja disponibilidad de oxigeno disuelto limita:

- Tasa metabólica del pez
- Actividades
- Crecimiento del pez

El consumo de oxigeno (tasa de consumo) varia con:

- Temperatura
- Tamaño del pez
- Alimentación
- Actividad
- Concentración de Oxigeno disuelto

Influencia de la temperatura

Especies	Óptimo para crecimiento	Máximo letal
Trucha	14-15	23
Cachamas	25-30	38
Carpas	18-25	38
Tilapia	28-30	38-42

NITRITO

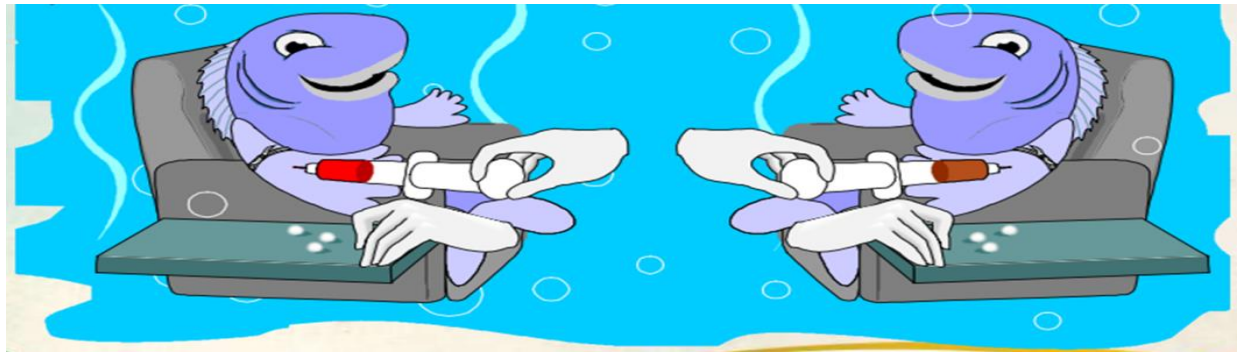
¿Como afecta el nitrito?

El Nitrito se acumula en la sangre: 30 veces más que en el ambiente.

Toxicidad del nitrito → oxidación de la hemoglobina

La metahemoglobina es incapaz de transportar oxígeno

-Se disminuyen otros factores hemáticos
-Los peces quedan hipoxicos
-La sangre adopta coloración marrón (Metahemoglobinemia): Enfermedad de la sangre marrón
- Efecto final: **Muerte**



AMONIO

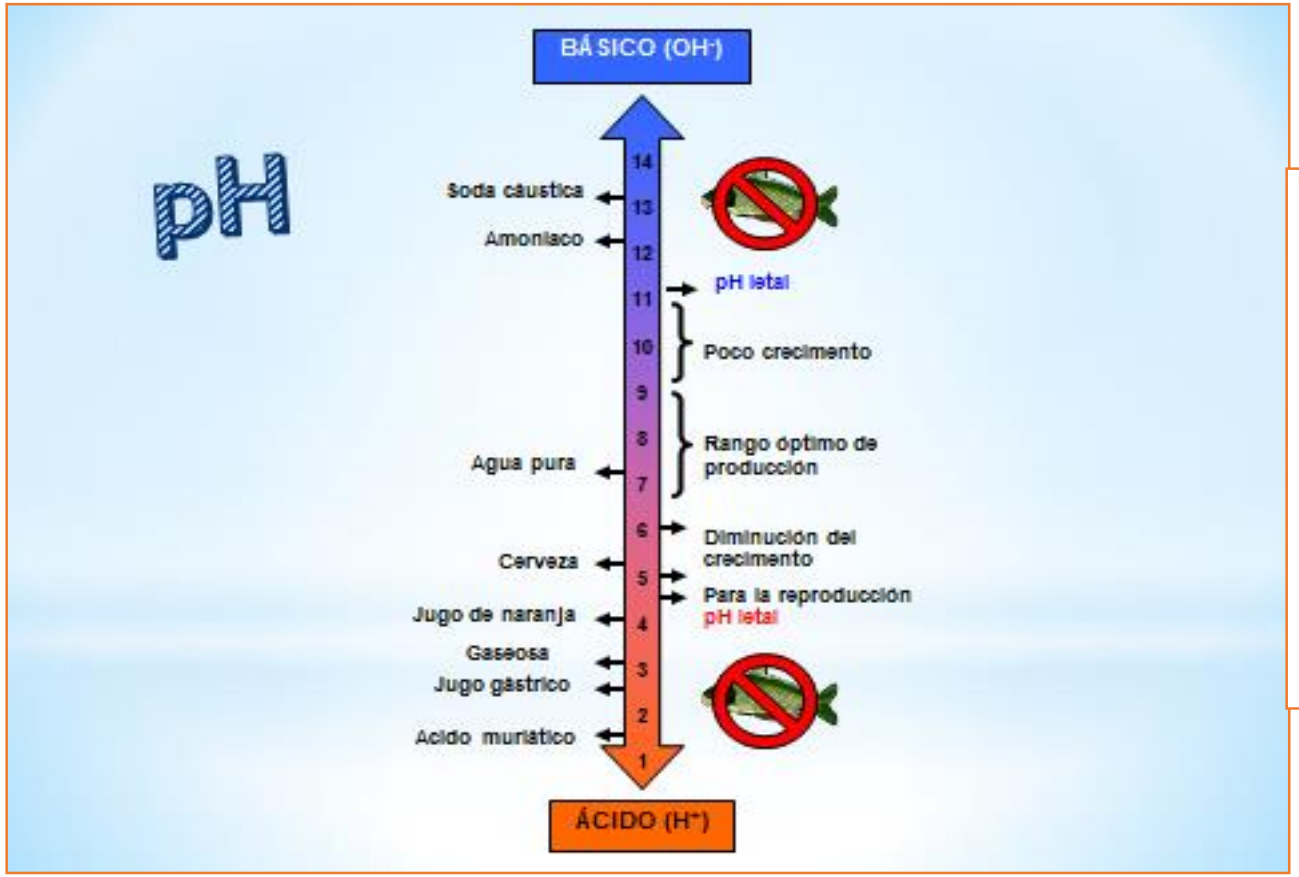
- ✓ Producto del metabolismo de la proteína
- ✓ Es excretado por el pez a través de las branquias.
- ✓ Entra al sistema acuático en donde puede volverse tóxico.

Otros Efectos del amoniaco:

- ✓ Aumenta el consumo de oxígeno por los tejidos.
- ✓ Daña branquias (irrita tejido branquial)
- ✓ Reduce capacidad de la sangre para transportar oxígeno a los tejidos

UN TAN de 20 mg/l a pH=7 (0,158mg/l)es menos nocivo que un TAN de 1 mg/l a pH=10 (0,882 mg/l)

PH



Variaciones diarias:

Es necesario evitarlas.

Formas de manejarlo:

Existen varias formas de aumentar el pH del água: Con calcario (Carbonato de Calcio con magnesio o con calcio)

Con Cal Hidratada (Ca(OH)2) o con Cal Viva o Cal Virgen (CaO).

ALCALINIDAD

- El más importante de los parámetros cuando a evitar las fluctuaciones diarias de pH se refiere.
- más alcalinidad menor fluctuación de pH diario, menor influencia do fitoplancton, mayor actividad nitrificante bacteriana.
- menos alcalinidad mayor aumento y caída de pH durante la tarde y la noche, y organismos que necesiten de calcio en su estructura

Gracias por su atención