

Tercer parcial

# CULTIVOS EN JAULAS FLOTANTES.

- VENTAJAS SOBRE EL SISTEMA DE ESTANQUERIA.
- 1.- FLUJO CONSTANTE DE AGUA, MINIMA AIREACIÓN.
- 2.- LIMPIEZA CONSTANTE DEL SISTEMA
- 3.- NIVELES BAJOS DE AMONIO, NITRITOS.
- 4.- MANEJO DE ALTAS DENSIDADES DE ORGANISMOS.
- 5.- INSTALACIONES DE FACIL MANEJO Y RENTABLES.

# INSTALACION DE INFRAESTRUCTURA

- ANCLADO:
- 1.- POR CADA UNIDAD DE PRODUCCION SE NECESITA MANEJAR POR LO MENOS 5 VECES SU PESO EN LASTRE: 200 KG: 1000 KG LASTRE.
- 2.- DEBE TENERSE CONOCIMIENTO DE LAS CORRIENTES DE FONDO Y SUPERFICIALES.
- 3.-MATERIALES RESISTENTES.
- 4.- DEBE TENER MINIMAMENTE 5 A 10 METROS DE PROFUNDIDAD ( DEPENDIENDO EL TIPO DE JAULA).
- 5.- FONDO DE PREFERENCIA SOLIDO.

## **Selección del lugar de cultivo:**

**Para la instalación de las jaulas se debe escoger un lugar con las siguientes características:**

- Presencia de corrientes lacustres.**
- Presencia de olas débiles que favorezcan la oxigenación del agua.**
- Profundidad del agua 10 a 15 metros.**
- Ausencia de plantas acuáticas y algas.**

**Existen 3 criterios a considerar para la selección de un sitio:**

**A. Condiciones ambientales para la especie a cultivar.**

**B. Condiciones ambientales para la jaula.**

**C. Condiciones legales y sociales.**

**A. Condiciones ambientales para la especie a cultivar.**

**Es importante considerar los siguientes aspectos (Boyd, 1979):**

- Calidad del agua**
- Florecimientos del plancton**
- Enfermedades de los peces**
- Recambio de agua y finalmente Adherencias que se presentan en la estructura de la jaula (por ejemplo “limo”)**

## **LOS SISTEMAS DE JAULAS CONSTAN DE CUATRO COMPONENTES IMPORTANTES QUE SON:**

- MARCO ESTRUCTURA DE SOSTÉN DE LA JAULA.**
- SISTEMAS DE REDES O BOLSA DE JAULA.**
- SISTEMA DE FLOTACIÓN.**
- SISTEMA DE ANCLAJE DE LA JAULA.**

**BÁSICAMENTE CONSTAN DE UN MARCO RÍGIDO HECHO DE METAL Ó MADERA TRATADA, DEL QUE PENDE UNA BOLSA HECHA DE RED, CON LUZ DE MALLA EN CONCORDANCIA CON EL TAMAÑO DE LOS PECES. LOS FLOTADORES QUE MANTIENEN LA JAULA EN LA SUPERFICIE DEL CUERPO DE AGUA, SE SUJETAN AL MARCO RÍGIDO DE LA MISMA.**

**LAS DIMENSIONES DE LAS JAULAS QUE ACTUALMENTE SE MANEJAN EN MÉXICO, SON 3.0 M X 2.5 M X 1.2 M (7.5 M<sup>3</sup> DE CAPACIDAD EFECTIVA) CON UNA LUZ DE MALLA DE 1" EN LOS COSTADOS Y 1" EN LA TAPA. EL COSTO ESTIMADO ES DE \$50,000/JAULA.**

## **PARTES DE UNA JAULA FLOTANTE:**

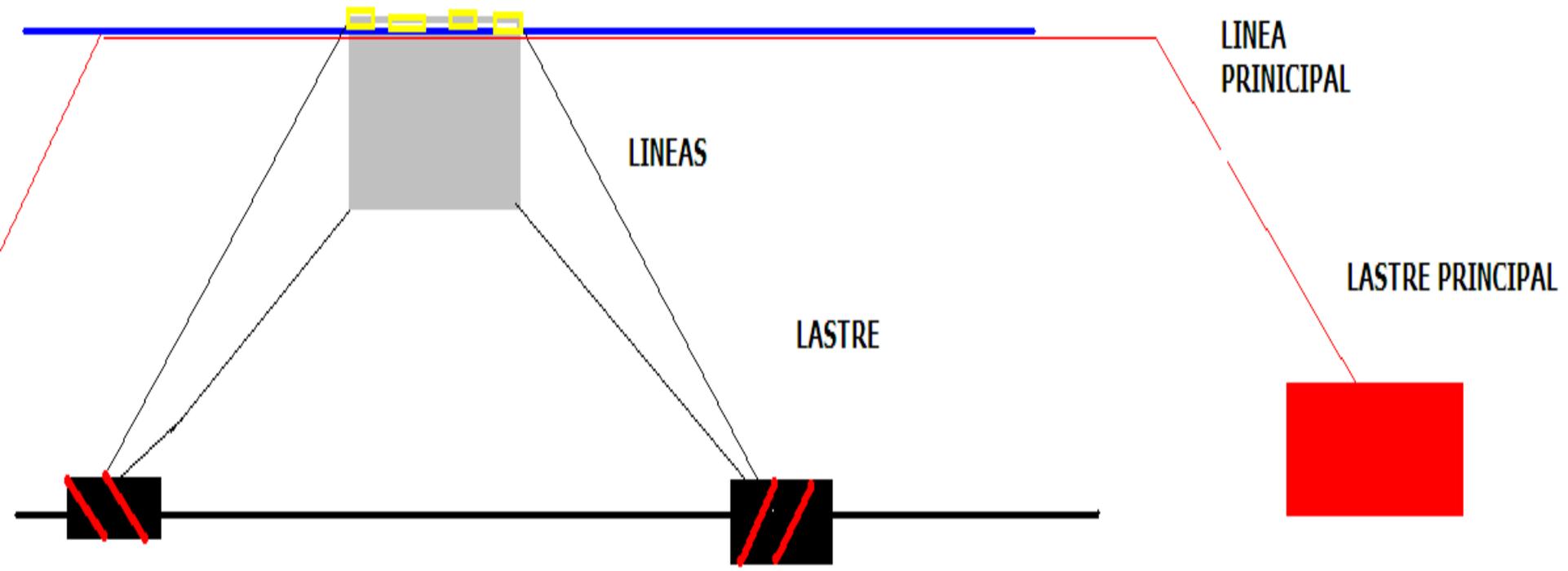
**LA JAULA ESTA CONSTITUIDA BÁSICAMENTE POR 3 PARTES: BOLSA, MARCO Y TAPA.**

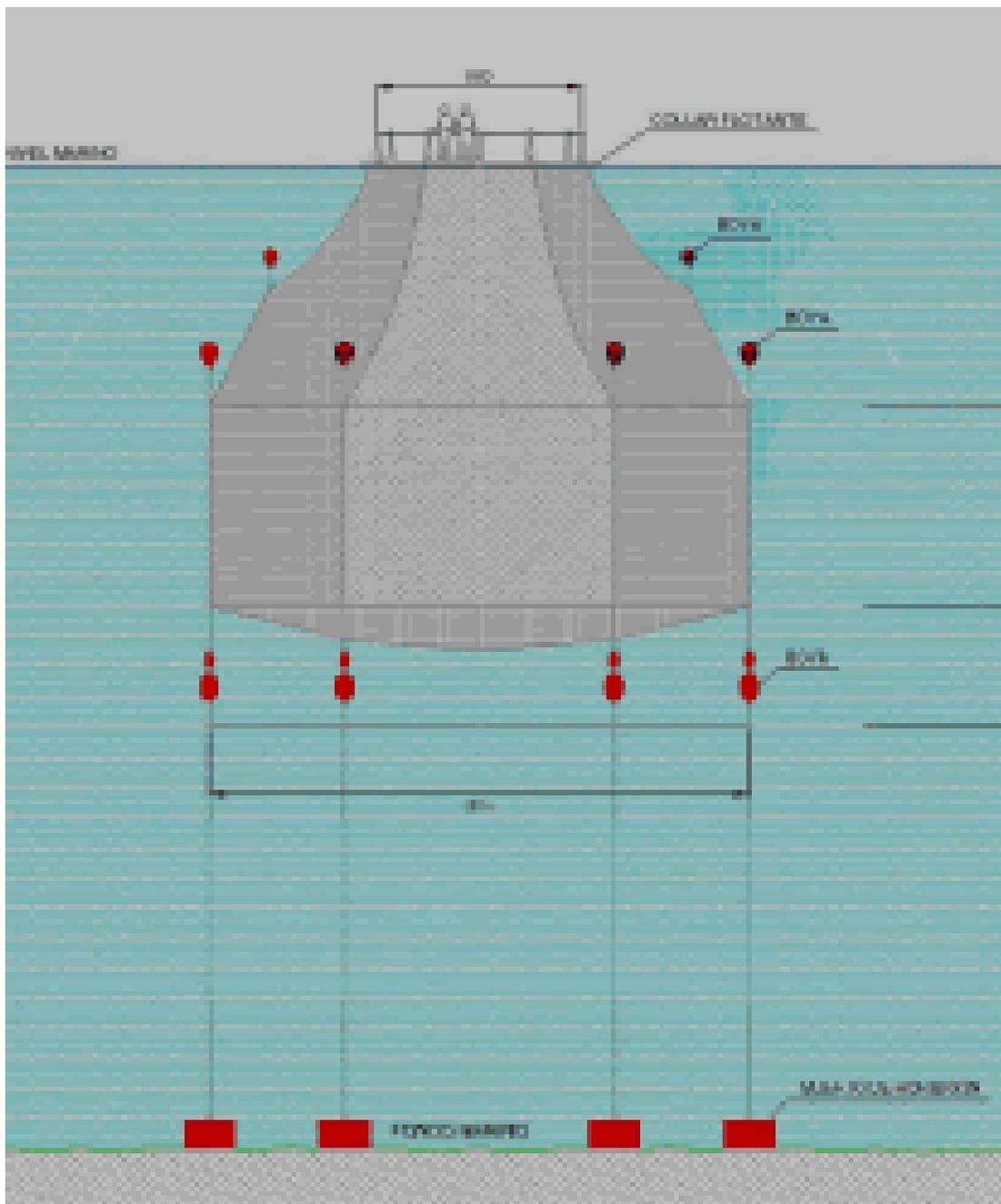
**BOLSA.- PUEDE SER CONSTRUIDA DE PAÑO PESQUERO DE HILO DE SEDA ALQUITRANADO DEL # 9 ENCABALGADO A UNA CUERDA DE NYLON EN CADA PUNTO DE UNIÓN O BIEN CONSTRUIDA CON MALLA RÍGIDA DE PLÁSTICO, ACTUALMENTE SE USA LA MALLA LLAMADA “TIPO ARENA”, ESTA NO REQUIERE DE SER ENCABALGADA.**

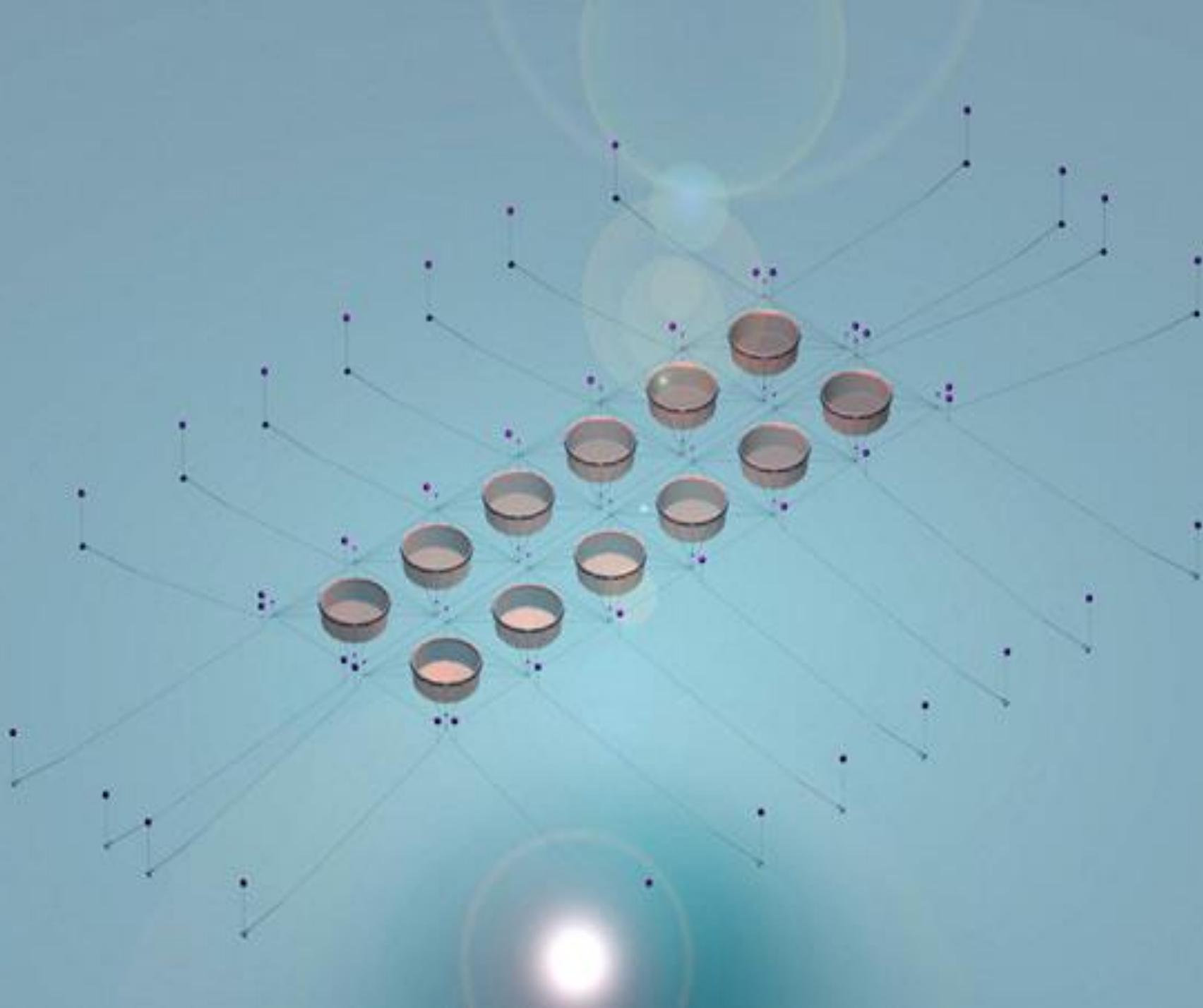
**MARCO.- PUEDEN SER CUADRADOS O RECTANGULARES HECHOS DE CAÑA VAQUERA (GUADUA SPP) O BIEN DE TUBERÍA DE PVC. A ESTE MARCO SE LE COLOCAN FLOTADORES QUE HAN SIDO DE DIFERENTES MATERIALES COMO: GARRAFONES DE PLÁSTICO, BLOQUES DE UNICEL (ESPUMA DE POLIESTIRENO), TAMBOS ETC.**

**LA TECNOLOGÍA MÁS AVANZADA EN NUESTRA REGIÓN USA MANGUERA DE POLIDUCTO NEGRO DE 2”, CEDULA 80. ESTA MANGUERA FUNGE COMO MARCO PARA LA MALLA Y COMO FLOTADOR. PARA DICHO EFECTO SE CORTA UN TRAMO SEGÚN EL PERÍMETRO DE LA JAULA Y SE UNE EN FORMA DE ARO (CIRCUNFERENCIA) CON UN COPLE, EL CUAL SE SELLA CON SILICÓN Y SE COLOCAN 2 ABRAZADERA.**

**TAPA.- ES DE MALLA PLÁSTICA O DE PAÑO PESQUERO. SU FUNCIÓN ES SELLAR LA JAULA EVITANDO FUGAS. DE ESTA FORMA LA JAULA PUEDE RESISTIR ESTAR SUMERGIDA CON TODO Y PECES.**







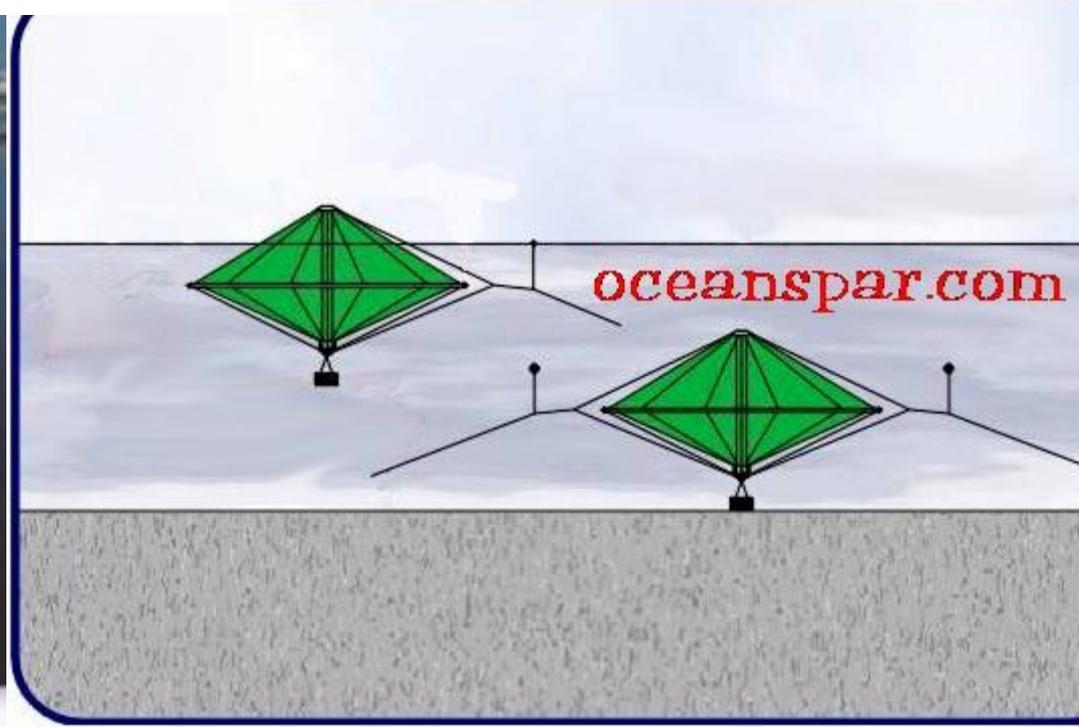
# CULTIVO ( CASO PRESA BETANIA, COLOMBIA)

Tiempo de cultivo (días)	160
No. Inicial de peces por jaula	10.000
Supervivencia %	90
Peso inicial ( gs. )	15
Peso final ( gs )	430
Ganancia de peso ( gs )	415
<b>Ganancia gramos /día</b>	<b>2.59</b>
Biomasa inicial jaula/Kg.	150
Biomasa inicial Kg/M <sup>3</sup>	1.85
Biomasa final jaula/Kg	3870
<b>Biomasa final Kg/M<sup>3</sup></b>	<b>47.77</b>
Aumento biomasa jaula ( Kg. )	3720
Aumento biomasa Kg./M <sup>3</sup>	45.92
Consumo alimento Kg.	6579
Conversión alimenticia	1.7

**DIMENSIONES DE LA JAULA: 91 M<sup>3</sup>, es decir, 12 metros de ancho por 4 metros de largo y 1.7 metros de profundidad.**



**JAUHAS**



# **LA TILAPIA COMO ESPECIE INVASORA:**

## **1.- INTRODUCCIONES ACCIDENTALES Y/O DELIBERADAS**

**2.- LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCTO DE SU INTRODUCCIÓN VARÍAN SEGÚN REGIÓN GEOGRÁFICA Y ECOSISTEMA EN EL QUE SE INTRODUCE.**

**3.- GENERALMENTE DADA SUS RESISTENCIA, VORACIDAD Y ELEVADA TASA DE CRECIMIENTO, REPRESENTA UN COMPETIDOR DE LOS DEMÁS ESPECIES DE PECES.**

**4.- SE SOSPECHA QUE TAMBIÉN ES UN RESERVORIO U HOSPEDERO DE UNA SERIE DE PARÁSITOS Y ENFERMEDADES A LOS QUE LAS ESPECIES LOCALES NO ESTÁN ACOSTUMBRADAS**

**COMO SE PUEDE MITIGAR: CULTIVOS CON MONOSEXO**

**- EL USO DE ORGANISMOS MASCULINIZADOS O FEMINIZADOS.**

**- ATROFIA SEXUAL, -HIBRIDACIÓN CON MACHOS SUPERIOR AL 80%**

# RECOMENDACIONES PARA TENER ÉXITO EN EL CULTIVO

- 1.- NIVEL DE PROFUNDIDAD DEL AGUA DEBE ESTAR SIEMPRE MINIMO UN METRO Y DE BUENA CALIDAD.
- 2.- ALIMENTACIÓN DIARIA
- 3.- AIREACIÓN DIARIA
- 4.- CONTROL DE DEPREDADORES (INCLUYE ANIMALES, FAMILIAS Y LADRONES)
- 5.- MUESTREOS QUINCENALES Y OBTENCION DE LA BIOMASA
- 6.- CALIDAD DEL AGUA
- 7.- ORGANISMOS SIN STRESS.
- 8.- DE BUENA DESCENDENCIA GENETICA.

# Parámetros Físicos-Químicos de importancia en el Cultivo

OXIGENO DISUELTO

TEMPERATURA

DUREZA, PH, AMONIOS

# EFFECTOS DE FALTA DE OXIGENO

<b>OXIGENO DISUELTO (PPM)</b>	<b>EFFECTOS</b>
<b>0-0.3</b>	<b>LOS PECES PEQUEÑOS SOBREVIVEN EN CORTOS PERIODOS</b>
<b>0.3- 2.0</b>	<b>LETAL A EXPOSICIONES PROLONGADAS</b>
<b>3.0 – 4.0</b>	<b>LOS PECES SOBREVIVEN PERO CRECEN LENTAMENTE</b>
<b>MAYOR QUE 4.5</b>	<b>RANGO DESEABLE PARA EL CRECIMIENTO DE UN PEZ</b>



## CONSECUENCIAS DE LAS EXPOSICIONES PROLONGADAS A VALORES BAJOS DE OXÍGENO DISUELTO

- 1.- Disminuye la tasa de crecimiento del animal.**
- 2.- Aumenta la conversión alimenticia (relación alimento consumido/aumento de peso).**
- 3.- Se produce inapetencia y letargia.**
- 4.- Causa enfermedad a nivel de branquias.**
- 5.- Produce inmunosupresión y susceptibilidad a enfermedades.**
- 6.-Disminuye la capacidad reproductiva.**

## TIPOS DE AIREACION.

1.- Natural: caídas de agua, escaleras, chorros, cascadas, sistemas de abanico.

2.- Mecánica: Motobombas, difusores, aireadores de paletas, aireadores de inyección de O<sub>2</sub>, Generadores de oxígeno líquido.



## **FACTORES QUE DISMINUYEN EL NIVEL DE OXIGENO DISUELTTO**

**1.- Descomposición de la materia orgánica**

**2.- Alimento no consumido.**

**3.- Heces.**

**4.- Animales muertos**

**5.- Aumento de la tasa metabólica por el incremento en la temperatura (variación de la temperatura del día con respecto a la noche).**

**6.-Respiración del plancton (organismos microscópicos vegetales y animales que forman la cadena de productividad primaria y secundaria).**

**7.-Desgacificación: salida del oxígeno del agua hacia la atmósfera.**

**8.-Nubosidad:en días opacos las algas no producen suficiente oxígeno.**

**9.-Aumento de sólidos en suspensión: residuos de sedimentos en el agua, etc.**

**10.- Densidad de siembra**

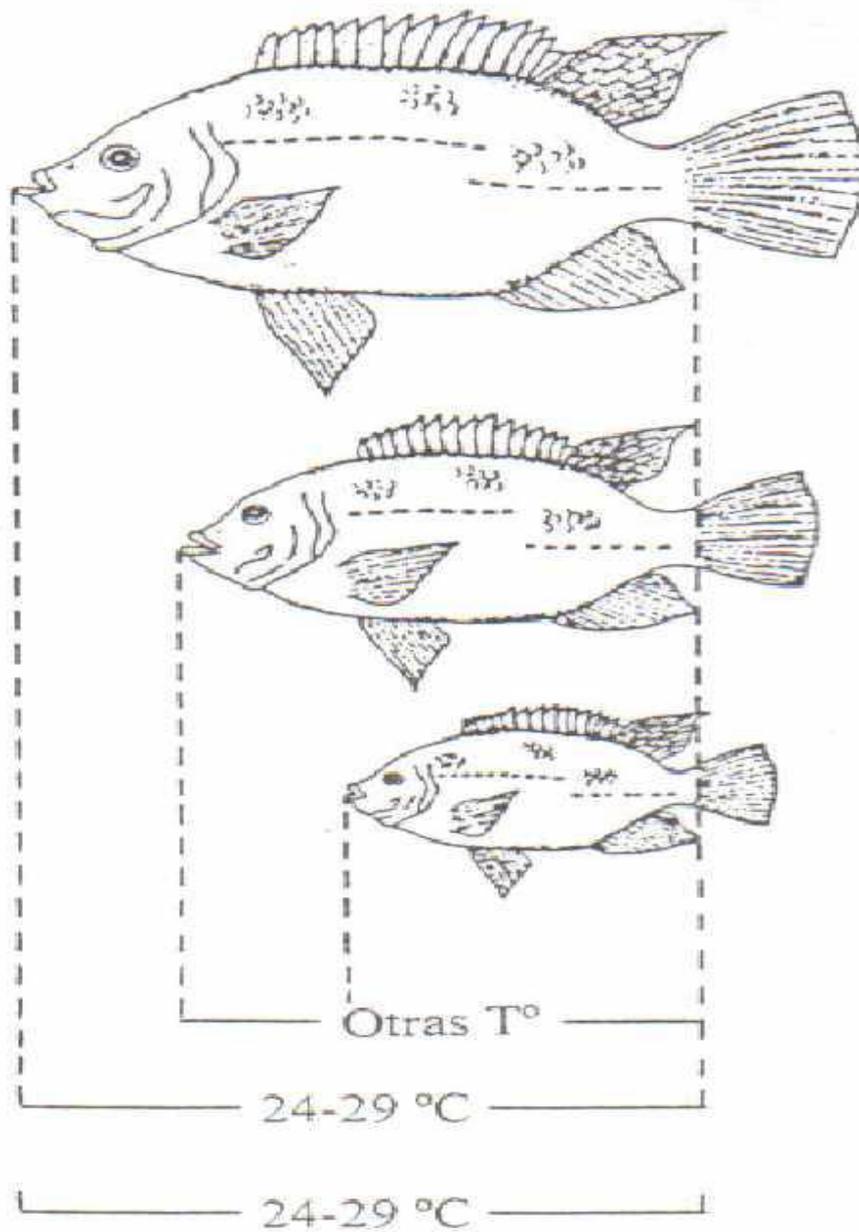
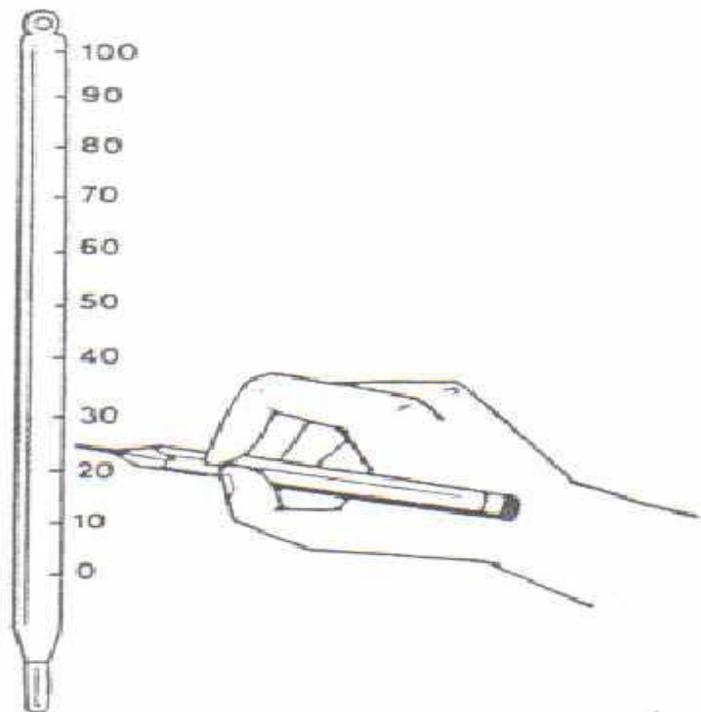
# TEMPERATURA DEL AGUA

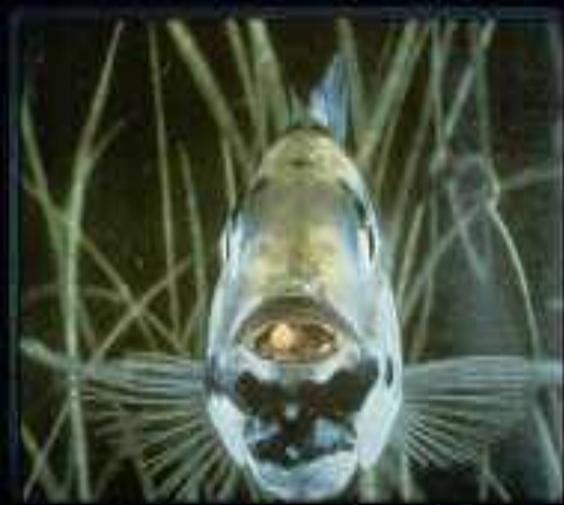
**Los peces son animales poiquilotermos (su temperatura corporal depende de la temperatura del medio) y altamente termófilos (dependientes y sensibles a los cambios de la temperatura).**



**El rango óptimo de temperatura para el cultivo de tilapias fluctúa entre 28°C y 32°C, aunque ésta puede continuarse con una Variación de hasta 5°C por debajo de este rango óptimo**

**Los cambios de temperatura afectan directamente la tasa metabólica, p.e., mientras mayor sea la temperatura, mayor tasa metabólica y, por ende, mayor consumo de oxígeno**





## **Dureza del agua:**

**Es la medida de la concentración de los iones de Ca (CALCIO) y Mg (MAGNESIO) expresadas en ppm de su equivalente a Carbonato de calcio.**

**Existen aguas blandas (< 100 ppm) y aguas duras (>100ppm).**

**Rangos óptimos: entre 50-350 ppm de CaCO<sub>3</sub>.**

**Por estar relacionada directamente con la dureza, el agua para el cultivo debe tener una alcalinidad entre 100 ppm a 200 ppm.**

**Durezas por debajo de 20 ppm ocasionan problemas en el porcentaje de fecundidad [se controlan adicionando carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), o cloruro de calcio (CaCl<sub>2</sub>)].**

**Durezas por encima de 350 ppm se controlan con el empleo de zeolita en forma de arcilla en polvo, adicionada al sistema de filtración.**

**PH. ES LA CONCENTRACIÓN DE IONES DE HIDRÓGENO EN EL AGUA.**

**CONDICIONES Y PARÁMETROS DE CULTIVO: EL RANGO ÓPTIMO ESTÁ ENTRE 6.5 A 9.0.**

**VALORES POR ENCIMA O POR DEBAJO, CAUSAN CAMBIOS DE COMPORTAMIENTO EN LOS PECES COMO LETÁRGIA, INAPETENCIA, RETARDAN EL CRECIMIENTO Y RETRASAN LA REPRODUCCIÓN.**

**VALORES DE PH CERCANOS A 5 PRODUCEN MORTALIDAD EN UN PERÍODO DE 3 A 5 HORAS, POR FALLAS RESPIRATORIAS; ADEMÁS, CAUSAN PÉRDIDAS DE PIGMENTACIÓN E INCREMENTO EN LA SECRECIÓN DE MUCUS DE LA PIEL.**

**CUANDO SE PRESENTAN NIVELES DE PH ÁCIDOS, EL ION  $Fe^{++}$  SE VUELVE SOLUBLE AFECTANDO LAS CÉLULAS DE LOS ARCOS BRANQUIALES Y POR ENDE, DISMINUYENDO LOS PROCESOS DE RESPIRACIÓN, CAUSANDO LA MUERTE POR ANOXIA (ASFIXIA POR FALTA DE OXÍGENO).**

**EL PH EN EL AGUA FLUCTÚA EN UN CICLO DIURNO, PRINCIPALMENTE INFLUENCIADA POR LA CONCENTRACIÓN DE  $CO_2$  , POR LA DENSIDAD DEL FITOPLANCTON, LA ALCALINIDAD TOTAL Y LA DUREZA DEL AGUA.**

**EL PH PARA TILAPIA DEBE DE SER NEUTRO O MUY CERCANO A ÉL, CON UNA DUREZA NORMALMENTE ALTA PARA PROPORCIONAR UNA SEGREGACIÓN ADECUADA DEL MUCUS EN LA PIEL.**

## **AMONIO.**

**ES UN PRODUCTO DE LA EXCRECIÓN, ORINA DE LOS PECES Y DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA (DEGRADACIÓN DE LA MATERIA VEGETAL Y DE LAS PROTEÍNAS DEL ALIMENTO NO CONSUMIDO).**

**EL AMONIO NO IONIZADO (FORMA GASEOSA) Y PRIMER PRODUCTO DE EXCRECIÓN DE LOS PECES, ES UN ELEMENTO TÓXICO.**

La toxicidad del amonio en forma no ionizada (  $\text{NH}_3$  ), aumenta cuando la concentración de oxígeno disuelto es bajo, el pH indica valores altos (alcalino) y la temperatura es alta.

Cuando los valores de pH son bajos (ácidos), el amonio no causa mortalidades.

Los valores de amonio deben fluctuar entre 0.01 ppm a 0.1 ppm (valores cercanos a 2 ppm son críticos).

El amonio es tóxico, y se hace más tóxico cuando el pH y la temperatura del agua están elevados, los niveles de tolerancia para la tilapia se encuentra en el rango de 0.6 a 2.0 ppm.

La concentración alta de amonio en el agua causa bloqueo del metabolismo, daño en las branquias, afecta el balance de sales, produce lesiones en órganos internos, inmunosupresión y susceptibilidad a las enfermedades, reducción del

**El nivel de amonio se puede controlar con algunas medidas de manejo como:**

**1.- Secar y encalar el suelo dependiendo de los valores de pH (pH < 5: 2500 3500 kg/ha, pH de 5 a 7: 1500 a 2500 kg/ha, pH > de 7: de 1000 a 500 kg/ha).**

**2.- Adición de fertilizantes inorgánicos, fosfatados (SPT ( 25kg/ha) o al20% (45kg/ha), durante 5 días continuos.**

**3.- Implementar aireación: aireadores de paletas para estanques de profundidad de 1.5 m o aireadores de inyección para estanques con profundidades mayores de 1.8 m.**

# NITRITOS

**Son un parámetro de vital importancia por su gran toxicidad y por ser un poderoso agente contaminante.**

**Se generan en el proceso de transformación del amoníaco a nitratos**

**La toxicidad de los nitritos depende de la cantidad de cloruros, temperatura y concentración de oxígeno en el agua.**

**Es necesario mantener la concentración por debajo de 0.1 ppm, haciendo recambios fuertes, limitando la alimentación y evitando concentraciones altas de amonio en el agua.**

**ALCALINIDAD:** Es la concentración de carbonatos y bicarbonatos en el agua. Los valores de alcalinidad y dureza son aproximadamente iguales. La alcalinidad afecta la toxicidad del sulfato de cobre en tratamientos como algicida (en baja alcalinidad aumenta la toxicidad de éste para los peces).

Para valores por debajo de 20 ppm es necesario aplicar 200 g/m de carbonato de calcio, entre dos y tres veces por año.

**8.- DIOXIDODECARBONO.** Es un producto de la actividad biológica y metabólica, su concentración depende de la fotosíntesis. Debe mantenerse en un nivel inferior a 20 ppm, porque cuando sobrepasa este valor se presenta letargia e inapetencia.

**9.- GASES TOXICOS:** Son compuestos químicos producidos en los estanques por la degradación de materia orgánica. los mas comúnmente hallados y cuyas concentraciones deben estar por debajo de los valores siguientes:

Sulfuro de hidrógeno < 10ppm.

Acido cianhídrico < 10ppm.

Gasmetano < 25ppm.

Estos gases incrementan su concentración con la edad de los estanques y con la acumulación de materia orgánica en el fondo, produciendo mortalidades masivas y crónicas. Se pueden controlar mediante la adición de cal y zeolita a razón de 40 kg/ha, además, del secado de estanques (entre cosechas).

**SOLIDOS EN SUSPENSIÓN:** Aumentan la turbidez en el agua, disminuyendo el oxígeno disuelto en ella.

Los sólidos se deben controlar mediante sistemas de desarenadores y filtros.

De acuerdo a la concentración de sólidos disueltos podemos clasificar los estanques así:

Estanques limpios: Sólidos menores a 25 mg/l.

Estanques intermedios: Sólidos entre 25 - 100 mg/l.

Estanques lodosos: Sólidos mayores a 100 mg/l.

**FOSFATOS:** Son productos resultantes de la actividad biológica de los peces y de la sobrealimentación con alimentos balanceados.

La concentración alta, causa aumento en la población de fitoplancton; y éstas a su vez, provocan bajas de oxígeno por la noche.

Su valor debe fluctuar entre 0.6 y 1.5 ppm como  $\text{Po}_4$ .

Su toxicidad aumenta a valores de pH ácido.

**CLORUROS Y SULFATOS:** Al igual que los fosfatos, se derivan de la actividad metabólica de los peces y del aporte de los suelos y aguas subterráneas, utilizadas en las granjas piscícolas.

El límite superior para cada uno de estos compuestos, son 10 ppm y 18 ppm Respectivamente.

# Enfermedades

# ¿ POR QUÉ SE ENFERMAN LOS PECES ?



**ambiente**



**peces**



**patógenos**

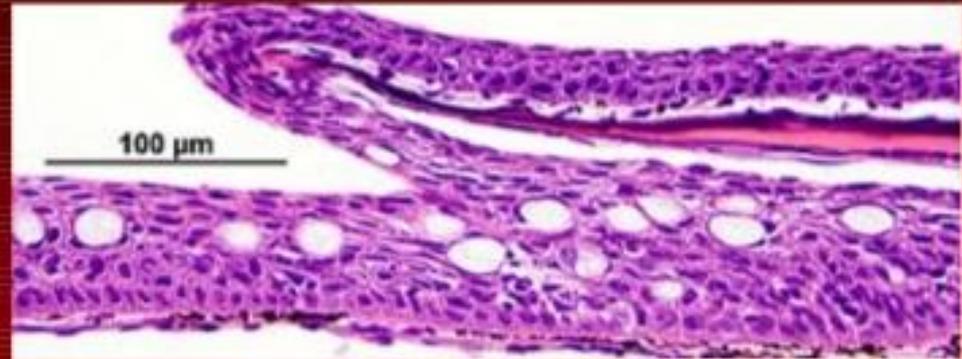


## **AMBIENTE (PECERA)**



- **temperatura**
- **oxígeno**
- **calidad del agua**
- **planificación y decoración del acuario**

## PECES



- resistencia a la invasión de patógenos = mucus
- lucha contra patógenos = sistema inmune



# PATÓGENOS



- evitar introducción de patógenos a los acuarios



**CUARENTENA**

- evitar crear patógenos resistentes

# Costo de una enfermedad (2)

## ❖ Para un acuicultor

### ❖ Rentabilidad

- ❖ Ejemplo : .una granja de tilapias con un estanque de 1 ha y 2.5 peces/m<sup>2</sup>  
→ 25,000 peces
- ❖ 20% mortalidad en peces de (400 g) = Pérdida
  - ❖ 20 % de 25,000 peces = 5,000 peces
  - ❖ 400 gr x 5,000 peces = 2,000 kg
  - ❖ 2,000 kg x US\$ 1.00 = 2,000 US\$/ha.

### ❖ Otros problemas

- ❖ Residuo de antibióticos en filet → Seguridad de los consumidores, y afecta la exportación;
- ❖ Impacto ambiental → Actividad no sustentable

## ❖ Para la compañía productora de alimentos:

- ❖ El FCR se verá afectado
- ❖ La compañía será culpada de tener “alimento de pobre calidad”
- ❖ Necesitará de servicios técnicos – no peces, no negocio

# Qué implica en términos de tiempo el manejo sanitario

## Manejo sanitario a corto plazo

### Tratamiento

Antimicrobianos

- ♦ Antibióticos
- ♦ Antiparasitarios
- ♦ Antifúngicos

## Manejo sanitario a largo plazo

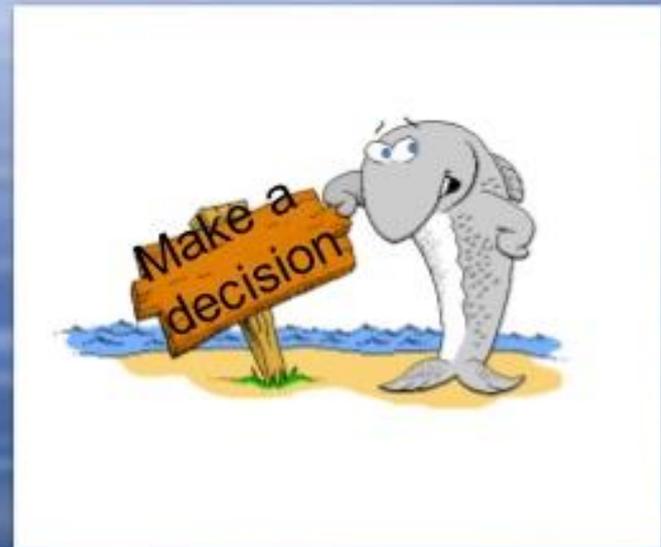
### Prevención - buen manejo sanitario

- ♦ Higiene, desinfección y bioseguridad
- ♦ Selección
- ♦ Monitoreo sanitario y registros
- ♦ Buenas prácticas de manejo
- ♦ Buenos manejos de alimentación
- ♦ Vacunación

# Analizar situación y decidir

## - dar tratamiento o no -

- ♦ **Virus:**
  - ♦ No hay tratamiento efectivo
- ♦ **Parásitos:**
  - ♦ Podrían ser tratados si se actúa a tiempo
- ♦ **Bacteria:**
  - ♦ El uso de antibióticos debería ser cuidadosamente evaluado antes de tomar una decisión.



# Tipos de enfermedades

---

**1) De origen biótico:**      **Virus**  
   **Bacterias**  
   **Hongos**  
   **Parásitos**

**2) De origen no biótico:**

**Condiciones ambientales** negativas que causan estrés:  
altos niveles de nitritos, NH<sub>3</sub>, pH bajos, O<sub>2</sub> bajos,  
otras sustancias tóxicas.

**Animales genéticamente** no tolerantes a enfermedades  
**Enfermedades nutricionales**

## Principales enfermedades...

- **VIRALES** : linfocistis, iridovirosis
- **MICÓTICAS** : saprolegniasis, aspergiliomicosis
- **BACTERIANAS** :
  - enfermedades granulomatosas,
  - enfermedades no granulomatosas,
- **PARASITARIAS** : Protozoos, tremátodos, crustáceos, hirudineos
- **NUTRICIONALES**

JUN 19 2005

## **ALGUNAS ENFERMEDADES COMUNES**

**- Septicemia Hemorrágica Bacteriana**

**- Punto Blanco - Ictioftiriasis**

**- Opacidad contagiosa de la piel**

**- Hongos**

**-Transtornos en la flotación**

# ENFERMEDAD DE LOS PUNTOS BLANCOS

## ICTIOFTIRIASIS

*Ichthyophthirius multifiliis*



Protozoario ciliado

## TEMPERATURA/DURACIÓN DEL CICLO:

21-24 C° → 3-4 DÍAS

16 C° → 15 DÍAS

10 C° → 2-3 MESES



## SÍNTOMAS:

Rascado

Puntos blancos en piel y aletas

Aletas replegadas

Insuficiencia respiratoria

# SEPTICEMIA HEMORRÁGICA BACTERIANA

*Aeromonas hydrophila*

UBICUITARIA



La enfermedad bacteriana más común en peces.

Todas las especies de peces de agua dulce son susceptibles.

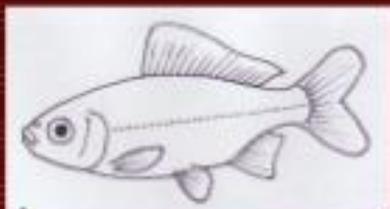
Predisponen: exeso de materia orgánica y bajas defensas.

## FORMAS CLÍNICAS

síntomas

Morb.

Mort.



**SOBREAGUDA**

No hay lesiones visibles

**alta**

**alta**

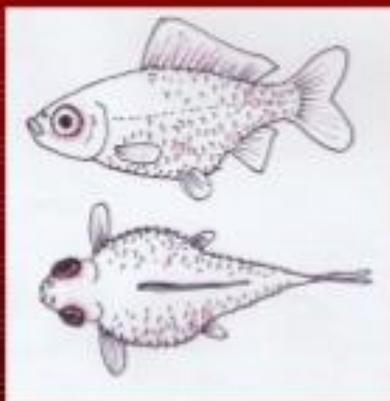


**HEMORRÁGICA  
AGUDA**

Hemorragias  
piel y órganos

**alta**

**alta**

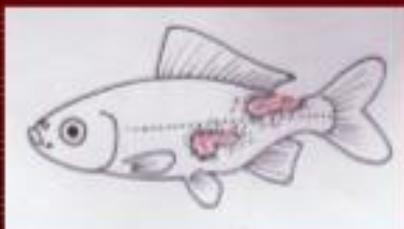


**ASCÍTICA  
SUBAGUDA**

Ascitis, exoftalmia,  
escamas erisadas

**baja**

**alta**



**ULCEROSA  
CRÓNICA**

Úlceras en  
piel y aletas

**baja**

**baja**

# Forma HEMORRÁGICA



Sebas



# FORMA ASCÍTICA SUBAGUDA



# FORMA ULCEROSA CRÓNICA



## OPACIDAD CONTAGIOSA DE LA PIEL



**-Protozoarios ectoparásitos**

**-Gusanos de piel y branquias**

## **SÍNTOMAS:**

**Rascado**

**Opacidad de piel (mucus)**

**Aletas replegadas**

**Insuficiencia respiratoria**



# HONGOS o SAPROLEGNIASIS



*Saprolegnia parasitica*



**UBICUITARIO**

**-exeso de materia orgánica**

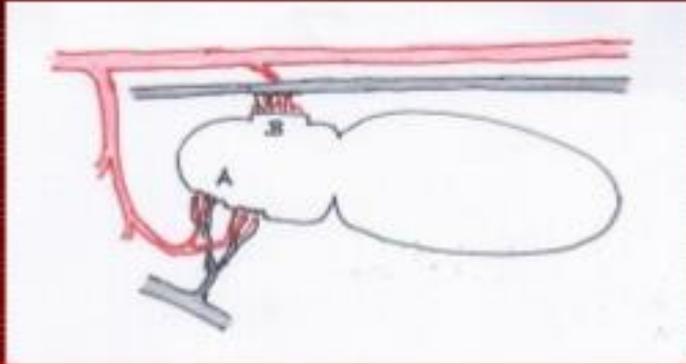
**-heridas**

**SÍNTOMAS:**

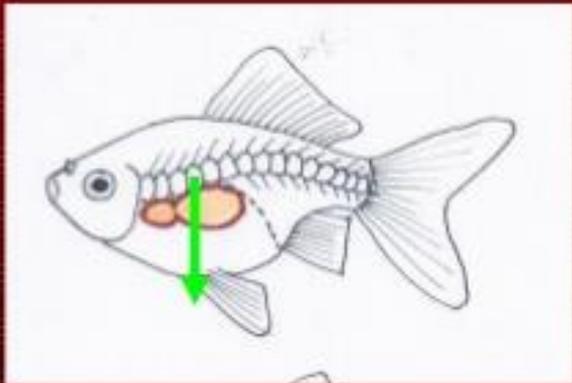
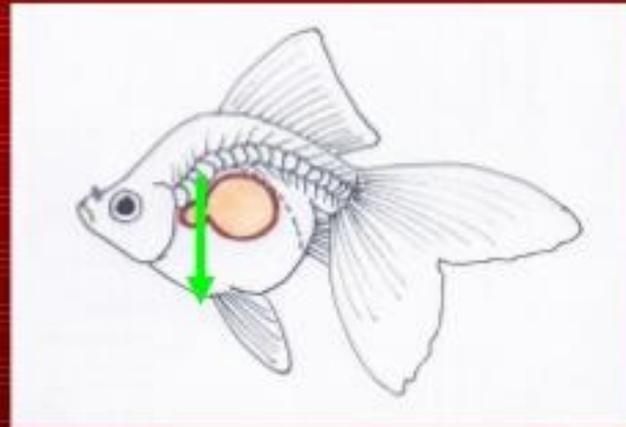
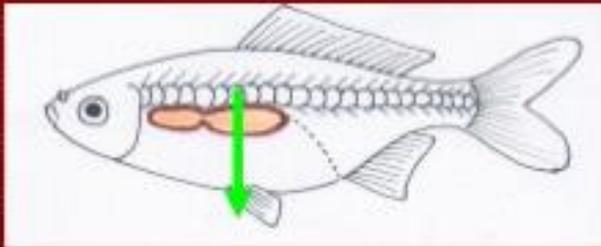
**“copos de algodón”**



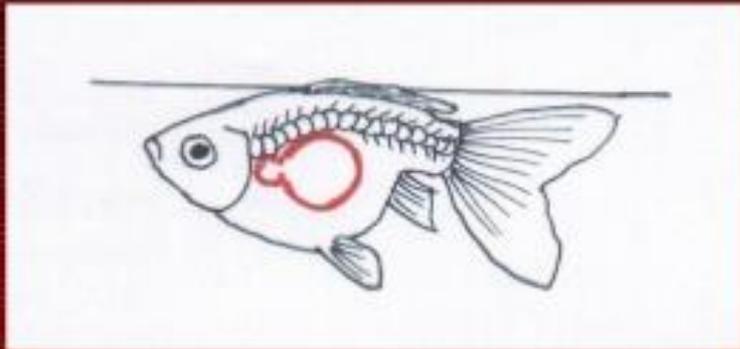
## TRANSTORNOS DE FLOTABILIDAD



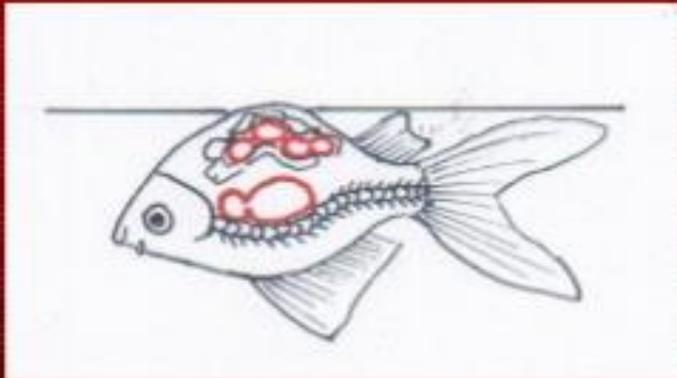
- Conducto neumático
- A : “Glándula de gas”
- B : Órgano de reabsorción de gas



## 1. Peces que “flotan” contra la superficie



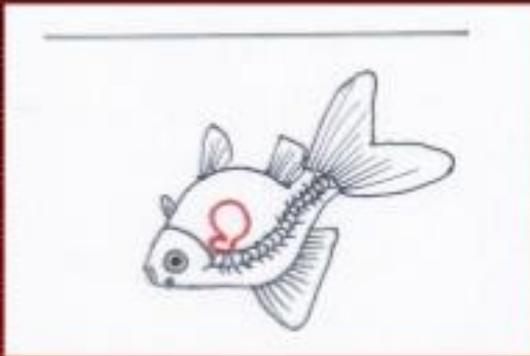
**Vejiga  
gaseosa  
aumentada**



**Gas en intestino**



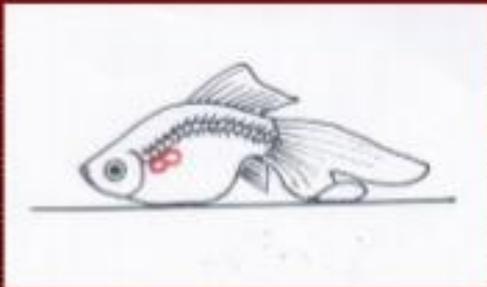
## 2. Peces que nadan invertidos



Dislocación de vejiga gaseosa



## 3. Peces que "caen" al fondo



Vejiga gaseosa disminuida



# Vias de administración de fármacos

## 1. TÓPICOS



## 2. ORAL: en el alimento

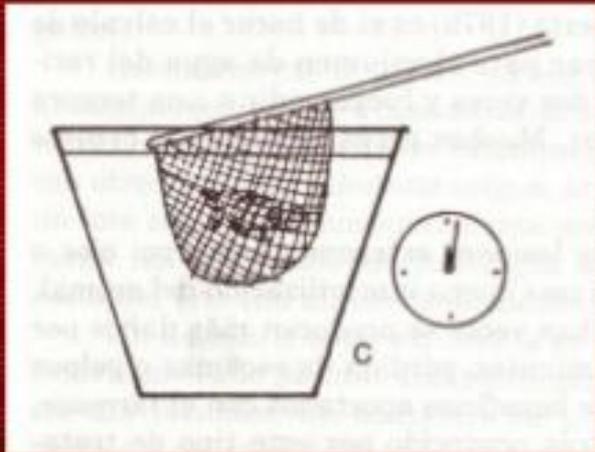


Bajo estrés

Difícil regular la dosis

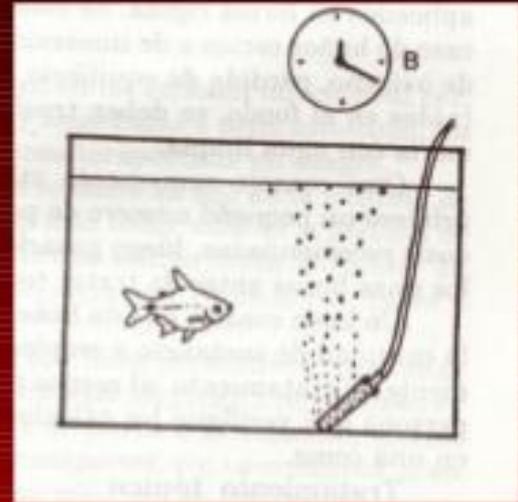
# 4. BAÑOS

## a. INMERSIÓN: < 1 minuto



## B. CORTA DURACIÓN:

15 – 30 minutos



- LARGA DURACIÓN

3 a 10 Días



# Tipos de Fármacos

- Sal
- Formol
- Colorantes
- Antibióticos
- Organofosforados



# CLORURO DE SODIO



- **INDICACIÓN**: bacteriosis y parasitosis externas en peces de agua dulce.
- **ACCIÓN en PECES**: disminuye estrés osmorregulatorio. Aumenta secreción de mucus.
- **ACCIÓN en ACUARIO**: afecta plantas e invertebrados.
- **ACCIÓN en ACUARISTA**: no

## MODO DE EMPLEO:

Vía de administración	dosis	tiempo
Baño corto	15-20 gr/L	20 a 30 min.
Baño larga duración	1 – 5 gr/L	indefinido

# FORMOL

(formalina 40%)



- INDICACIÓN: parasitosis externas en peces de agua dulce.
- ACCIÓN en PECES: muy tóxico para piel y branquias.
- ACCIÓN en ACUARIO: afecta plantas, invertebrados y filtro biológico. Disminuye la solubilidad de oxígeno en agua.
- ACCIÓN en ACUARISTA: fuerte (irritante y cáustico).

## MODO DE EMPLEO:

Vía de administración	dosis	tiempo
Baño corto	0,12 a 0,25 ml/L	20 a 30 min.
Baño larga duración	0,01 a 0,02 ml/L	7 a 10 días

# AZUL DE METILENO

(cloruro de metiltrionina)



- **INDICACIÓN:** bacterias, hongos y protozoarios externos. Intoxicación por nitritos.
- **ACCIÓN en PECES:** poco tóxico.
- **ACCIÓN en ACUARIO:** afecta plantas y filtro biológico.
- **ACCIÓN en ACUARISTA:** moderada (cancerígeno?).

## MODO DE EMPLEO:

Vía de administración	dosis	tiempo
Baño corto	15 a 30 mg/L	15 a 20 min.
Baño larga duración	1 a 3 mg/L	7 a 10 días

# VERDE DE MALAQUITA (diarilmetano)



- **INDICACIÓN:** hongos y protozoarios externos. Punto blanco.
- **ACCIÓN en PECES:** veneno respiratorio, teratogénico y ¿cancerígeno?. Tetras y bagres muy sensibles.
- **ACCIÓN en ACUARIO:** afecta plantas y filtro biológico.
- **ACCIÓN en ACUARISTA:** moderada (¿cancerígeno?).

## MODO DE EMPLEO:

Vía de administración	dosis	tiempo
Baño corto	1 a 2 mg/L	20 a 30 min.
Baño larga duración	0,1 mg/L	3 a 5 días

# ACRIFLAVINA

(tripaflavina neutra)



- INDICACIÓN: Protozoarios, hongos y bacterias externas.
- ACCIÓN en PECES: esterilidad temporal, teratogénesis .
- ACCIÓN en ACUARIO: afecta plantas y filtro biológico.
- ACCIÓN en ACUARISTA: moderada.

## MODO DE EMPLEO:

Vía de administración	dosis	tiempo
Baño corto	500 mg/L	20 a 30 min.
Baño larga duración	3 a 10 mg/L	3 a 5 días

# OXITETRACICLINA



- INDICACIÓN: bacterias gram negativas.
- ACCIÓN en PECES: leve.
- ACCIÓN en ACUARIO: afecta filtro biológico. Crea cepas resistentes.
- ACCIÓN en ACUARISTA: Crea cepas resistentes.

## MODO DE EMPLEO:

Vía de administración	dosis	tiempo
oral	5 a 7 gr/kg ración	5 a 7 días
Parenteral (IM o IP)	20 a 50 mg/kg peso vivo	
Baño corto	100 a 500 mg/L	30 a 60 min.
Baño larga duración	10 a 100 mg/L	5 a 7 días

# TRICLORFON

(MASOTEN - NEGUVON)



- **INDICACIÓN**: crustáceos, monogeneos y sanguijuelas.
- **ACCIÓN en PECES**: Moderada. Algunos carásidos muy sensibles.
- **ACCIÓN en ACUARIO**: afecta invertebrados. No afecta filtro biológico. Se degrada en 5 a 10 días.
- **ACCIÓN en ACUARISTA**: tóxico, manejar con cuidado.

## MODO DE EMPLEO:

Vía de administración	dosis	tiempo
Baño corto	100 a 300 mg/L	20 a 30 min.
Baño larga duración	0,25 a 0,5 mg/L	3 días y repetir a los 7 días.



# PROBLEMÁTICA de los TRATAMIENTOS

## - TRATAMIENTO EN EL ACUARIO:

A. FILTRO BIOLÓGICO

B. MUCHAS ESPECIES A LA VEZ

C. APLICADO POR PERSONAS NO IDONEAS

D. DIFÍCIL CÁLCULO DE LA DOSIS



**- POCOS ESTUDIOS DE DOSIS LETAL Y TERAPÉUTICA EN PECES ORNAMENTALES.**

**SIEMPRE TESTAR CON ALGUNOS PECES PRIMERO !!!**

**- FABRICANTES OFRECEN MEZCLA DE FÁRMACOS**

**SE POTENCIA LA TOXICIDAD MÁS QUE EL EFECTO !!!**

## ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VIRUS

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
LINFOCISTIS	Grupos de nódulos blanquecinos, rosados o grises, con aspecto perlado, de pocos milímetros, diseminados o formando apelonamiento frecuentemente en las aletas.	Las células infectadas crecen desproporcionadamente. La infección no parece afectar mucho al pez y en ocasiones las lesiones desaparecen solas. Enfermedad contagiosa pero no necesariamente mortal.
VIRUELA DE LA CARPA (PAPILOMITOSIS)	Lesiones en la piel en forma de placas lechosas sobresalientes, se extiende por todo el cuerpo. Generalmente las lesiones cicatrizan espontáneamente.	Además de la carpa pueden ser infectados barbos, carpas koi y algunos ciprínidos. Existen indicios acerca de un posible factor genético.
SEPTICEMIA HEMORRÁGICA VÍRICA (VHS)	Pueden presentar palidez branquial, ojos saltones, oscurecimiento, nado lento y cerca de la superficie y apatía. Hemorragias en branquias, ojos, cuerpo y base de las aletas.	Casi siempre relacionada con situaciones de stress. La única transmisión probada es a través del agua. Muy contagiosa. El virus de la VHS penetra por las branquias.
SEPTICEMIA VIRAL DEL PEZ GATO	Se muestran letárgicos, inapetentes y nadan de modo errático o dando vueltas. La sintomatología externa es similar a otras septicemias.	En condiciones naturales, el virus solo afecta a larvas y alevines de pocos meses. El virus se transmite por contacto directo a través del agua.

## ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR BACTERIAS

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
	Aparición de puntos blanco-azulados que se extienden por la superficie corporal. Luego la	Especialmente presente en las aguas con

	hemorragias en la piel, base de las aletas, y más raramente en ano y branquias; acumulación de líquido en el abdomen, deformándose el cuerpo del pez; ulceraciones profundas.	las defensas del pez no están acostumbradas al nuevo tipo de bacterias del medio.
FORUNCULOSIS	Apatía e inapetencia, luego aparecen hemorragias y abscesos en la musculatura. Si estos están próximos a la superficie originan la forunculosis. Estas prominencias suelen ulcerarse y abrirse.	La forunculosis tiene una alta tasa de mortalidad y puede transmitirse por contacto directo o a través del agua.
PODREDUMBRE DE LAS ALETAS	Los bordes de las aletas se ponen gruesos rápidamente y empiezan a podrirse. Posteriormente las aletas se deshilachan; cada día los tejidos se reducen hasta llegar a terminarse.	Afecta a peces de agua dulce o salada. Se contagia por vía cutánea. Esta enfermedad está ligada a condiciones inadecuadas (temperatura, iluminación, acumulación de materia etc.)
TUBERCULOSIS	Varían mucho, los más comunes son: pérdida de color, aletas replegadas y deshilachadas, ojos saltones, nado lento, pérdida del reflejo de huida, pérdida de musculatura.	La bacteria está presente en el acuario pero solo es capaz de desarrollar tuberculosis en peces que tengan defensas disminuidas.

### ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
ICTIOSPORIDIOSIS	Los peces se muestran reacios, con el abdomen huido y nadan desequilibradamente. Los síntomas más característicos surgen más	El pez se contamina al ingerir junto con el alimento hifas o esporas de hongo. Pueden atacar cualquier

HONGO DE LAS BRANQUIAS	Es muy difícil de reconocer. Asfixia, boqueo ansioso cerca de la superficie, nado lento, pérdida de apetito. Se recomienda un diagnóstico por observación microscópica de los micelios del hongo sobre las branquias de los peces con sospecha de estar enfermos.	Es muy rápida y en pocos días puede ocasionar la muerte, por lo que en ocasiones no llega siquiera a ser diagnosticada.
------------------------	---	---

### ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR PROTOZOOS

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
PUNTO BLANCO (ICTIOPTIRIASIS)	Aparición de pequeños nódulitos (puntitos) blanquesinos en la piel y las agallas.	Este protozoo se localiza sobre la piel o las branquias y se alimenta de partículas de la epidermis del pez. Cuando alcanza la madurez sexual se desprende y se multiplica rápidamente y nadan hasta encontrar otro pez.
PUNTO BLANCO DE LOS PECES MARINOS (CRYPTOCARIOSIS)	Dificultades respiratorias y rechazo a la comida. Según avanza la enfermedad pueden aparecer puntitos blanquesinos en la piel o las branquias.	Se puede considerar un "pariente" del protozoo de agua dulce. Ambos presentan el mismo síntoma principal y un ciclo vital muy similar.
HEXAMITASIS	Inapetencia, obscurecimiento, pérdida de peso, y natación extraña. Pero el síntoma más típico es la aparición de úlceras en la cabeza y, más raramente, en el dorso y línea lateral.	Afecta principalmente el tracto Intestinal, posteriormente puede invadir: vesícula biliar, riñones, hígado, etc. Se pueden formar quistes que son expulsados con la heces fecales, estos presentan el principal foco de propagación.
ENFERMEDAD DEL	La piel del cuerpo y las aletas parecen estar cubiertas con	El ciclo biológico de este protozoo es simple; se desprende del pez y cae al fondo, en su interior se divide

## ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR GUSANOS

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
SANGUINICOLIASIS	Natación lenta, branquias pálidas o traslucidas, dificultades respiratorias. En algunos casos se produce ascitis y erección de las escamas.	Es propia de agua dulce, en especial de las carpas
NEMATODOS INTESTINALES	Falta de apetito, debilidad y crecimiento lento de los ejemplares jóvenes. En realidad no se producen síntomas externos característicos.	Los nematodos pueden colonizar cualquier parte del cuerpo, los adultos se localizan principalmente en el intestino, hígado y vejiga natatoria.
SANGUIJUELAS	Se ven a simple vista, ya sea colgados del cuerpo del pez, en el fondo del acuario.	Se alimentan de la sangre que succionan de sus víctimas. Pueden producir anemias peligrosas en ejemplares jóvenes. Las heridas que dejan pueden ser la entrada para infecciones por hongos o bacterias.

## ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR CRUSTÁCEOS

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
ARGULOSIS	Los peces se rascan contra la decoración. Los crustáceos pueden ser detectados sobre la piel de los peces a simple vista o con una lupa.	Las zonas de la base de las aletas y la boca son típicas para encontrar argulus.
Lerneosis	Nado nervioso y se rascan contra la decoración, las escamas pueden estar levantadas o incluso desprendidas. a simple vista se ven unos "palitos" blancos de hasta un cm. de largo.	Es más frecuente que Lerneia se localice en el cuerpo, en las branquias y las aletas.
Ergasilosis	Adelgazamiento y dificultades respiratorias, el reconocimiento se basa en la observación directa del Ergasilus en las branquias.	El diagnóstico más confiable se logra con el análisis a microscopio de laminillas branquiales.

# VIRALES : **Linfocistis**

- ❖ Iridovirus no identificado
- ❖ Células afectadas : fibroblastos.
- ❖ Forman papilomas a nivel del tejido conjuntivo branquial y cutáneo (piel, aletas)
- ❖ Enfermedad crónica



# Iridovirus

## Historia

---

- Un caso de iridovirus en tilapia fue reportado en Australia
- En Canadá se encontraron alevines de tilapias importadas de EE.UU.
- Actualmente está presente en producciones asiáticas

## Signos clínicos

- Letargia, oscurecimiento, exoftalmia, ascitis, palidez de órganos internos particularmente el hígado
- 20% de mortalidad en alevines de un mes o después de ser colocados para engorde
- Puede ser crónico. A  $< 24^{\circ}\text{C}$  no se presentan signos de la enfermedad
- NO TIENE TRATAMIENTO

# Virus del Bagre del Canal (CCV)

- Alta mortalidad
- Falta de apetito, inactivos,
- Nado errático
- Abdómen distendido
- Hemorragias petequiales en el 100% de animales afectados
- PCR



## ENFERMEDADES MICÓTICAS

### MICÓTICAS

✓ *Aspergillomycosis*

✓ *Saprolegniasis*

JUN 19 2005

## MICOSIS: **Aspergilomicosis**

### **Signos clínicos :**

- Exoftalmia, caquexia, letargia
- Líquido ascítico
- Granulomas en bazo, hígado, riñón asociados con la presencia de hifas
- Necrosis en tejido hematopoyético e hígado
- Hígado pálido y moteado
- Focos inflamatorios en el intestino y tejido pericárdico. Peritonitis nodular
- Caquexia, letargia

### **Diagnóstico :**

### **Transmisión :**



# MICOSIS: SAPROLEGNIASIS



# MICOSIS: **Saprolegniasis**

**Origen** : problemas de manipulación

## **Signos clínicos:**

- Masa algodonosa en aletas, boca, piel, huevos muertos
- Lesiones focales que penetran *stratum spongiosum* de la dermis extendiéndose lateralmente sobre epidermis
- Infecciones crónicas penetra músculo subdérmico : necrosis, edema, hemorragias
- Infecciones mixtas

**Diagnóstico** :



Gina Conroy

# ENFERMEDADES BACTERIANAS



American Soybean Association-IM

## Principales enfermedades bacterianas NO GRANULOMATOSAS

### Síndrome de la Septicemia Hemorrágica Bacteriana (SHB)

- “Complejo *Aeromonas hydrophila*”
- *Pseudomonas* spp.
- *Edwardsiella tarda*
- *Proteus* sp.
- *Pasteurella multocida*
- *Vibrio* spp.

4 8:30 AM

## SHB : Vibriosis

### ➤ **Ambientes salados/salobres:**

*V. anguillarum*

*V. parahaemolyticus*

*V. vulnificus*

### ➤ **Ambientes dulceacuícolas:**

*V. mimicus*

*V. cholerae*

*V. parahaemolyticus*

4 8:30 AM