

PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES EN ACUICULTURA

Taller de Capacitación para Extensionistas en
Acuicultura

Enrique Mateo S./IMARPE Mayo-2013

Factores Claves de Éxito en Acuicultura

- Ofrecer un producto de calidad.
- Entregar el producto con el tamaño o peso solicitado.
- Cumplimiento de su despacho en el tiempo solicitado.

Principales Factores que Atentan contra el Éxito de la Acuicultura

1. Enfermedades no infecciosas
 - Enfermedades ambientales (calidad del agua, densidad poblacional)
 - Enfermedades nutricionales (calidad y cantidad del alimento).
2. Enfermedades infecciosas (clínicas y subclínicas)

IMPACTO DE LAS ENFERMEDADES

```
graph TD; A[IMPACTO DE LAS ENFERMEDADES] --> B[MORTALIDAD-CALIDAD DEL PRODUCTO]; B --> C[Producción<br/>Comercio<br/>Ambiente]; C --> D[Retracción en las inversiones]; D --> E[•Perjudica el Desarrollo de la Acuicultura<br/>•Ocasiona Severo Impacto Socioeconómico];
```

MORTALIDAD-CALIDAD DEL PRODUCTO

- Producción
- Comercio
- Ambiente

Retracción en las inversiones

- Perjudica el Desarrollo de la Acuicultura
- Ocasiona Severo Impacto Socioeconómico

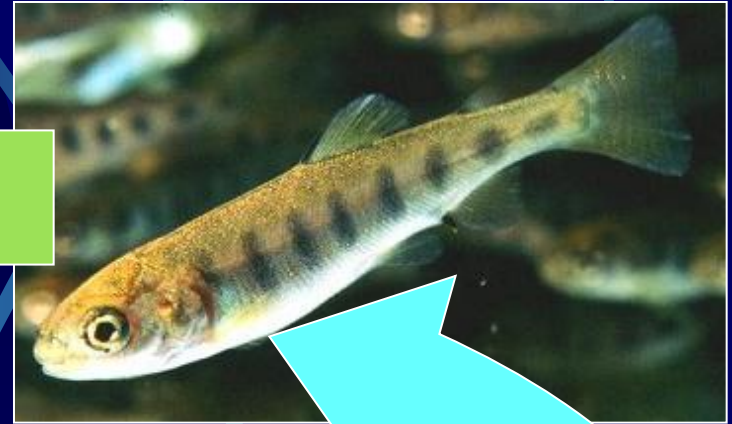
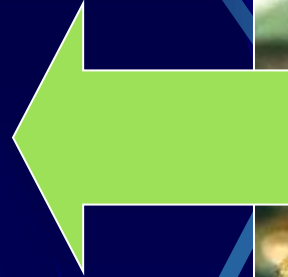
NATURALEZA DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS



REFLEXIÓN IMPORTANTE SOBRE LAS ENFERMEDADES

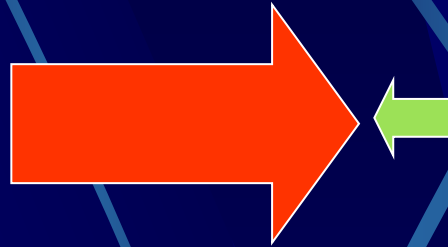
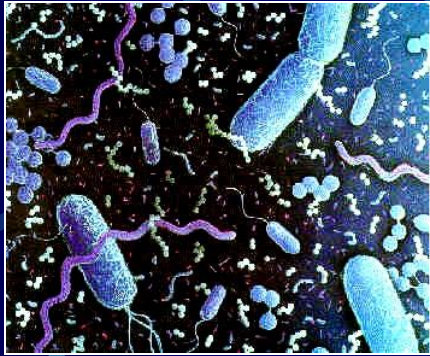
*“NO MIREMOS AL PATÓGENO
SIMPLEMENTE COMO LA CAUSA DEL
PROBLEMA SINO MÁS BIEN COMO
EL SÍNTOMA DEL PROBLEMA”*

S. SNIESZKO



**ROL DEL
AMBIENTE**

**Factores
favorables**



ROL DEL
AMBIENTE



Factores
adversos

EFFECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES ADVERSOS



**LESIONES
DIVERSAS**

ESTRÉS

**FAVORECEN LA INVASIÓN Y MULTIPLICACIÓN DE
PATÓGENOS O LA ACTIVACIÓN DE INFECCIONES
CRÓNICAS O LATENTES**

ESTRES

HIPOFISIS → HORMONAS ADRENOCORTICOTROPICAS →
→ GLAND. ADRENALES → HORMONAS CORTICOADRENALES



ALTERACIÓN FISIOLÓGICA
ALTERACIÓN INMUNOLÓGICA

EFECTO FISIOLÓGICO DEL ESTRÉS



AUMENTO METABÓLICO
>RESPIRACIÓN
>CONSUMO DE O₂
AUM-PRESIÓN ARTERIAL
DEFICIENCIA RENAL

•LEUCOPENIA
•DISM. INTERFERON
•DISM. REACC. INFLAMAT.
•DISM. INMUN. CELULAR
•DISM. DE LA FAGOCITOSIS



SISTEMA INMUNOLÓGICO NO RESPONDE



LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS APARECEN



PREVENCIÓN

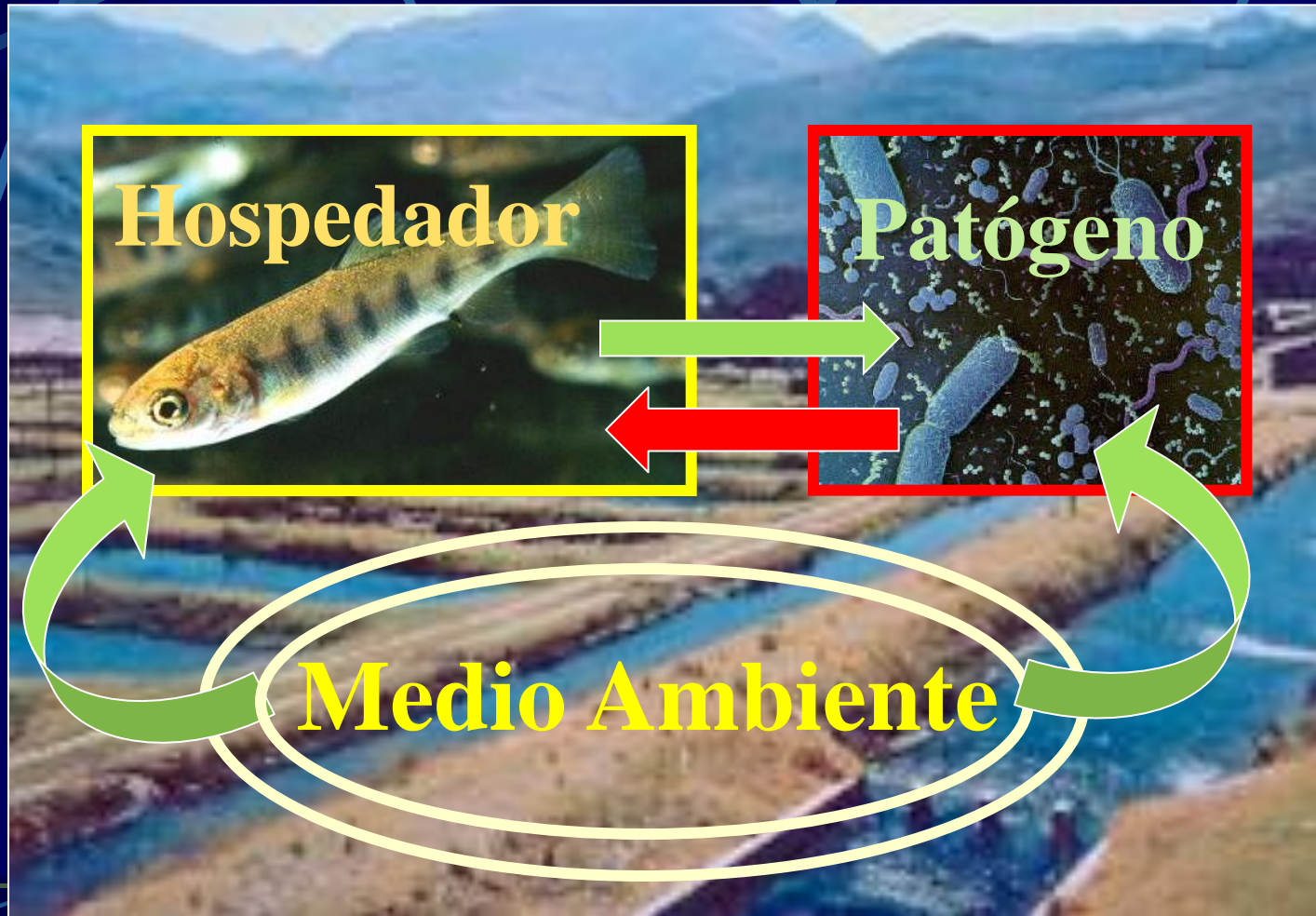
REGLAS A SEGUIR PARA EL EXITO DE UN CULTIVO

1. Adecuada selección del lugar.
2. Buen diseño de ingeniería
3. Selección de una raza resistente y saludable.
4. Evitar el ingreso de parásitos obligatorios y foráneos (compra de ovas y larvas certificadas).
5. Emplear alimento de calidad
6. Tener un manejo profesional del cultivo
7. Monitoreo diario de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.
8. Realizar monitoreo periódico de patógenos
9. Tener buenas prácticas de sanidad.

Aspectos Básicos que se deben tener en cuenta

- Tener un Plan de Producción acordes con el diseño y sistema de cultivo y con la fuente y calidad del agua.
- Tener un manual de procedimientos que se ajuste al Plan de Producción.
- Contar con el instrumental esencial para el monitoreo de los parámetros físicos y químicos del agua.
- Tener un programa básico de sanidad.

NATURALEZA DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS



Potencial Patológico de los Parásitos

El potencial patológico depende de:

1. Tipo de parasitismo (facultativo/obligatorio)
2. Carga infectiva inicial (cantidad inicial)
3. Naturaleza propagativa en los tejidos del hospedador (no se multiplican/se multiplican)
4. Tipo de ciclo biológico (directo e indirecto)
5. Duración del ciclo (horas, meses)
6. Naturaleza invasora (locales y sistémicos)
7. Adaptación con su hospedador (tiempo)

HOSPEDADOR



- Susceptibilidad.
- Edad.
- Estado de salud.
- Estado de nutrición.
- Uniformidad del tamaño.
- Situaciones de estrés.
- Densidad Poblacional.

AMBIENTE

- **INGENIERIA DE DISEÑO**
- **FACTORES BIOTICOS**
- **FACTORES ABIOTICOS**
- **MANEJO**

AMBIENTE: ING. DEL DISEÑO

- **Volumen de agua.**
- **Velocidad del agua.**
- **Tiempo de recambio.**
- **Forma de los estanques.**

Concepción hidráulica que permita una buena oxigenación y autolimpieza de los estanques.

Trucha en Ambiente Natural y en Cultivos



AMBIENTE: F. ABIÓTICOS

Factores Relacionados con la Calidad del Agua del Lugar

- Caudal de agua
- Oxígeno
- Alcalinidad
- pH
- Sólidos en suspens.
- Salinidad

- Temperatura
- Radiación solar
- Contaminantes
 - Ciudad
 - Agricultura
 - Minería

AMBIENTE: F. ABIOTICOS

Cambios en la Calidad del Agua por la
Dinámica del Cultivo
(Derivados Principalmente del Alimento)



- Oxígeno
- Dióxido de carbono
- Amonio
- Nitritos
- Sólidos en suspensión.

AMBIENTE:

Factores Relacionados con el Manejo del Cultivo

- Densidad poblacional.
- Alimento:
 - Almacenamiento
 - Frecuencia
 - Eficiencia
- Técnica de Muestreo
- Aseo de los estanques.
- Selección de tallas.
- Desinfec. de utensilios
- Rápida eliminación de animales muertos.
- Monitoreo de la calidad del agua.
- Monitoreo de la salud de los peces.
- Archivo de datos.
- Meta propuesta
- Programa de manejo

EXCESIVO MANIPULEO ("Enfermedad de las Botas")

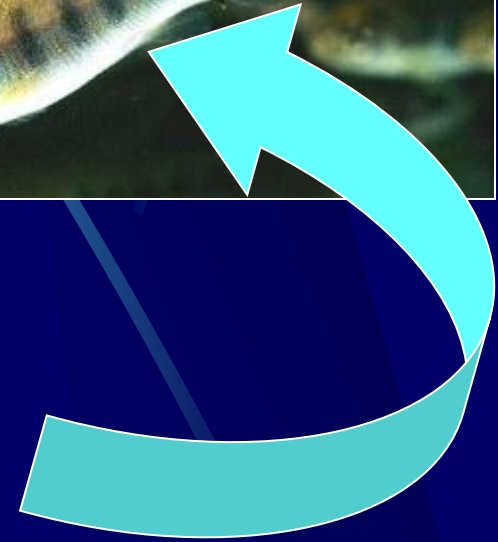
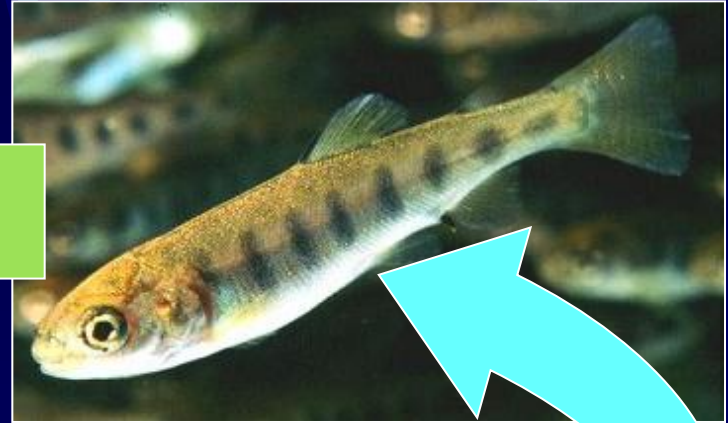
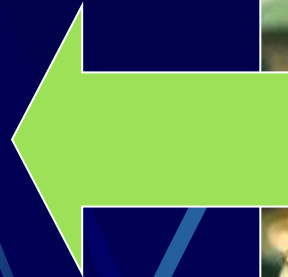


ESTRÉS SEVERO



***El acuicultor,
raramente, presta
atención a los
factores ambientales,
los cuales muchas
veces no monitorea
ni registra.***

Animales saludables

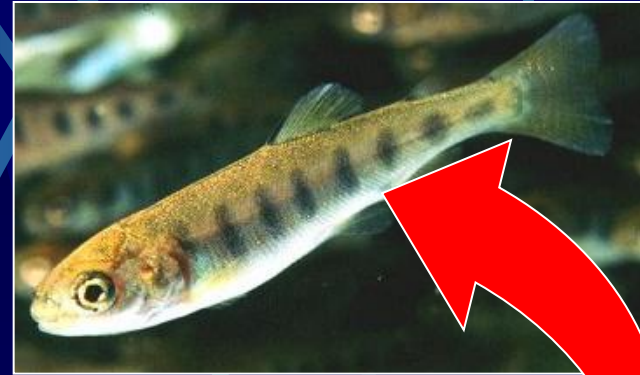
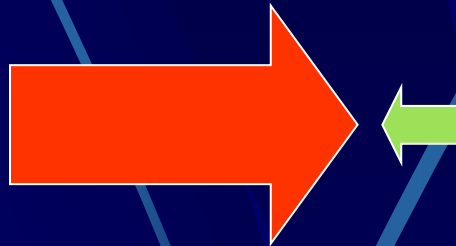
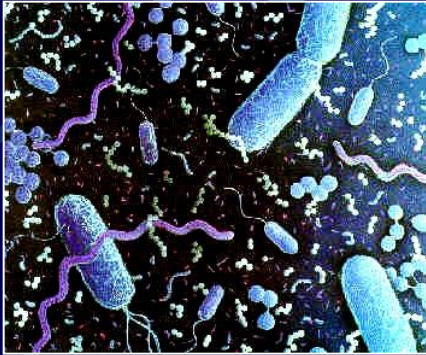


**ROL DEL
AMBIENTE**



**Factores
favorables**

Animales Enfermos



ESTRÉS

ROL DEL
AMBIENTE



Factores
adversos

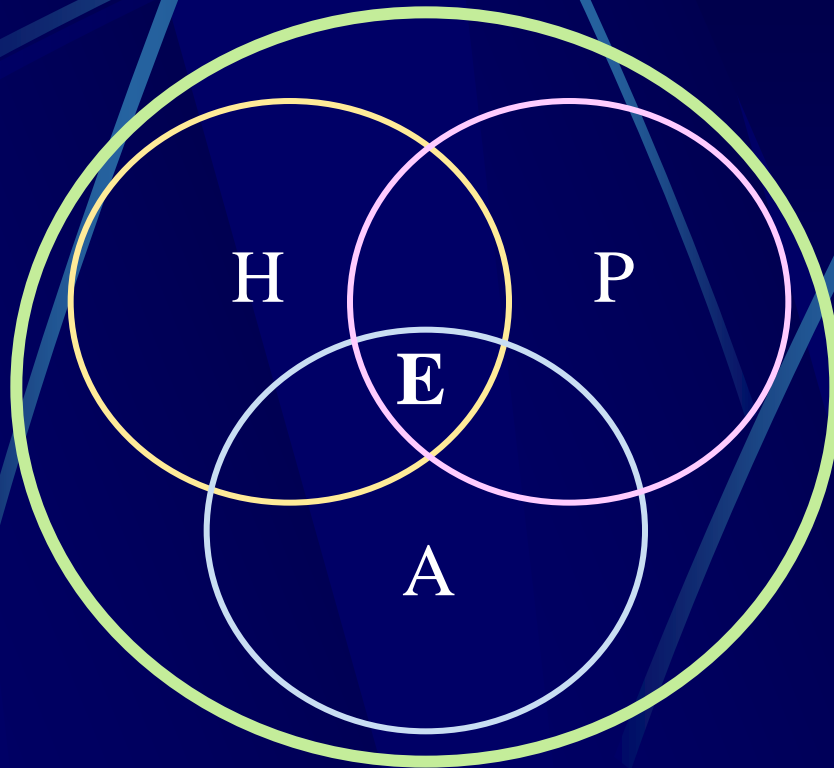
REFLEXION IMPORTANTE SOBRE LAS ENFERMEDADES

- “NO MIREMOS AL PATÓGENO SIMPLEMENTE COMO LA CAUSA DEL PROBLEMA SINO MÁS BIEN COMO EL SÍNTOMA DEL PROBLEMA”

S. SNIESZKO

DIAGNÓSTICO HOLÍSTICO

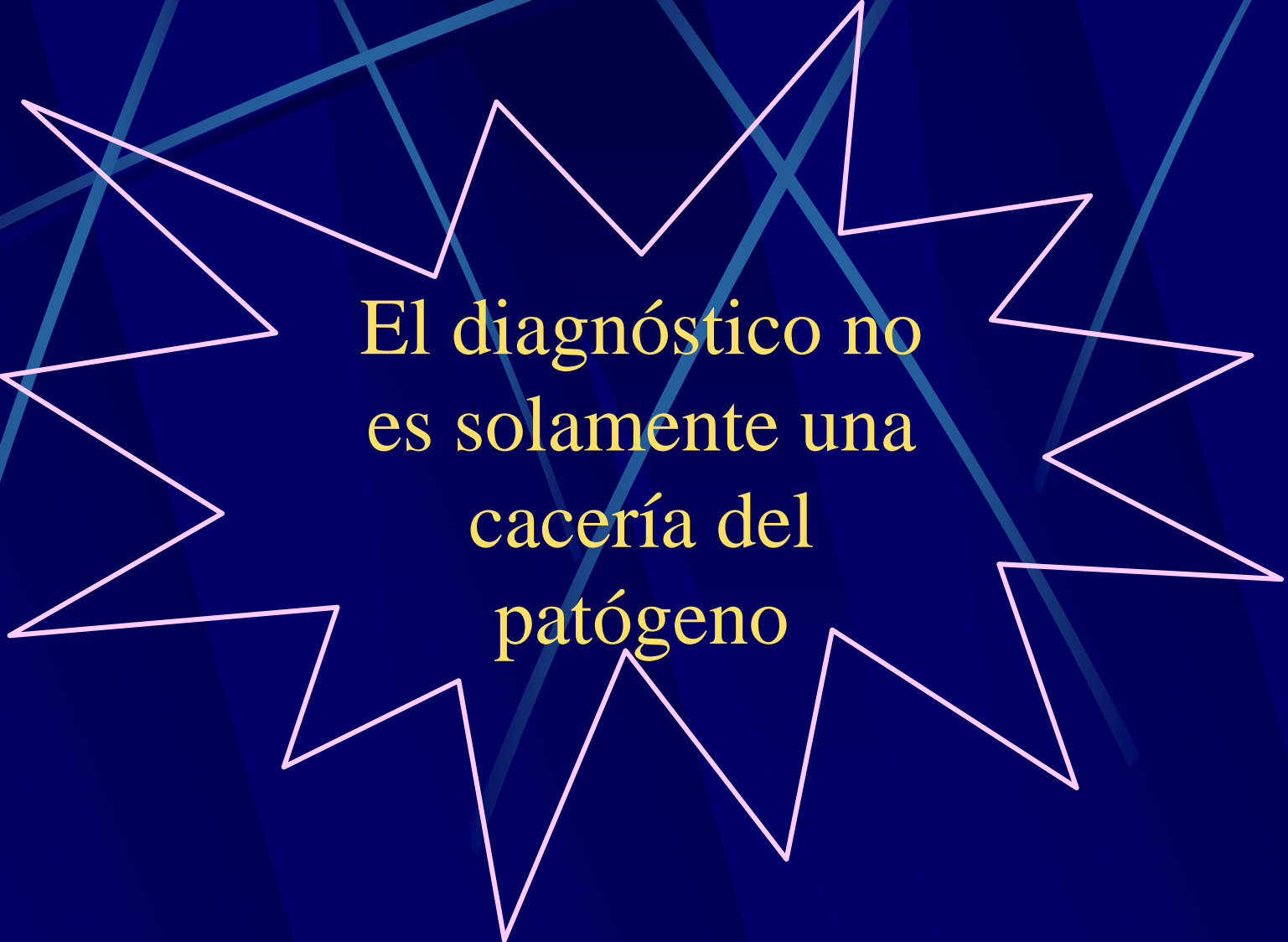
Diagnóstico Holístico y D. impreciso o sesgado



Diagnóstico
basado sólo en la
búsqueda del
patógeno

DIAGNÓSTICO
IMPRECISO

DIAGNÓSTICO HOLÍSTICO



El diagnóstico no
es solamente una
cacería del
patógeno

Diagnóstico Holístico

- Investigar si las muertes se deben: 1) al patógeno per se (debido a su virulencia); 2) a problemas de calidad del agua 3) a problemas de manejo o 4) a factores relacionados con la estación del año.

Es importante recordar que el éxito de un cultivo depende en gran parte de la calidad del agua y de su buen manejo; y con relación a la calidad del agua, el **OXÍGENO** es de lejos el factor más importante relacionado con la salud de la población.

Enfoque de las Enfermedades

- La manera como se cría es clave para el éxito del cultivo.
- La enfermedad tiene que enfocarse en una forma holística.
- No solo hay que preocuparse por el patógeno (Not “bug hunting”)
- Tener siempre presente que las causas de una enfermedad son complejas.
- La presencia del patógeno no es lo mismo que la presencia de la enfermedad.
- Los animales enfermos no son solamente los animales afectados o moribundos, sino también aquellos que están desarrollando por debajo de lo esperado.
- Estos animales son detectados por los datos provenientes de la producción y probablemente no son detectables solo mediante las pruebas de diagnóstico.

(Randolph Richards)



TRATAMIENTO

Tratamiento o Terapia

- Es el conjunto de medios de cualquier clase cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades
- Todo tratamiento requiere previamente tener un diagnóstico acertado de la enfermedad.
- Se necesita de una supervisión del tratamiento para evaluar la respuesta. Puede requerirse modificar o detener el tratamiento.

Problemas en la Quimioterapia de Animales Acuáticos

QUIMIOTERAPIA

- Método curativo de las enfermedades, especialmente las infecciosas, por medio de sustancias químicas, incluido los antibióticos, sulfamidas, quinolonas, etc.
- **NOTA IMPORTANTE:** La gran mayoría de sustancias químicas que se aplican en los peces y otros animales acuáticos son las mismas que se aplican al hombre o a los animales terrestres, pero sin haberse realizado, con los animales acuáticos, estudios de su acción farmacológica y farmacocinética en función a la diversidad de especies, edades y de condiciones ambientales.

Problemas Fundamentales en la Quimioterapia de Animales Acuáticos

1. Falta de especialistas.
2. Los parámetros a tomar en cuenta en el tratamiento.
3. Se requiere el uso de drogas aprobadas.
4. Vías de administración del fármaco.
5. Fracasos en el tratamiento
6. Salud humana: Aparición de patógenos resistentes y sustancias cancerígenas.
7. Impacto Ambiental.

PROBLEMA N° 1

Falta de especialistas

- Se requiere la intervención de especialistas con amplio conocimiento en:
 - Cultivos acuáticos.
 - Medio ambiente acuático en todo su contexto: biológico, químico y físico.
 - Enfermedades de los animales acuáticos.
 - Manejo y aplicación de fármacos.

PROBLEMA N° 2

Los parámetros que se toman en cuenta en el tratamiento de los animales acuáticos son muy variables

- Especie a tratar
- Edad o Peso
- Individuo / Población
- Ambiente

PROBLEMA N° 2

- **ESPECIE A TRATAR:** Muy variable.
- **EDAD O PESO:** Muy variable.
- **INDIVIDUO/POBLACIÓN:** El tratamiento que se aplica es generalmente a toda la población de los estanques afectados.
- **AMBIENTE:** cambios en la temperatura del agua, pH, dureza, nivel del oxígeno, concentración orgánica pueda hacer ineficaz o tóxico al medicamento

PROBLEMA N° 3

Se requiere drogas aprobadas

- Son muy pocos los quimioterápicos aprobados para peces.
- Su investigación es difícil y toma mucho tiempo.
- Su aprobación resulta muy costosa.

Aprobación de un Medicamento por la FDA (USA)

- ❑ La aprobación de la droga, si ésta se da, es sólo para la especie y enfermedad que se ha investigado y sólo se administra bajo la forma en que fue investigada.
- ❑ Generar toda esta información requiere de mucho tiempo, de muchos expertos y dinero.
- ❑ La aprobación de una droga por cada especie, es por que está demostrado que la misma droga puede actuar, farmacológicamente de forma distinta en especies diferentes.

Sustancias Autorizadas en USA para la Acuicultura

- Formol: Para el control de protozoos externos y monogeneos; y para el control de hongos en ovas.
- Oxitetraciclina: antibacteriano
- Sulfadimetoxina: antibacteriano
- Ormetoprima: antibacteriano
- Sulfamerazina: antibacteriano
- Tricaina metano sulfonato (metano sulfonato de tricaina (MS-222) : anestésico
- Gonadotropina coriónica: para inducir la producción de ovas y esperma.

Fármacos Prohibidos

- CLORANFENICOL,
- NITROFURANOS,
- VERDE DE MALAQUITA,
- DIMETRIDAZOLE,
- FURAZOLIDONA,
- NITROFURAZONE,
- FLUOROQUINOLONAS

PROBLEMA N° 4

Vías de Administración del Fármaco

- El fármaco o medicamento puede ser aplicado de la siguiente manera:
 - a) Por vía tópica
 - b) Parenteral
 - c) Por vía oral,
 - d) A través del agua.

Problemas con el Tratamiento Oral

- Los peces muy enfermos no se alimentan o consumen muy poco. Por eso, el diagnóstico debe ser rápido para iniciar el tratamiento lo antes posible, antes de que los peces estén inapetentes.
- El medicamento puede alterar el sabor del alimento y acentuar su rechazo por parte de los peces inapetentes.
- Debido a la inapetencia, no debe exagerarse la dosis, porque los peces que aún no están muy enfermos pueden consumir mayor cantidad de alimento debido a la reducción en competencia y podría resultar tóxico para el animal.

Tratamiento a través del agua (Tratamiento Externo)

- Es empleado normalmente para eliminar:
 - ectoparásitos (monogeneos, copépodos, ciliados, flagelados, etc.);
 - enfermedades bacterianas externas; y
 - hongos

Drogas Empleadas en el Tratamiento Externo

- Sustancias químicas: sal, formol, peróxido de hidrógeno, azul de metileno, etc.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Insecticidas (prohibidos en muchos países, excepto para uso en ambientes controlados).

Métodos más usados para el tratamiento externo

- Inmersión: <3 min.
- Baños Temporales o Cortos: <24 hrs
- Baños de Larga Duración: tiempo indefinido.
- Flujo Constante por Períodos Largos
- Chorro Rápido y de Corta Duración

Problemas en el Tratamiento Externo

- Los antibióticos y sulfonamidas empleados en el tratamiento externo **destruyen la flora microbiana de los filtros**, perdiendo éstos su capacidad de degradar la materia orgánica.
- Es conveniente chequear la temperatura, el pH, cantidad de materia orgánica presente y la dureza del agua ya que ciertas drogas se inactivan o se tornan extremadamente tóxicas bajo ciertas condiciones.

PROBLEMA N° 5

Fracasos en el Tratamiento

- Tratamiento errado debido a que se hace sin haber realizado el diagnóstico de la enfermedad o cuando el diagnóstico es errado.
- Inadecuada incorporación del medicamento en el alimento.
- Aparición de patógenos resistentes.
- Dosis muy altas que producen toxicidad y empeoramiento del problema. Ej. Las sulfas.

Fracasos en el Tratamiento

- La dosis de antibióticos y sulfonamidas aplicada con éxito contra un determinado patógeno en una oportunidad podría no ser eficaz en otra ocasión.
- **Razones:**
 1. No todas las bacterias son sensibles a la misma dosis debido a las diferentes cepas de patógenos y nuevos gérmenes resistentes que surgen durante el continuo uso de antibióticos.
 2. Las condiciones ambientales o la evolución de la enfermedad pudieron haber sido muy distintas.

PROBLEMA N° 6

Salud humana

- Aparición de patógenos resistentes
- Presencia de sustancias cancerígenas en los alimentos

Problemas de Salud Humana

- La comunidad internacional exige la producción de alimentos que sean completamente seguros a la salud del consumidor.
- Tanto USA como la Comunidad Europea (CE):
 - poseen mecanismos muy estrictos para el control de las medicinas de uso animal.
 - investigan la presencia de drogas prohibidas.
 - exigen que los productos comestibles que importan sean convenientemente analizados por la AC del país exportador para garantizar su inocuidad.

PROBLEMA N° 7

Impacto Negativo en el Medio Ambiente

- Aparición de patógenos resistentes
- Impacto de las sustancias químicas en los organismos de ambientes naturales.

«Se puede tener una mejor
producción con solo tener la mente
fija en la preservación de la salud de
los peces que cultivamos»

George W. Klontz

Gracias

E. C. MATEO

IMARPE

08/05/2013