



Patologías

Concepto de Enfermedad. Diagnóstico de las enfermedades. Postulados de Koch: identificación de una enfermedad. Parasitismo y patogenicidad. Etapa del desarrollo de las enfermedades: Ciclo de la Enfermedad, epidemiología. Epidemiología. Salud y enfermedad. Mecanismos de defensa. Manifestaciones patológicas en las enfermedades: Síntomas y Signos. Condiciones para la instalación del fenómeno patológico: Tensión (estrés): Infecciones inducidas por la tensión. Enfermedades Infecciosas Enfermedades y no Infecciosas.

Especies y Cultivos

La **piscicultura** hace referencia exclusiva al cultivo de peces.

La **acuicultura** es el cultivo de organismos acuáticos tanto vegetales como animales.

Cultivos:

muy variados



Calidad de agua y alimentos: especies de agua salada y dulce, tropicales, subtropicales y de agua fría, carnívoros (Trucha y salmón), herbívoros (carpas) y omnívoros (pacú).

Número de especies



Policultivo:
combinación de diferentes especies de peces (carpa + pacú o pacú + sábalo) dentro de una misma unidad de producción



Monocultivo:
una sola especie

Niveles en la intensidad del cultivo

• **Sistemas intensivos:** más controlados, mayor rendimiento, mayor grado de tecnología e intervención. Control del medio de crecimiento, dietas formuladas, elevadas producciones de peces.



Sistemas intensivos

• **Sistemas extensivo semi intensivos:** baja densidad, aprovechan condiciones naturales favorables. Ej. ostras, almejas y mejillones, y de macroalgas marinas



Enfermedad

Salud: *se llevan a cabo normalmente las funciones fisiológicas hasta donde les permite su potencial genético.*

Enfermedad: *las funciones normales están alteradas.*



Factores intrínsecos y extrínsecos al organismo enfermo

Diagnosia de las enfermedades

¿Patógeno o ambiente?



Enfermedades infecciosas

Patógenos: hongos, bacterias, nematodos, virus, micoplasmas, protozoos, etc.



Enfermedades no infecciosas

Ocasionada por un **factor abiótico** del medio.

Ciclo de la Enfermedad

Aparición, desarrollo y prevalencia de una enfermedad y no al patógeno mismo

- 1) Inoculación
- 2) Penetración
- 3) Establecimiento de la infección
- 4) Colonización (invasión)
- 5) Crecimiento
- 6) Reproducción
- 7) Dispersión y
- 8) Supervivencia del patógeno en ausencia de su hospedante, es decir su sobrevivencia a la llegada del invierno o verano.

1) *Inoculación:* el patógeno (inòculo) y su hospedante entran en contacto.

Inòculo : es el patógeno o cualquier parte del patógeno que llega al organismo y que puede producir infección.

Ej. bacterias, micoplasmas, virus y viroides, hongos o partes de hongos (micelio, esporas, esclerocios)

2) *Penetración*

Todos en su estado vegetativo tienen la capacidad de **producir una infección**.

Los organismos esporulados deben germinar previamente en condiciones de temperaturas y contenidos de humedad óptimas.

Ej. Hongos: penetran en tejidos directamente,

Ej. Bacterias, virus, viroides y micoplasmas: penetran a través de heridas.

3) *Establecimiento de la infección*

Los patógenos entran en contacto con las células susceptibles del hospedante, y se desarrollan y/o reproducen.

Las infecciones dan como resultado:



Síntoma

conjunto de cambios observables que se manifiestan en el huésped.

Ciclo de infección

- **Infeción:** el organismo entra en contacto con tejidos del huésped.
- **Período de incubación:** tiempo entre la infección y la aparición de síntomas.
- **Período Prodrómico:** periodo corto que sigue a la incubación, en el cual aparecen los primeros síntomas generales.
- **Período agudo:** la enfermedad esta en su grado máximo, con síntomas claros.
- **Periodo de declinación:** los síntomas disminuyen de forma lento o no.
- **Periodo de convalecencia:** el paciente regresa a su estado normal.

Ciclo de la Enfermedad



- **HOSPEDANTE o HUÉSPED SUSCEPTIBLE:** organismo que carece de resistencia contra un agente patógeno.
- **MEDIO AMBIENTE:** Condiciones que favorecen la enfermedad: Factores físicos, condiciones climáticas, factores biológicos.
- **PATÓGENO:** Organismo capaz de producir una infección o una enfermedad infecciosa.

Epidemiología



Estudia la distribución, frecuencia, determinantes, relaciones, predicciones y el control de los factores relacionados con las enfermedades y la salud.

Prevalencia

proporción o porcentaje de individuos que padecen una enfermedad en un momento dado.



Incidencia

Número de individuos enfermos en una población en riesgo.



Reservorios

lugares en que los agentes infecciosos se mantienen vivos, pudiendo originar infección.

Mecanismos de defensa

La supervivencia del pez depende de que el medio ambiente interno se mantenga constante (homeostasis).

Los peces presentan una **respuesta inmunológica:**

- **Innata o inespecífica:** primer barrera defensiva. Mediado por células con capacidad fagocítica.
- **Adquirida o específica:** se desarrolla frente a la sustancia que indujo su iniciación y en ella participan los linfocitos y anticuerpos y linfocinas.

Antígenos: sustancias que se comporta como extraña a un organismo frente a las cuales éste desarrolla una respuesta inmune. Involucra: producción de anticuerpos por reconocimiento específico del antígeno; participan elementos celulares.

SISTEMA DE DEFENSA INESPECÍFICO *EXTERNO*

Epitelio (piel):

- su espesor varía y cubre por completo al pez excepto en las agallas.
- se encuentran presentes numerosas células productoras de mucus.

Mucus: es resbaladizo, tiene propiedades antiinfecciosas, rechaza predadores, reduce resistencia por fricción del agua.

Contiene proteínas y carbohidratos que previenen la colonización de parásitos, bacterias y hongos, a través de una continua pérdida y reemplazo.

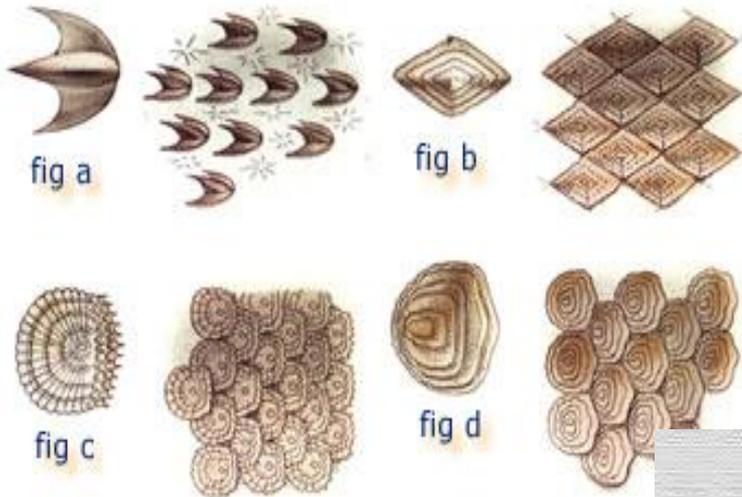
Internamente, el mucus tapiza las paredes del tracto alimentario, que junto con pH extremos y enzimas proteolíticas, sirven de defensa contra potenciales patógenos.



SISTEMA DE DEFENSA INESPECÍFICO *EXTERNO*

ESCAMAS

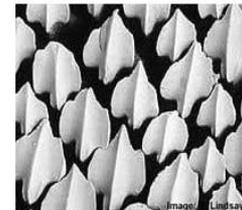
Forman una dura capa defensiva de láminas óseas.



Piel de garfish



Escama ganoide



Escama placoide



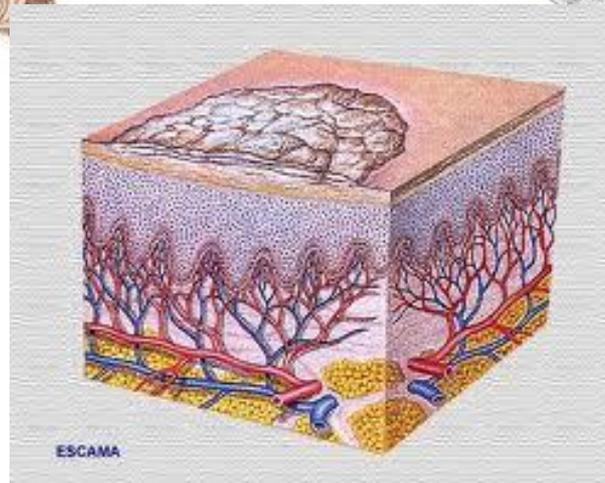
cloide



Escama ctenoide



Escama cosmoide



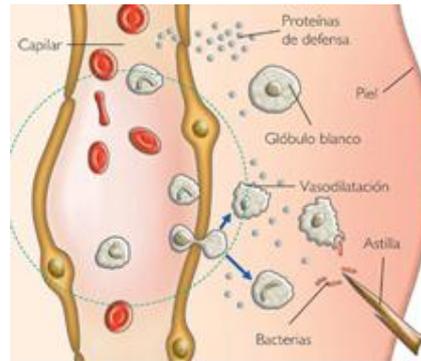
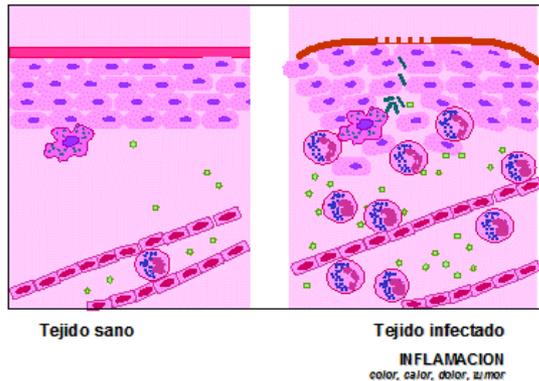
SISTEMA DE DEFENSA INESPECÍFICO *INTERNO*

Respuesta inflamatoria

Signos de inflamación: calor, enrojecimiento, hinchazón, dolor y pérdida de funcionamiento.

Objetivo de la inflamación: taponar cualquier hueco en el tegumento del pez, extraer sustancias extrañas y reparar el tejido dañado por proliferación local.

Inflamación crónica: zona central de necrosis (por ejemplo conteniendo bacterias u hongos invasores) rodeada por una capsula de células y tejido fibroso.

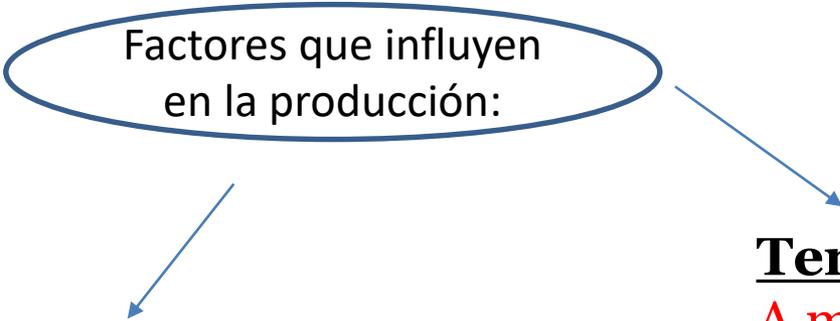


Enzimas antimicrobianas: en el mucus y proteínas del suero de la sangre. Ej. quitinasas (bazo, plasma, linfa y los tejidos linfomieloides); citoquinas; aglutininas (suero)

SISTEMA INMUNE ESPECÍFICO

Anticuerpos (Ac) o inmunoglobulinas (Igs) (glicoproteínas, suero 40-50% de la proteína total corresponde a las Igs.)

Factores que influyen
en la producción:



Cambios estacionales:

mínima respuesta en el período invernal en comparación con el verano, aun cuando la temperatura permanezca constante.

Temperatura:

A más altas temperatura más corta es la fase de inducción y más alta la respuesta inmune;

A más bajas temperaturas la fase de inducción se prolonga con una reducción en el título de anticuerpos o hay una ausencia completa de la respuesta.

Manifestaciones patológicas en las enfermedades

Signo de una enfermedad:

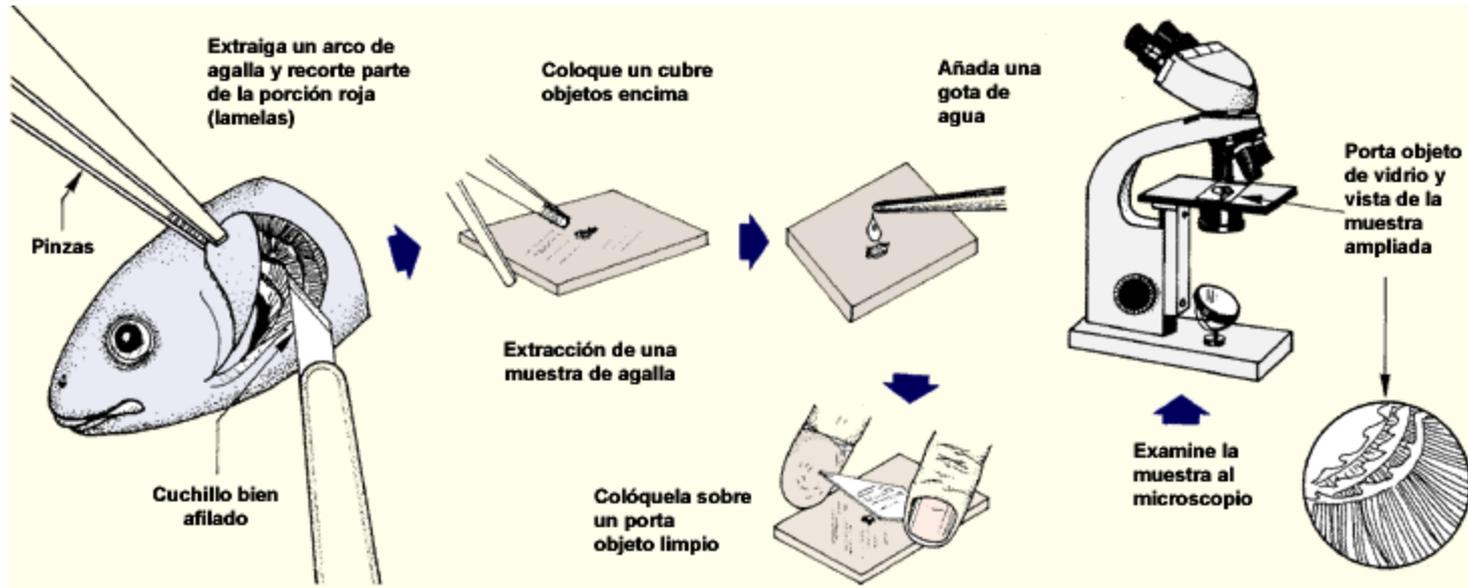
Manifestación objetiva, clínicamente fiable y observable.

Indicación aparente y visible en un individuo de la **existencia de un patógeno**, apreciada por el observador.

Ej. inflamación, erupción, etc. Manifestación externa del patógeno (bacteria, virus o parásito) o de la enfermedad.

Ej. algunos signos son comunes a varias enfermedades como: secreción en exceso de mucus cutáneo.





Síntoma de una enfermedad:

Elementos subjetivos, señales percibidas únicamente por el organismo que surge en cualquier zona del cuerpo como **consecuencia de una enfermedad.**

Ej. cambio de comportamiento (deja de comer, no nada, no tiene reflejos, nada torcido, se da vuelta etc.).

Modificaciones en el comportamiento: el “estado normal” La coloración, la forma de nadar, la voracidad o ausencia de ella, etc. para identificar actitudes anormales: retraimiento, aletas plegadas, aislamiento del cardumen, natación irregular, etc.

Algunas son producto de incomodidades temporales (subordinación de un macho al macho dominante por ejemplo), pero si el acuario está equilibrado son superadas en poco tiempo.

Comunes en todos los peces:

- rechazo del alimento habitual
- aletas replegadas
- natación irregular o aislamiento en los rincones del acuario
- movimiento de vaivén o “serrucho” (“shimmy” en inglés)
- frotación contra piedras, objetos o suelo del acuario
- “Boqueo” en la superficie y/o respiración agitada
- falta de reacción cuando pretendemos atraparlos con una red.

- **Modificaciones de aspecto general:**

a. Cambio de color: algunos peces intensifican su coloración durante los procesos de cortejo, reproducción y cuidado de las crías. Esta sería una coloración “normal”.

= Más claro que el normal: anemia, produce una decoloración en las branquias o falta de oxígeno y si el proceso de pérdida del color es paulatino, seguramente se debe a iluminación deficiente o insuficiente. En algunos casos estará indicando parásitos de la piel.

= Oscurecimiento enfermedad grave, (tuberculosis, raquitismo o enfermedades intestinales).

b. Vientre hundido.

Desnutrición, raquitismo y tuberculosis. Los dos últimos se manifiestan también por un aspecto de “papel de lija” en la piel de los enfermos.

c. *Ventre abultado*: constipación intestinal (poco frecuente), ascitis o hidropesía: enfermedades graves producidas por ataques de bacterias contagiosa y difícil de curar; o afección o disfunción de la vejiga natatoria y que produce la natación invertida, flotando con el vientre hacia arriba. Si se trata de un problema de la vejiga natatoria no hay solución posible.



- Modificaciones localizadas o de sistemas:
afectan una parte determinada del cuerpo, sea un tejido o un órgano determinado.

En enfermedades sistémicas

El agente patógeno es vehiculizado por los medios circulantes y alcanza por ello la mayor parte de los tejidos.

- Septicemia: agentes infecciosos

Forma sobreaguda: si la virulencia del patógeno es importante y hace sucumbir rápidamente las defensas del huésped, mortalidad rápida y masiva, en ausencia casi total de síntomas clínicos. contaminaciones accidentales e incluso septicemias virales o bacterianas fulminantes en individuos particularmente sensibles.

Forma aguda: la mortalidad progresión exponencial, pero deja aparecer algunos síntomas y lesiones.

Formas subagudas y crónicas aparecen otros signos, pero que a menudo tampoco caracterizan la enfermedad en curso.

Condiciones para la instauración del fenómeno patológico

La agresividad del agente patógeno y defensa del huésped dependen de condiciones favorables.

Dichas condiciones son

= **Intrínsecas**: relacionadas con el huésped, para cada grupo o especie, se pueden definir *condiciones óptimas de entorno fisicoquímico y límites, por encima o por debajo de los cuales se produce una alteración de la integridad funcional o anatómica del individuo*. El estado fisiológico es importante, dependiente, El estrés es una respuesta general no específica contra la agresión,

= **Extrínsecas**, dependientes del entorno, pueden ser únicamente un agente coadyuvante u ocasional de una patología ligada esencialmente a la acción de los bioagresores. Pueden modificar la disponibilidad y virulencia de los agentes patógenos, como la sensibilidad del huésped a dichos agentes. Un entorno inadaptado, puede ser factor de estrés,

Tensión (estrés)

Clasificación y transporte: producen tensión sobre los mecanismos limitados de homeostasis

1ro: manifestación inicial reacción de alarma “lucha o huye”

2do: Si la tensión persiste, tiene lugar una fase de resistencia en la que el pez se adapta a las demandas ejercidas sobre su metabolismo. el propósito de esta adaptación a la tensión que es la que conduce a soportar los ajustes metabólicos a fin de facilitar la supervivencia,

3ro: la tensión es demasiado grave o persistente, se pierde la adaptación y se alcanza una fase de agotamiento antes de que sucumba el pez.

Infecciones inducidas por la tensión: organismos “comensales” no dañan al huésped pero en condiciones tensión puede ser trastornado el equilibrio entre el huésped y parasito. Septicemias, de la piel y agallas, crónicas

Enfermedades infecciosas y no infecciosas en peces

A - Enfermedades no infecciosas: No causadas por patógenos.

1. Efectos medioambientales directos

a. Temperatura

b. pH

c. Lesiones por burbujas de gas

d. Sólidos en suspensión

e. Problemas branquiales

f. Toxinas endógenas

g. Toxinas exógenas: efluentes, metales, toxinas orgánicas, vertidos industriales, gases, biocidas, agentes terapéuticos.

h. Quemaduras solares

i. Depredadores

j. Lesiones mecánicas

2. Enfermedades Nutricionales

- a. Desnutrición
- b. Desequilibrio de constituyentes específicos de la dieta: proteínas, lípidos, minerales, vitaminas.
- c. Toxicidad de la dieta

3. Neoplasias

- a. Papiloma
- b. Hematoma
- c. Fibroma de vejiga natatoria

4. Genéticas

5. Calidad del agua

6. Varios

B - Enfermedades infecciosas: causadas por Patógenos, en general no causan ningún síntoma pero pueden proliferar en cualquier momento.

- a. Enfermedades virídicas
- b. Enfermedades bacterianas
- c. Enfermedades fúngicas
- d. Enfermedades Parasitarias, protozoos: Parásitos obligatorios y Parásitos oportunistas.

Enfermedades no infecciosas: No causadas por patógenos.

1. Efectos medioambientales directos

A- Temperatura: aumento o disminución brusca: estrés directo. Las altas temperaturas: caída del oxígeno disuelto en el agua que puede producir una disfunción respiratoria. Cambios bruscos de temperatura durante la incubación de los huevos (shock térmico) pueden producir anomalías en el desarrollo del pez.

B- pH: intervalo óptimo de pH fuera del cual la mayoría de los peces sufrirán estrés. Hay un grado de adaptación a valor de pH anormales. Lesión branquial aguda con disfunción respiratoria y muerte; daños sobre la piel, aletas y cornea, efectos a largo plazo sobre fisiología y crecimiento.

C- Lesiones por burbujas de gas: agua sobresaturada con aire (nitrógeno atmosférico). Se forman pequeñas burbujas de nitrógeno en el interior de los tejidos del pez y a menudo pueden observarse bajo la piel, en los ojos o en las aletas.

D- Sólidos en suspensión: irritación en el epitelio branquial con cambios patológicos y problemas respiratorios. Las más dañinas son las partículas duras, angulosas o con forma de aguja

E- Problemas branquiales: aumento de la producción de mucus, necrosis e inflamación (hipertrofia) del epitelio branquial. Es reversible cuando el agente agresor se elimina, si persiste hiperplasia crónica que evoluciona a un engrosamiento del tejido branquial y una reducción de la capacidad para realizar el intercambio gaseoso.

F- Toxinas endógenas: efecto toxico de los propios peces. Productos nitrogenados de desechos (amoníaco y nitrito) que pueden conducir a la muerte o a una patología branquial crónica. Altos niveles de dióxido de carbono en el agua pueden producir nefrocalcinosis, lesión renal

G- Toxinas exógenas: compuestos que se introducen en el agua y tienen un efecto toxico

- Efluentes: los residuos industriales, agrícolas y domésticos causan a menudo problemas al consumir oxígeno

- Metales: pueden producir lesiones branquiales y hepáticas sobreagudas y crónicas.

- Toxinas orgánicas y Vertidos industriales : petroquímicos, etc. Proliferaciones excesivas de algas que pueden originar la muerte de la totalidad de los peces.

- Gases: El cloro, el ácido sulfúrico, etc. Producen principalmente alteraciones en las branquias.

- Biocidas: pesticidas, alguicidas, etc. extremadamente tóxicos. cianuro.

- Agentes terapéuticos: tratamientos usados en los peces son tóxicos en si mismos.

H- Quemaduras solares: radiación ultravioleta esta implicada en lesiones cutáneas y ulceraciones en numerosas especies.

I- Depredadores: elevadas pérdidas de peces por lesión directa y también por el estrés producido por el ataque

J- Lesiones mecánicas: procedimientos de manejo. La epidermis y escamas se pueden desprender fácilmente.

2. Enfermedades Nutricionales

- a. Desnutrición: un pienso con características físicas inapropiadas, tamaño de las partículas (gránulos o migas) grande, demasiado duro o se hunde rápidamente en el agua.
- b. Desequilibrio de constituyentes específicos de la dieta: proteínas, lípidos, minerales, vitaminas.
- c. Toxicidad de la dieta: El calcio cataratas y formación de un granuloma mineralizado en los tejidos, nefrocalcinosis. Los compuestos orgánicos incluyen las micotoxinas, toxinas de algas y bacterias. Los aditivos que son potencialmente tóxicos son los aglutinantes y los productos terapéuticos

3. Neoplasias: tumores en la mayoría de los tejidos de los peces. Aparecen frecuentemente al aumentar la edad y afectando normalmente a muy pocos ejemplares de la población,

Papiloma: masa más protuberante en la piel, las neoplasias cutáneas más frecuentemente detectadas en los peces. Frecuentemente se ulceran lo que se ve afectado por infecciones secundarias por hongos y bacterias.

Hematoma: neoplasias hepáticas. ingestión de aflatoxinas procedentes de un pienso contaminado por el hongo *Aspergillus flavus*

Fibroma de vejiga natatoria: tumores en la vejiga natatoria, pérdidas en la condición corporal y capacidad natatoria

4. Genéticas: huevos no fértiles o de alevines anormales, tales como gemelos siameses. No frecuente.

5. Calidad del agua: temperatura, oxígeno disuelto, pH y salinidad

6. Varios: normas inadecuadas de gestión de piscifactorías puede ser responsable de una variedad de problemas de salud relacionados con la tensión. Hay a menudo un límite estrecho entre el flujo de agua.

B - Enfermedades infecciosas: patógenos. Intervención en el proceso patológico de una o más especies de agentes infecciosos. Estos últimos pertenecen generalmente a uno de los cuatro diferentes grupos: bacterias, hongos, parásitos y virus. Son organismos vivos, con excepción de los virus, están formados por células individuales.

A- Enfermedades virídicas: muchas de declaración obligatoria.

Son parásitos obligados,

Los virus pueden ser transmitidos por especies de peces no susceptibles y probablemente por otros animales acuáticos y aves.

Transmisión: *horizontal* entre los peces siendo las principales vías de infección las abrasiones cutáneas, las branquias y el intestino; o *vertical* a través del huevo desde reproductores infectados a sus descendientes.

<i>Virus responsable</i>	<i>Nombre común de la enfermedad</i>	<i>Especies de cultivo sensibles</i>
Rhabdovirus	Septicemia hemorrágica viral (SHV)	Salmónidos, Anguilas, peces marinos
Birnavirus	Necrosis pancreática infecciosa (NPI)	Salmónidos, Rodaballos
Herpesvirus		Carpa, Trucha, Siluro
Iridovirus	Enfermedad linfocítica	Pleuronéctidos, Esparidos, Percidos
Iridovirus (?)		Ostión
Picornas-like	Necrosis infecciosa hipodérmica y hematopoyética	Camarón (<i>P. stylilostriis</i> , <i>P. monodon</i>)
Baculovirus	Baculovirus de los Panaeidos	Numerosas especies de Panaeidos



Lymphocystis



LIMPHOCYSTIS "enfermedad del coliflor"
imphocystivirus (Iridovirus) agente causal



LINFOCISTITIS
Lymphocystivirus

VIBRIOSIS
Vibrio spp agente causal.



B- Enfermedades bacterianas: saprofitos normales del pez y su entorno. Se pueden encontrar en la superficie de la piel o en el intestino de los peces, pero producen cuadros clínicos cuando el estado inmune del pez esta comprometido por el estrés o por la presencia de otras enfermedades. Una o dos especies pueden tratarse de auténticos patógenos obligados. Bacilos gram negativos.

<i>Bacterias patógenas de peces cultivados</i>			
	<i>Familia</i>	<i>Genero</i>	<i>Ejemplo de proceso patológico comúnmente causado por el genero</i>
Gram negat ivas	Vibrionaceae	<i>Aeromonas, Vibrio</i>	Furunculosis, Vivriosis
	Pseudomonadaceae	<i>Pseudomonas</i>	Pseudomoniasis septicemica
	Enterobacteriaceae	<i>Yersinia, Edwardsiella</i>	Boca roja o enterosepticemia hemorrágica
	Pasteurellaceae	<i>Pasteurella</i>	Pseudotuberculosis
	Cytophagaceae	<i>Cytophaga</i>	Enfermedad del invierno
Gram positi vas	Corineformes	<i>Renibacterium</i>	BKD
	Streptococcaceae	<i>Streptococcus</i>	
	Mycobacteriaceae	<i>Mycobacterium</i>	Tuberculosis ictica
	Bacillaceae	<i>Clostridium</i>	



Exoftalmia



SEPTICEMIA HEMORRAGICA



Ascitis infecciosa

C- Enfermedades fúngicas: pequeño número de especies de hongos son patógenas para los peces. Frecuentemente son saprofitos que actúan como patógenos oportunistas en condiciones medioambientales deficientes o se aprovechan de las lesiones en los tejidos, etc. Es muy común encontrar esporas de hongos en el medio acuático, pero generalmente no causan enfermedad en peces sanos. Estas áreas aparentan tener una zona algodonosa o puede aparecer con una coloración marrón cuando el pez es extraído del agua.

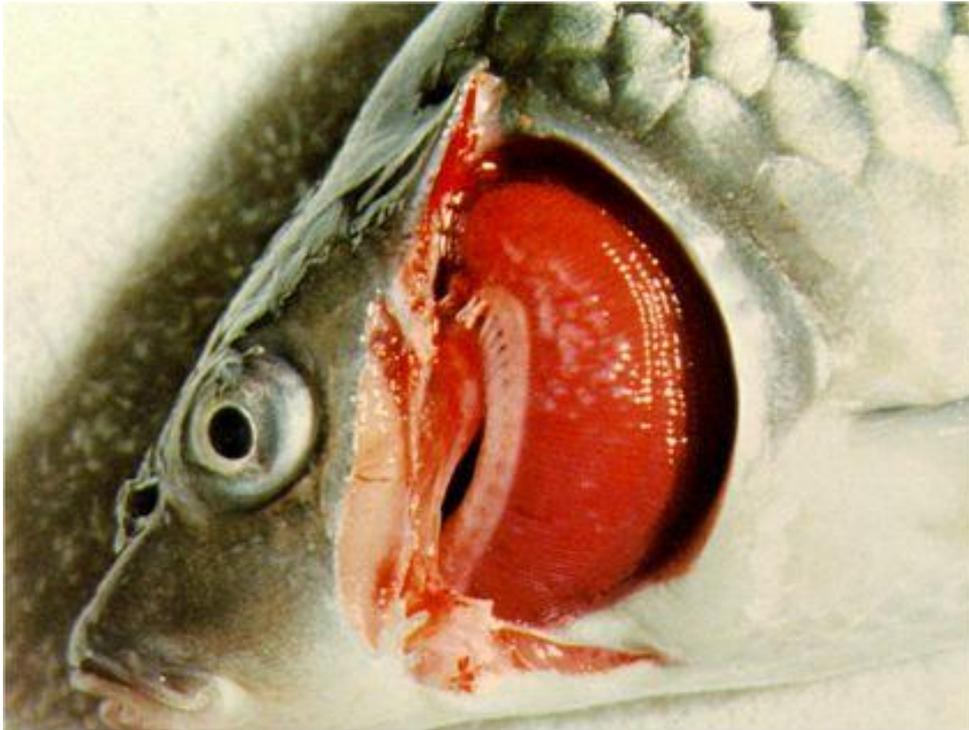


Branquiomycosis

Columnariosis u hongo de la boca

D- Enfermedades Parasitarias, protozoos: Parásitos obligatorios (siempre están y los peces son portadores sanos) y Parásitos oportunistas (corresponden a la flora y a la fauna están siempre en el ambiente acuático ante condiciones favorables se manifiestan).

Clasificación de los parásitos de peces			
Ectoparásitos		Endoparásitos	
Protozoos	<u>Flagelados</u> : <i>Oodinium, Cryotobia, Ichthyobodo</i>		<u>Mixosporidios</u> : <i>Myxosoma, Ceratomyxa</i>
	<u>Amebas</u> : <i>Thecamoeba</i>		
	<u>Ciliados</u> : <i>Peritricicos</i> (cilios limitados de zonas específicas del cuerpo: <i>Trichodina, Scyphidia</i>), <i>Holotricos</i> (cilios distribuidos uniformemente por el cuerpo u ordenados en filas: <i>Ichthyophthirius, Chilodonella</i>)		
Metazoos	<u>Trematodos</u> (Monogenea): <i>Gyrodactylus, Dactylogyrus</i>		<u>Acantocefalos</u> : (vermes de cabezas con ganchos) <i>Pomphorhynchus</i>
	<u>Trematodos</u> : (Digenia): <i>Diplostomum, Cryptocotile</i>		
	<u>Crustáceos</u>	<u>Copépodos</u> : <i>Larnaea, Lepeophtherius</i>	<u>Cestodos</u> : (Tenias): <i>Ligula, Diphyllbothrium</i>



Dactylogyrus Membranas
branquiales llenas de
parásitos