



Cambio Climático: enfermedades infecciosas emergentes en la industria acuícola

Dr. Francisco Guardiola

Immunobiology for Aquaculture Group, University of Murcia
faguardiola@um.es



IMMUNOBIOLOGY FOR
AQUACULTURE

Webinar

CAMBIO CLIMÁTICO Y ACUICULTURA EN EL CONTEXTO DE LA SALUD ANIMAL

Índice

Cambio climático vs Acuicultura

Cambio climático vs Enfermedades infecciosas

Cambio climático vs Sistema inmunitario

Cambio climático vs Contaminantes antropogénicos

Enfermedades bacterianas

Enfermedades víricas

Cambio Climático VS Acuicultura

Calentamiento

Desoxigenación

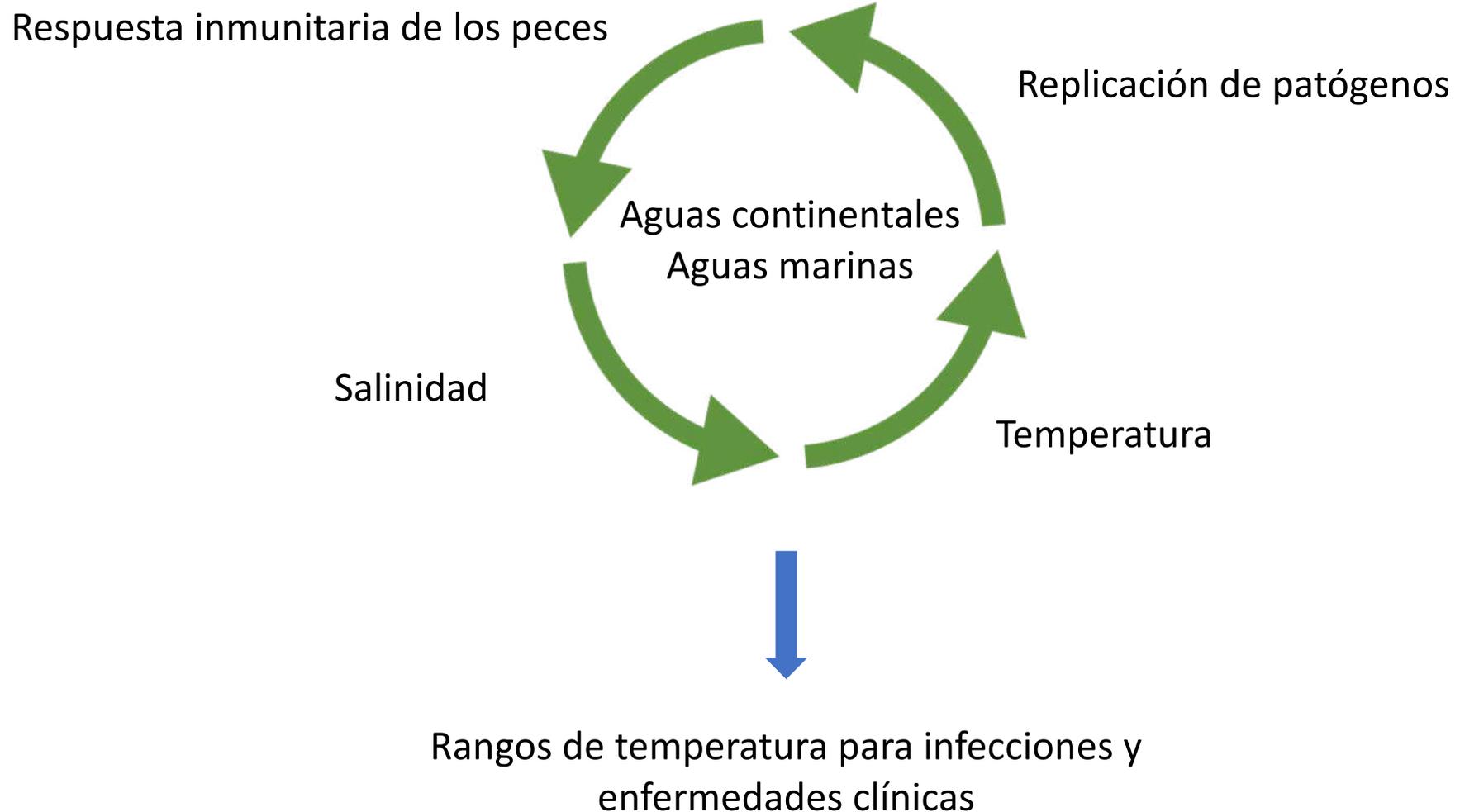
Acidificación del océano

Fenómenos meteorológicos extremos (tormentas
invernales e inundaciones y cambios en la
circulación oceánica)

Desertificación

Aumento de contaminantes antropogénicos

Cambio climático vs Enfermedades infecciosas



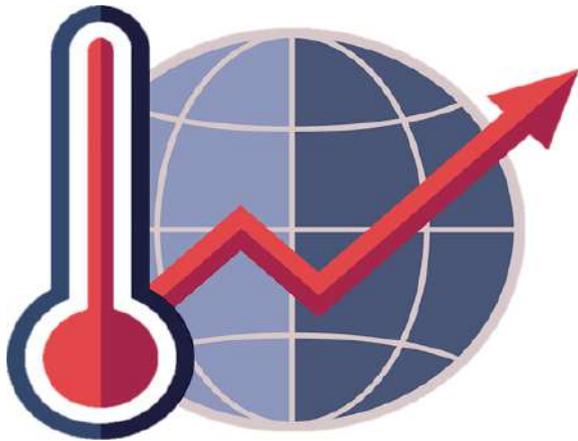
Cambio climático vs Enfermedades infecciosas



Cambios en la frecuencia y distribución de la enfermedad

Cambio climático vs Enfermedades infecciosas

Enfermedades endémicas  Más frecuentes y difíciles de controlar



- Prolongación de los periodos de patogenicidad de microorganismos
- Nuevas zonas de incidencia (zonas que antes eran más frías y no eran propensas para su aparición).



Patógenos exóticos



Cambio climático vs Enfermedades infecciosas

Cambio climático



Desafío ambiental

CHALLENGE



Los flujos de patógenos de especies silvestres a cultivadas y viceversa

Cambio climático vs Enfermedades infecciosas



Aparición de enfermedades



Foco de investigación

Humana
Animal

Enfermedades emergentes:

- Aumentando en incidencia o rango geográfico (transfronterizas)
- Aumentando la gravedad o provocando una nueva patología
- Nuevo huésped
- Descubierta recientemente
- Causas por un patógeno de nueva evolución



Cambio climático vs Enfermedades infecciosas

Tasa aparición enfermedades



Intervención humana en el medio ambiente

Comercio internacional de animales vivos



Cambio climático

Estrés fisiológico



Resistencia y aumentar la susceptibilidad a las enfermedades

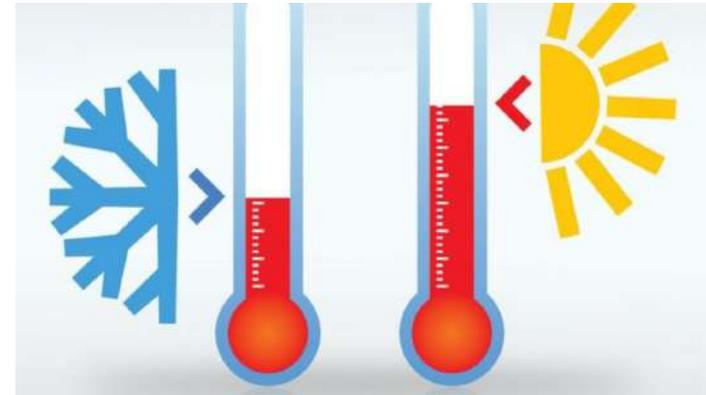


Ecosistemas marinos
Ecosistemas continentales

Cambio climático vs Sistema inmunitario



Ectotermos
Poiquilotermos

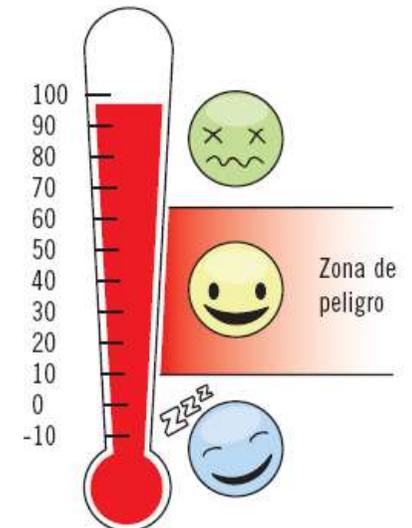
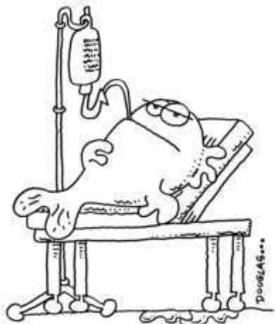


Respuesta inmunitaria

Infección

Enfermedad y mortalidad

Enfermedad e inmunidad y recuperación

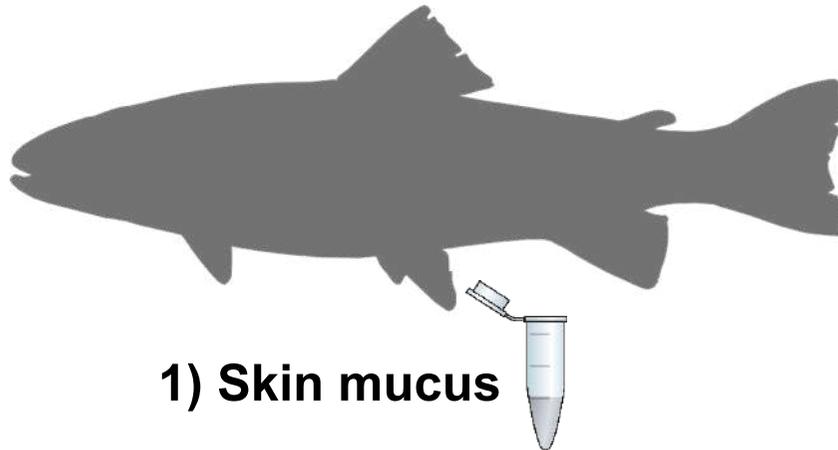
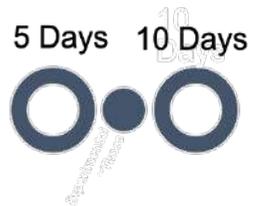


Cambio climático vs Contaminantes antropogénicos

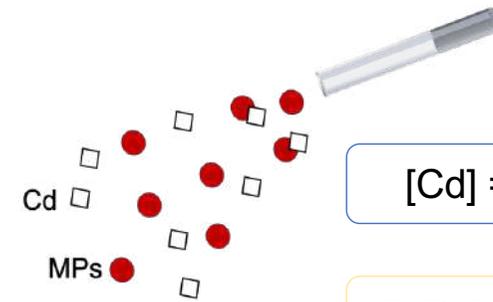


Photo by Luciano Vilchez-Gómez

Cambio climático vs Contaminantes antropogénicos



1) Skin mucus

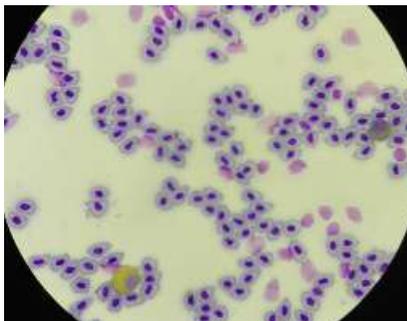


[Cd] = 0,1 mg/L

[MPs] = 0,25 mg/L

[Cd] = 0,1 mg/L
[MPs] = 0,25 mg/L

2) Haematological profile



3) Plasma

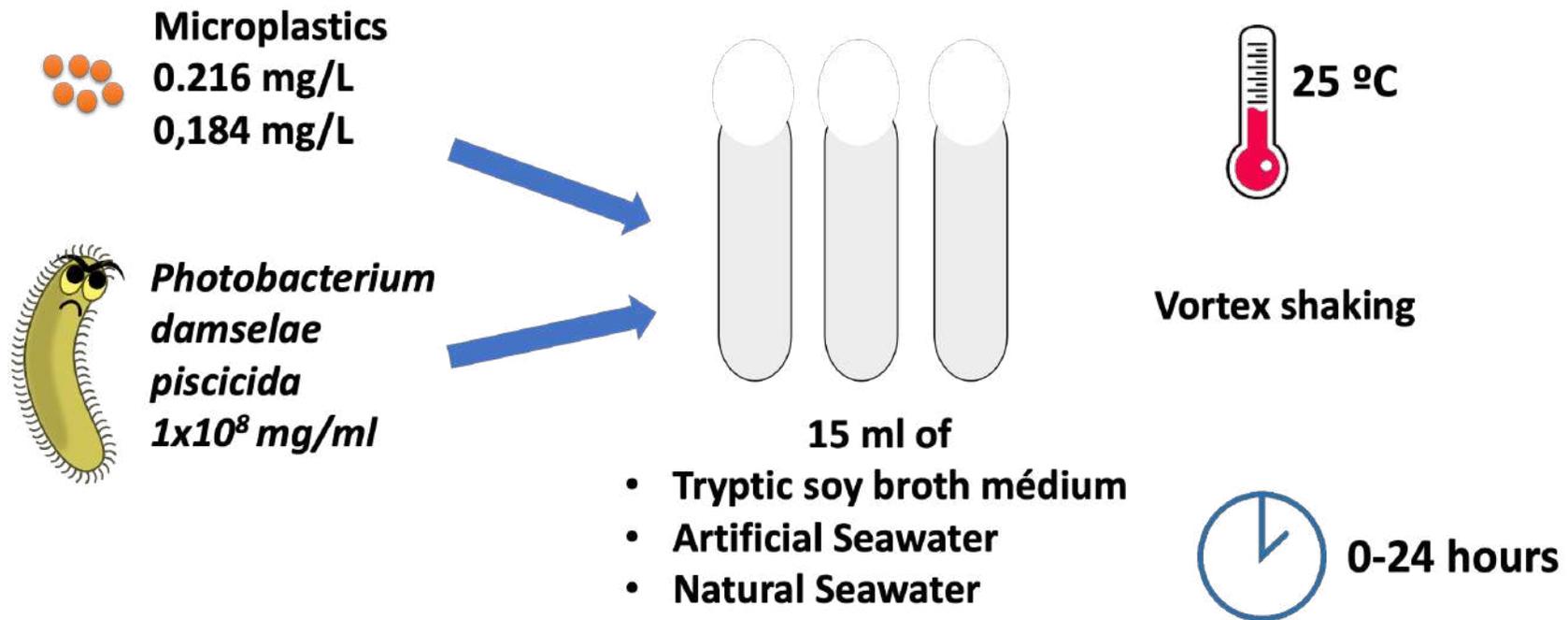


4) qRT-PCR:

1. Head-kidney;
2. Liver;
3. Intestine;
4. Gills;
5. Skin.

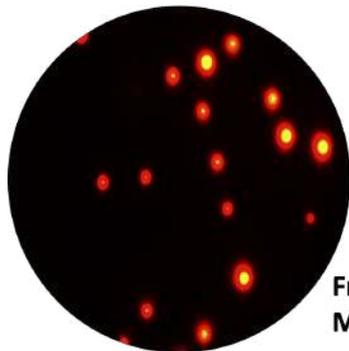
Cambio climático vs Contaminantes antropogénicos

Colonization of microplastics by pathogenic fish bacteria: Studies with *Photobacterium damsela*

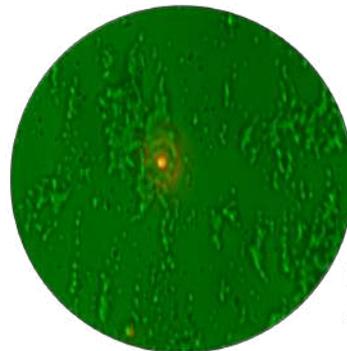


Cambio climático vs Contaminantes antropogénicos

Colonization of microplastics by pathogenic fish bacteria: Studies with *Photobacterium damsela*

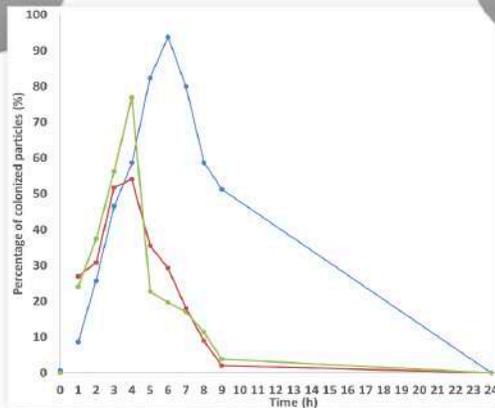


Free
Microplastics



Microplastics (○) colonized by
Photobacterium damsela (←)

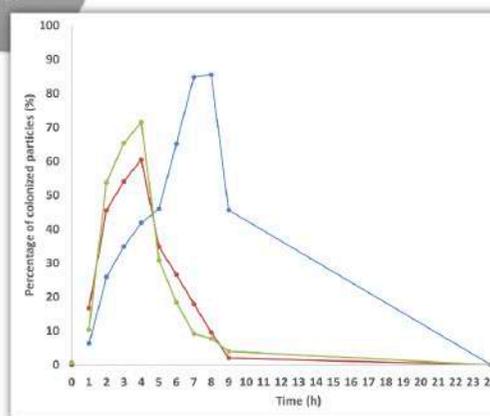
0.216
mg/L



● *Tryptic soy broth medium*

● *Artificial Seawater*

0.184
mg/L



● *Natural Seawater*

6 hours (0.216 mg/L)
8 hours (0.184 mg/L)

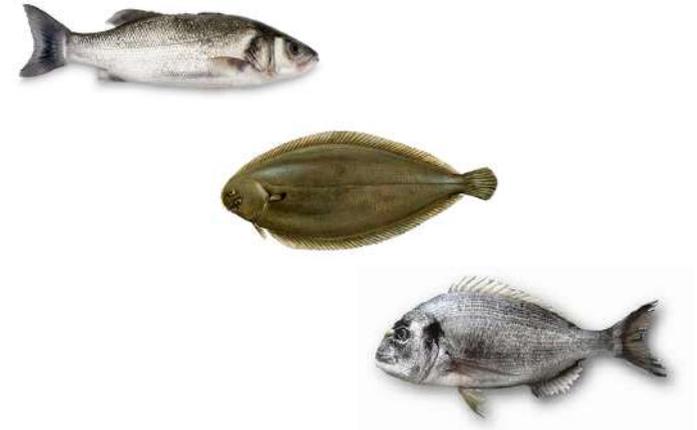


24 h later
No colonization

Enfermedades bacterianas

PASTEURELOSIS

Photobacterium damsela subsp. *piscicida*



Enfermedad típica de aguas cálidas



18-20°C (Óptima: 25-30 °C)

Primavera-otoño = cambios bruscos de temperatura



Aparición de la enfermedad

La transmisión es horizontal pez a pez (indicios de una transmisión vertical).

2019

Grandes mortalidades y pérdidas económicas (octubre-diciembre)

Enfermedades bacterianas

PASTEURELOSIS

Photobacterium damsela subsp. *piscicida*

Sintomatología:

Intensa inflamación del bazo (granulomas si el curso de la enfermedad es crónico).
Presencia de nódulos blancos (bazo y riñón)

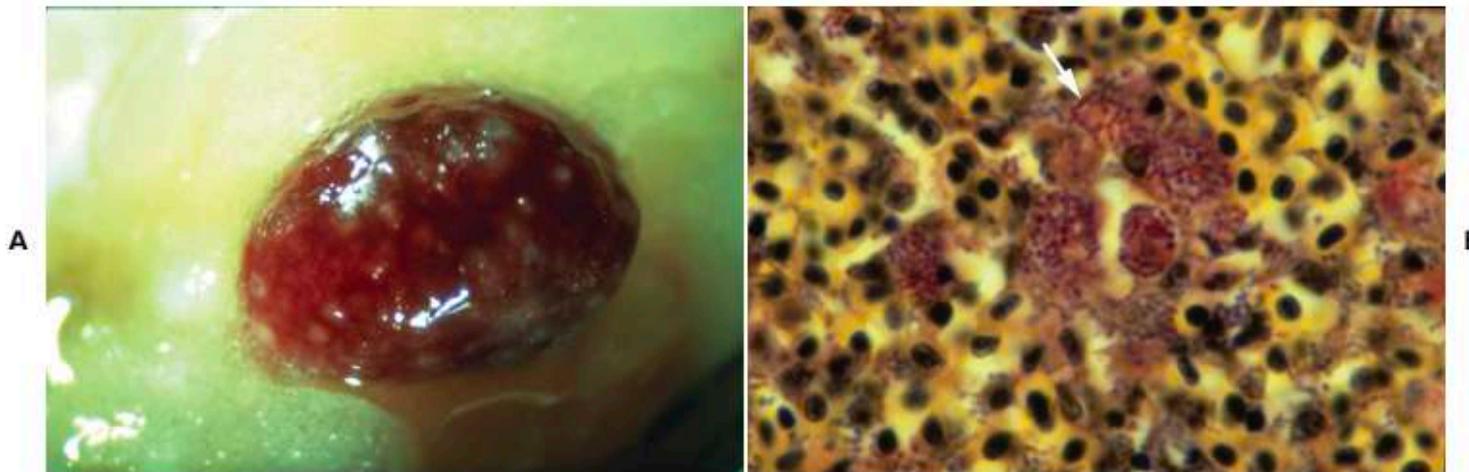


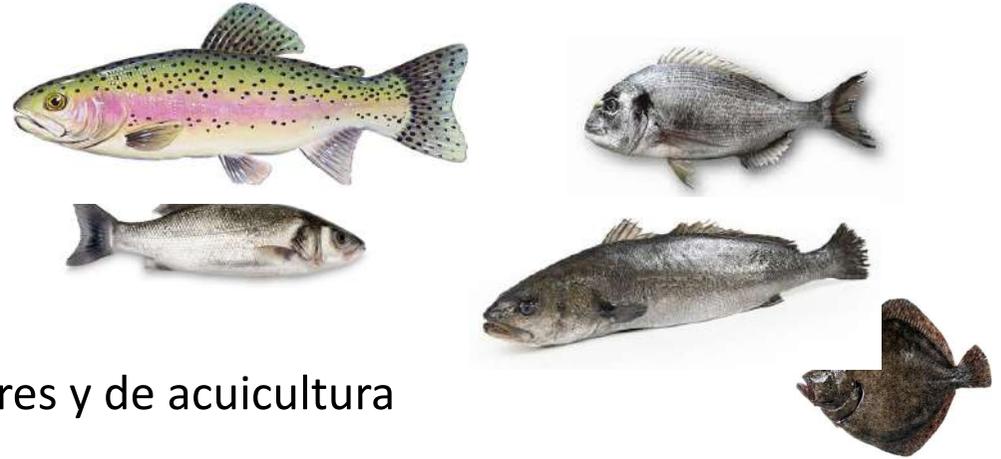
Fig. 11-51. A. Spleen of gilthead seabream with multiple white foci caused by *P. damsela* subsp. *piscicida*. B. Histological section of spleen from gilthead seabream showing phagocytes containing numerous bacteria [arrow]. (A and B photographs courtesy of A. Colomi.)

Enfermedades bacterianas

PASTEURELOSIS

Photobacterium damsela subsp. *damsela*

Patógeno oportunista de varias especies silvestres y de acuicultura



Enfermedad en los peces (relativamente rara)

Emergente

Episodios más virulentos entre los 20-22 °C



Hemorragias y fallos multiorgánicos en los peces

Capacidad para crecer a 37 °C

colonizar potencialmente y establecer una infección en un animal homeotermo.

Enfermedades bacterianas

PASTEURELOSIS

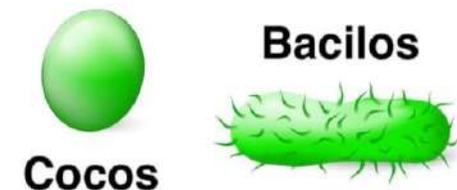
Photobacterium damsela subsp. *damsela*

Las cepas virulentas son capaces de sobrevivir en microcosmos de agua de mar (14–22 °C) como bacterias cultivables (1 año) (Fouz et al., 1998).

Manteniendo su infectividad en peces

5 °C ↓ Capacidad de cultivo en medio sólido ↑ 22 °C

Cambios morfológicos en la bacteria (bastoncillo a coco)
Producción de vesículas y ECPs (tiempo de inanición)



Resultados: El agua de mar y los sedimentos pueden actuar como reservorios de estas cepas virulentas.

Enfermedades bacterianas

PASTEURELOSIS

Photobacterium damsela subsp. *damsela*

Puede infectar a nuevos peces hospedadores a través del agua



Propagación de la enfermedad (temperatura y la salinidad del agua) (Fouz et al., 2000).

Desafíos de inmersión

Infecta a las anguilas y los rodaballos a través del agua salina (enfermedades mortales) a 22 °C.



Brotos epizoóticos relacionados con un aumento de temperatura a 22-25 °C

14 °C-agua dulce



Distribución estacional de la incidencia natural de la enfermedad

Enfermedades bacterianas

PASTEURELOSIS

Photobacterium damsela subsp. *damsela*

In vitro

Cepas ensayadas, independientemente de su origen y grado de virulencia, eran resistentes a la acción antimicrobiana del moco de la piel.



Resultados: el patógeno puede transmitirse a los peces a través del agua y utilizar la piel como puerta de entrada.

Enfermedades bacterianas

PASTEURELOSIS

Photobacterium damsela subsp. *damsela*

Sintomatología:

Úlceras en la piel

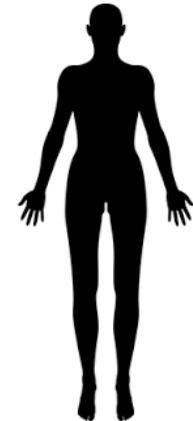
Enfermedad sistémica

Septicemia hemorrágica

Úlceras en la piel (humanos)



ZOONOSIS



- Heridas expuestas a agua salada o salobre, infligidas durante la manipulación de pescado y herramientas

ZOONOSIS

- Ingestión de mariscos crudos (casos inusuales)

- Tracto urinario por exposición al agua de mar (casos inusuales)

Enfermedades bacterianas

VIBRIOSIS

Vibrio anguillarum



Fig. 11.3 Haemorrhaging on the fins and around the opercula of a sea bass. The aetiological agent was *V. anguillarum* (Photograph courtesy of Dr. V. Jencic)

Mayor frecuencia con temperaturas cálidas

Siendo mayor la incidencia con cambios bruscos de temperatura

El agua de mar rica en materia orgánica actúa como un importante reservorio.

Sintomatología:

- Áreas de congestión en zonas ventrales y cabeza.
- Intensa congestión de la grasa perivisceral.

Enfermedades bacterianas

SINDROME DEL PUNTO ROJO

Rash ulcerativo cutáneo

Dorada

Concretamente el cultivo en mar abierto
Principalmente en invierno y primavera



Últimos años: el rango de temperatura se va ampliando (octubre- julio).

Sintomatología:

Lesiones externas hemorrágicas, erosivas y ulcerosas.

Morbilidad (muy elevada)

Mortalidad (muy baja casi nula)

Etiología desconocida:

- Reacciones alérgicas
- Organismos similares a las Rickettsias (Rickettsia-Like-Organisms, RLOs)
- Problemas autoinmunes.

Enfermedades bacterianas

SINDROME DEL PUNTO ROJO

Rash ulcerativo cutáneo

Las lesiones suelen remitir por si mismas al subir la temperatura.



Cicatrices



Bottlenecks in diagnostics of Mediterranean fish diseases
Article in Bulletin- European Association of Fish Pathologists · June
2020

Enfermedades bacterianas

SINDROME DE “SAN PEDRO”

2016-2017

Aparece en épocas de calor (23-27 °C)

Doradas grandes y pequeñas

Sintomatología:

Branquias: moderada cantidad de moco blanquecino
Congestión branquias (aspecto rojizo intenso)

Hígado: palidez y consistencia friable

Congestión riñón

Disminución tamaño y consistencia del



Cedida por Antonio García (Dibaq)

Etiología desconocida:

- Proceso multifactorial
- Bacterias y parásitos oportunistas (aprovechando la inmunosupresión)



Enfermedades bacterianas

FLEXIBACTER

Tenacibaculum maritimum

Mayor frecuencia en invierno y primavera (15 to 34°C)

Juveniles de Dorada y Lubina.

La enfermedad se presenta en forma de úlceras en aletas y piel.

Mayor tamaño:

Arco branquial acúmulos de tejido necrótico de color amarillento



Enfermedades bacterianas

FLEXIBACTER

Tenacibaculum maritimum

Baño/Inmersión

16 y 23 °C

16 °C → No mortalidad
No patologías

23 °C → Mortalidad
Patologías



dependiendo de las
concentraciones bacterianas



Mabrok et al. 2016

Enfermedades bacterianas

LACTOCOCOSIS

Lactococcus garvieae

Mortalidad en peces (> 40 g, >16-17 °C)

Sintomatología:

- Septicemia hemorrágica generalizada
- Exoftalmia bilateral, hemorragias periorbitales, melanosis intensa, letargia, meningoencefalitis y enteritis hemorrágica, etc.



Enfermedades víricas

LINFOCISTIS

Iridovirus

Es un proceso que ocurre generalmente en juveniles de **dorada**.

Los brotes ocurren en cualquier época del año.

Morbilidad (muy elevada).

Mortalidad (muy baja o nula).

Aparición de nódulos de color blanquecino o grisáceo sobre la superficie corporal

No existe un tratamiento curativo.

La enfermedad suele remitir por si sola.



Enfermedades víricas



NECROSIS NERVIOSA VIRAL (VNN)

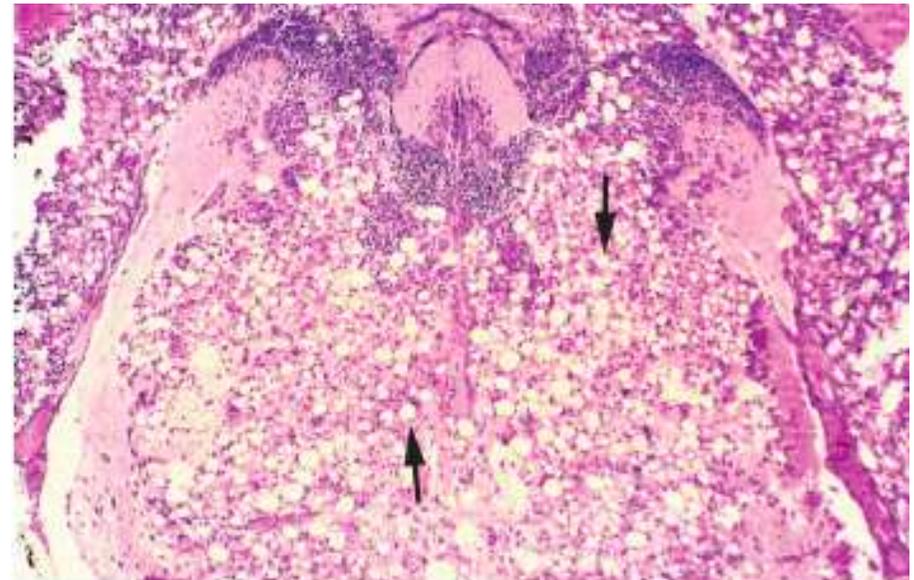
Nodavirus → 15-30 °C

La enfermedad afecta a la lubina de cualquier clase de edad.

La mortalidad puede llegar al 100% en larvas.

Sintomatología:

- Natación errática
- Pérdida equilibrio
- Congestión cerebro
- Lesiones ulcerativas en la cabeza
- etc.



Muchas gracias por su atención!

