

Peces cultivados en el Centro Oceanográfico de Canarias: Ectoparásitos detectados

16 de Marzo de 2022
Universidad de La Laguna

Salvador José Jerez Herrera
Investigador Titular
Instituto Español de Oceanografía - CSIC



Parásitos en peces

Las enfermedades son parte de los ecosistemas marinos, y afectan a la pesca y la acuicultura.

“37 % protistas y metazoos, 34 % bacterias, 25 % virus”

“49 % peces, 21 % crustáceos, 28 % moluscos, 1 % equinodermos”



Poblaciones salvajes y cultivadas



Trazabilidad y diferenciación de stocks pesqueros

- Marcador biológico (origen, alimentación, migración etc.)
- Herramienta de gestión pesquera

Indicadores ambientales

- Mayor nivel de contaminación, aumento de ectoparásitos y disminución de endoparásitos
- Sumideros de contaminantes (Capacidad de acumulación)

Calentamiento global

Infectious Diseases Affect Marine Fisheries and Aquaculture Economics

Kevin D. Lafferty,¹ C. Drew Harvell, Jon M. Conrad, Carolyn S. Friedman, Michael L. Kent, Armand M. Kuris, Eric N. Powell, Daniel Rondeau, and Sonja M. Saksida

¹Western Ecological Research Center, US Geological Survey, c/o Marine Science Institute, University of California, Santa Barbara, California 93106; email: lafferty@lifesci.ucsb.edu*

Annu. Rev. Mar. Sci. 2015. 7:471–96



Parásitos en peces

Tamaño:

- Macroparásitos: a simple vista
- Microparásitos: instrumental óptico

Localización:

- Ectoparásitos
- Mesoparásitos
- Endoparásitos

Aspecto:

- Una o pocas células
- Gusanos redondos-planos
- Complejos (artrópodos)

Protozoos:

- Ectoparásitos: ciliados y dino y zooflagelados
- Hemáticos
- Endoparásitos

Clasificación taxonómica

Metazoos:

- Platelminfos (gusanos planos)
- Nematelminfos (gusanos cilíndricos)
- Acantocéfalos
- Anélidos o sanguijuelas
- Artrópodos, básicamente Crustáceos



C. L. Hernández

Poblaciones salvajes y cultivadas



Impacto en el producto y la salud humana:

- Cosméticos alteran el aspecto del producto
- Tecnológicos alteran la calidad del producto
- Zoonóticos traspaso entre animales y personas

Zoonosis

Nematodo Anisakis



Proyecto ParaFishControl (2015-2020) (<https://www.parafishcontrol.eu/>)

Prevención de parasitosis en peces cultivados y evaluación de los riesgos alimentarios por gusanos zoonóticos en productos de la acuicultura.

> 7,000 peces cultivados: dorada, lubina, rodaballo, salmón, trucha arco iris, carpa común.

No hay gusanos parasitarios zoonóticos



Parásitos en peces

Seguridad alimentaria: Parásitos inocuos para la salud del consumidor

Seguridad productiva: Parásitos perjudiciales para la salud de los peces

SPECIAL ISSUE ARTICLE

Economic costs of protistan and metazoan parasites to global mariculture

Shinn, A. P., et al. *Parasitology*. 2015. 142.1: 196-270.

- Neoparamoeba perurans: su tratamiento es el 20 % del costo de producción
- En 2011 se detectó en *Seriola lalandi*
- Gyrodactylus salicinctus



AE2017: 8.000 millones de euros las pérdidas debidas a parásitos en acuicultura

IPac. - 17 de octubre de 2017

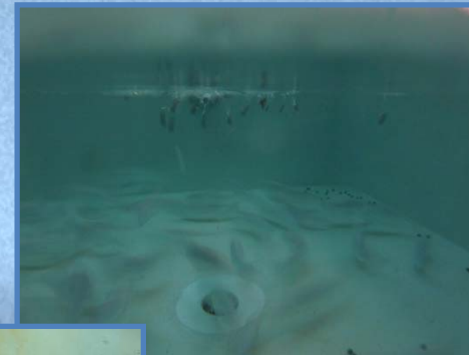
- Bacalao (*Gadus morhua*)
- Peces planos: rodaballo (*Scophthalmus maximus*), halibut japonés (*Paralichthys olivaceus*)
- Pelágicos del Mediterráneo: corvina (*Argyrosomus regius*), lubina (*Dicentrarchus labrax*)
- Espáridos: *Diplodus puntazzo*, *Pagrus auratus*, *Pagellus bogaraveo*, *Sparus aurata*
- Meros en general y mújol (*Mugil cephalus*)
- Atún rojo: del Atlántico (*Thunnus thynnus*) y del Pacífico (*Thunnus maccoyii*)
- **Salmones en general**
- **Seriolas: *Seriola quinqueradiata*, *Seriola lalandi*, *Seriola dumerili***



Parásitos en peces

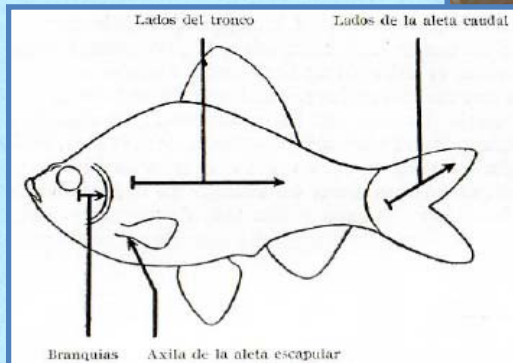
Sintomatología

- Comportamiento anómalo y aspecto inusual
- Aspecto externo fuera del agua



Métodos de inspección

- Exploración visual del tegumento y branquias tomando muestras para frotis



Patógenos en peces

Recolección, fijación y preservación de muestras para diagnóstico

- Autopsia: apertura de cavidad abdominal órganos visibles e intactos

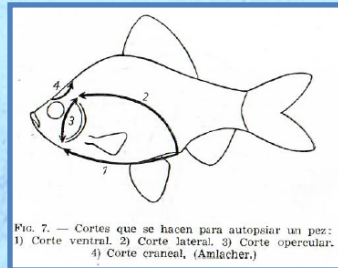
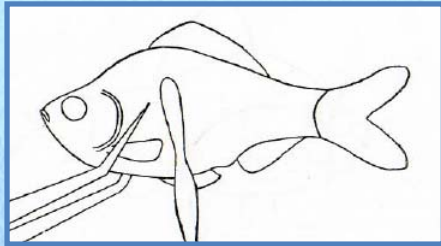
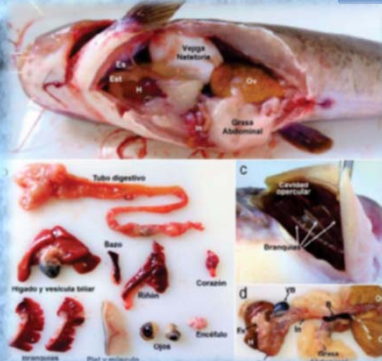
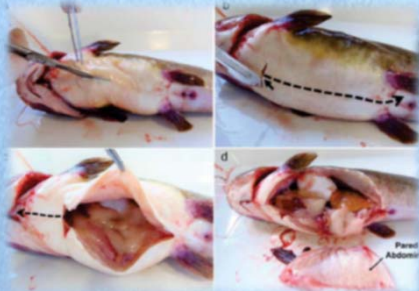
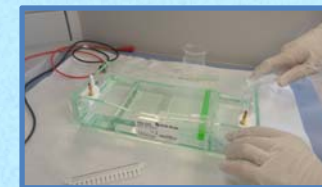


FIG. 7. — Cortes que se hacen para autopsiar un pez:
1) Corte ventral. 2) Corte lateral. 3) Corte opercular.
4) Corte craneal. (Amlischer.)



- Toma de muestras para **aislar e identificar** el patógeno

- Ejemplares moribundos
- Evitar contaminación
- Tratamiento adecuado de las muestras
- Técnicas de análisis adecuadas



Métodos de detección y monitorización



Patógenos en peces

Tratamientos

La eficacia de los tratamientos depende de:

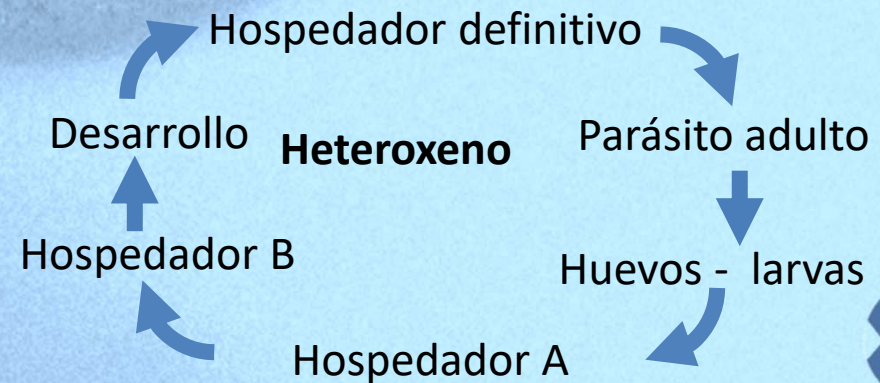
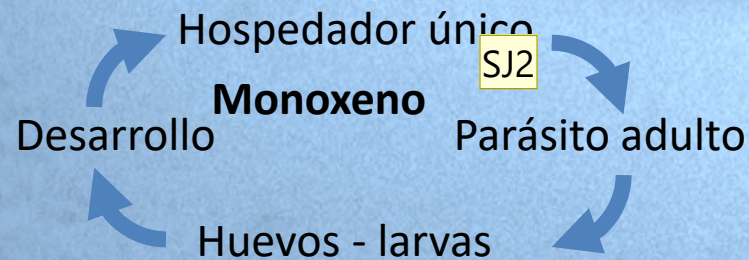
- Tipo de instalación: en tierra o en el mar



- Forma de administración: en el alimento, baño o directa (inyectada)



- Ciclo biológico: directo o indirecto



Diapositiva 7

SJ2

Heteroxenos

Salvador Jerez; 14/03/2022

Patógenos en peces

Tratamientos Físico-Mecánico

Tratamiento	Inconvenientes	Instalación
Lámparas UV	Es necesario que pasen a través del equipo	Tierra
Cambio de tanque-red	Estrés por manipulación, limpieza instalación	Tierra - Mar
Cambio de agua (50%)	Solo permite actuar en parte del volumen	Tierra
Cambios térmicos	Espacio, rango térmico del pez	Tierra



Patógenos en peces

Tratamientos Químicos

Tratamiento	Inconvenientes	Administración	Instalación
Cambios de salinidad	Poco estresante y muy efectivo	Baño	Tierra - Mar
Peróxido de hidrógeno	Rápida degradación	Baño	Tierra - Mar
Ozono	Radicales tóxicos	Baño	Tierra
Sulfato de cobre	Tóxico	Baño	Tierra - Mar
Formalina	Tóxico, cancerígeno	Baño	Tierra - Mar
Verde malaquita	Cancerígeno, genotóxico	Baño	Tierra - Mar
Azul de metileno	Genotóxico	Baño	Tierra - Mar
Permanganato potásico	Rápida degradación	Baño	Tierra - Mar



Patógenos en peces

Tratamientos Químico-Antibiótico

Tratamiento	Inconvenientes	Administración	Instalación
Sulfatiazol	Bioacumulación	Baño	Tierra - Mar
Nitrofurazona			
Acraflavina	Riesgo para salud animal	Alimento	Tierra - Mar
Penicilina	Riesgo seguridad alimentaria		
Metrodinazol	Problemas de resistencia	Inyección	
Romet® 30			
Sulfadimetoxina	Problemas de palatabilidad		
Salinomicina de sodio			



Vergara Martín, J. M., et al. (2005)

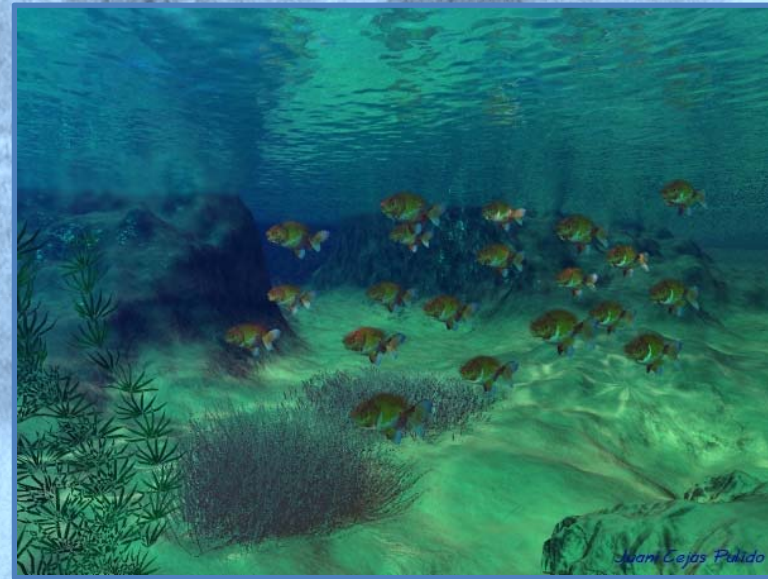


Patógenos en peces

Tratamientos

Nuevos enfoques:

- Medidas de prevención y bioseguridad
- Mayor y mejor conocimiento de la biología del parásito
- Estrategias y tratamientos “sostenibles”



Planes de manejo sanitario integrado



Ectoparásitos en COC-IEO

Especies cultivadas

Espáridos:

Dorada (*Sparus aurata*)

Bocinegro (*Pagrus pagrus*)



Serránido:

Mero (*Epinephelus marginatus*)



Carángido:

Medregal (*Seriola dumerili*)

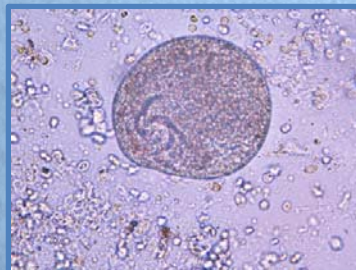


Cryptocaryon irritans

Dorada

Bocinegro

Seriola



Neobenedenia melleni

Mero

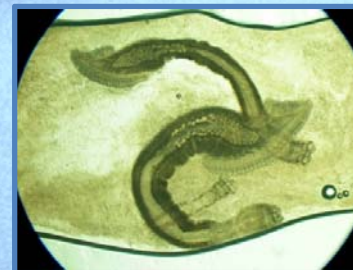
Dorada - Bocinegro

Seriola



Zeuxapta seriolae

Seriola



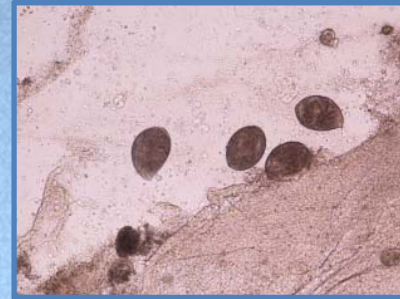
Sparicotyle chrysophrii

Dorada

Bocinegro

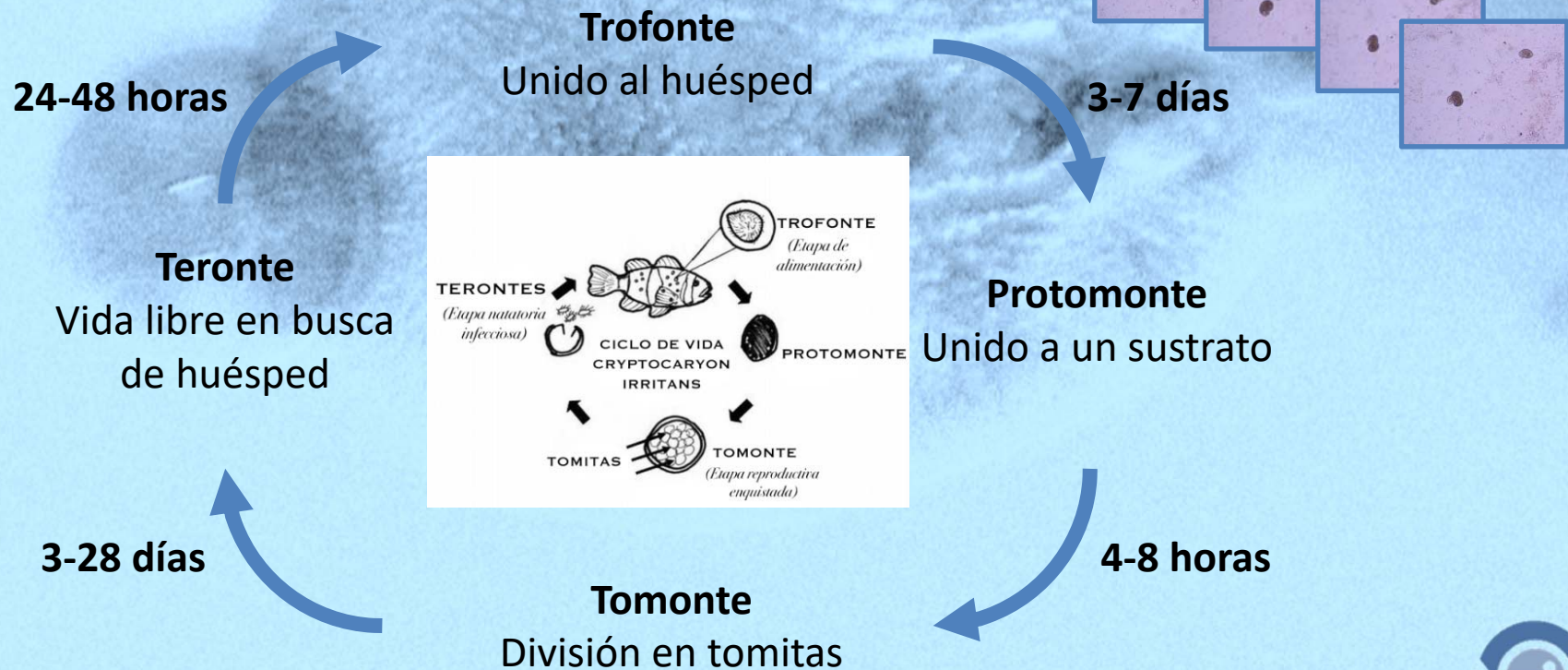


Cryptocaryon irritans



- Ectoparásito ciliado
- Numerosas especies de peces de aguas cálidas
- Poblaciones salvajes y cultivadas
- Asociado a altas densidades y factores que merman la resistencia del hospedador

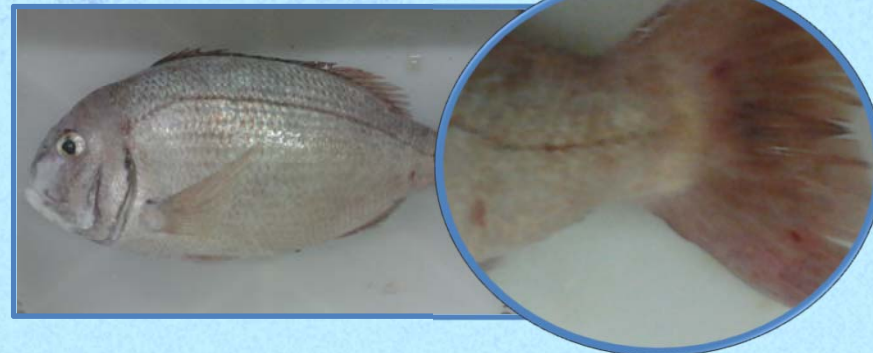
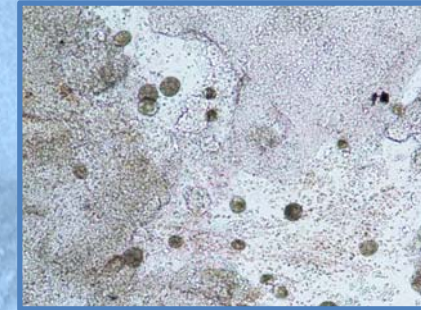
Ciclo de vida



Cryptocaryon irritans

Síntomas

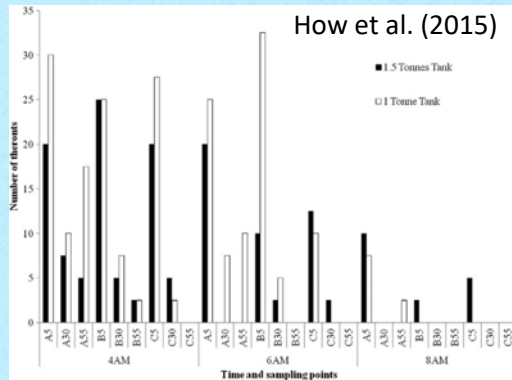
- Pústulas blanquecinas
- Irritación de los epitelios, incremento de mucus
- Pérdida de apetito, decoloración de la piel, ceguera
- Frotarse contra superficies, hemorragias
- Natación anormal, aletargamiento, dificultad respiratoria
- **Destrucción branquial provocando disfunción osmótica**
- **Aparición de infecciones secundarias**



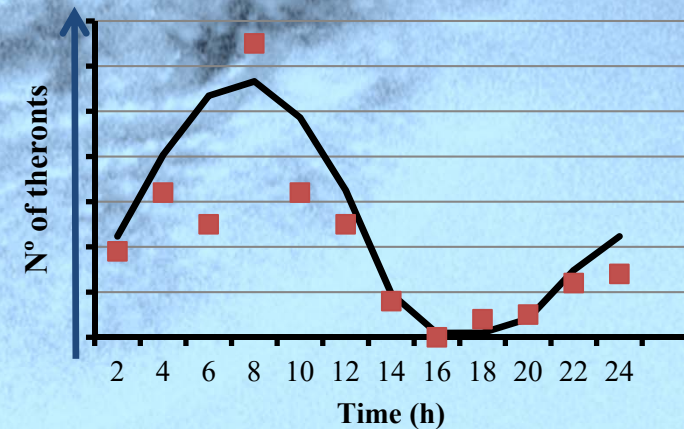
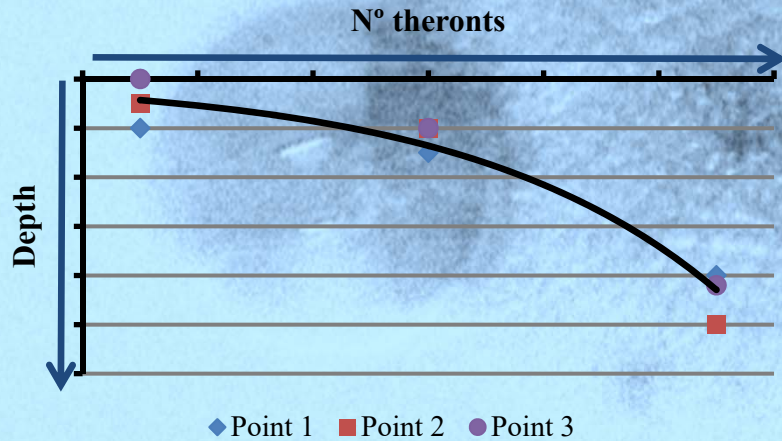
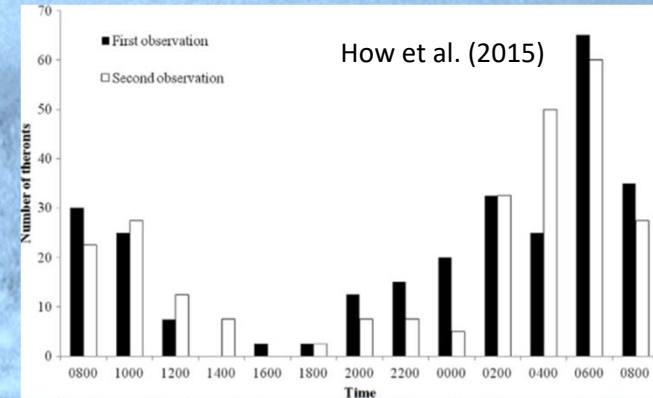
Cryptocaryon irritans

Características biológicas fase libre (terontes)

Distribución vertical: próxima al fondo



Ritmo diario: oscuridad



Estrategia para aumentar el éxito de contagio.

Aplicación

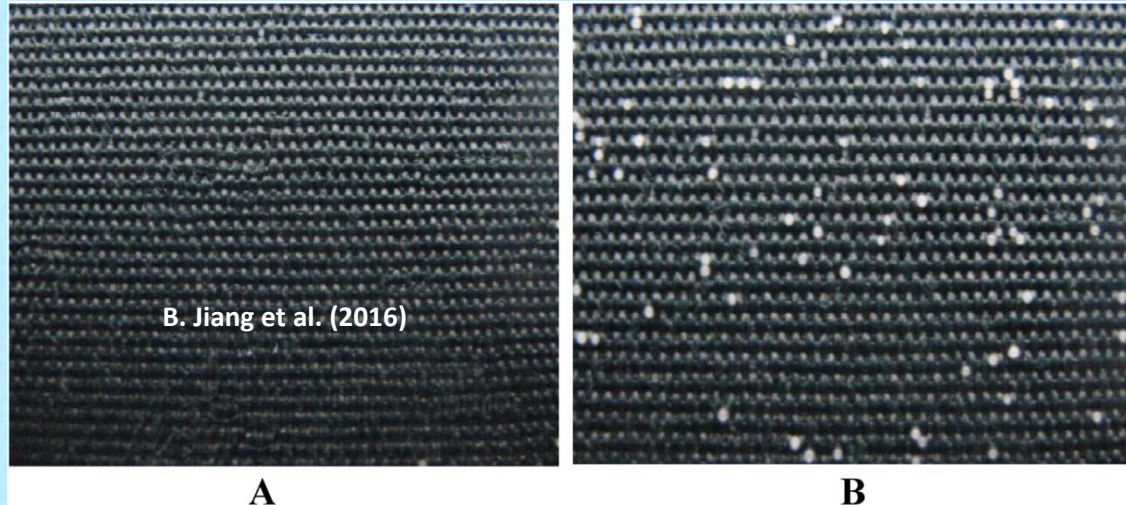
- Sincronizar tratamientos y fase de desarrollo para mayor efectividad
- Impedir el contacto de los peces con el fondo mediante redes
- Cambiar el fondeo de las jaulas a lo largo del año (termohalina)



Cryptocaryon irritans

Características biológicas fase quiste (tomonte)

- El parásito se enquista en el sustrato



Aplicación

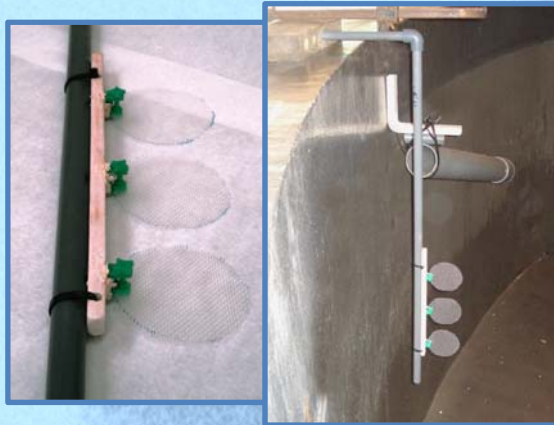
- Superficies poco adherentes
- Materiales muy adherentes para su retirada
- Combinar diferentes métodos acorde a la fase del ciclo biológico más sensible



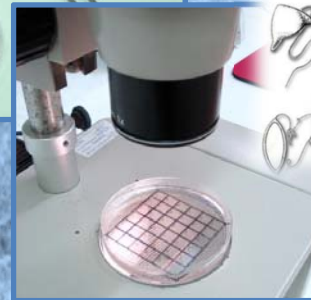
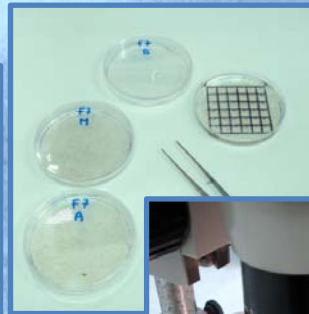
Ectoparásitos monogéneos

Especies monitorizadas

- Capacidad de adhesión de los huevos
- Diseño y ensayo de dispositivos sencillos, baratos y fáciles de visualizar



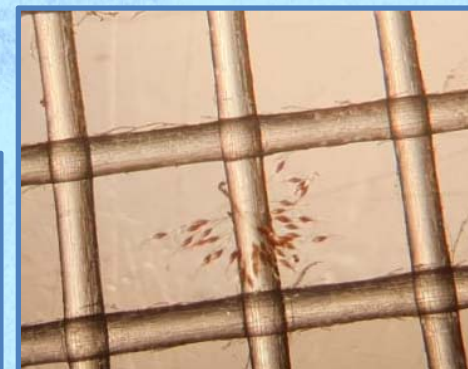
Neobenedenia melleni



Zeuxapta seriolae



Sparicotyle chrysophrii



Neobenedenia melleni

Descubierta en 1927 en el acuario de Nueva York

- Ectoparásito monogeneo de la piel
- Numerosas especies de peces de aguas cálidas
- Poblaciones salvajes y cultivadas
- Asociado a altas densidades y factores que merman la resistencia del hospedador



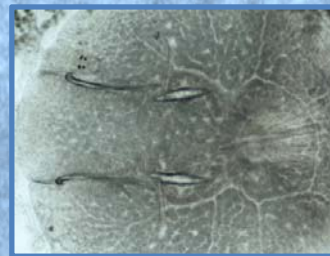
Ciclo de vida



Neobenedenia melleni

Síntomas

- Aumenta la secreción de mucus
- Pérdida de apetito, cuerpo oscurecido, ceguera
- Natación errática, aletargamiento
- Picor que combate rascándose contra las superficies
- **Aparición de infecciones secundarias**



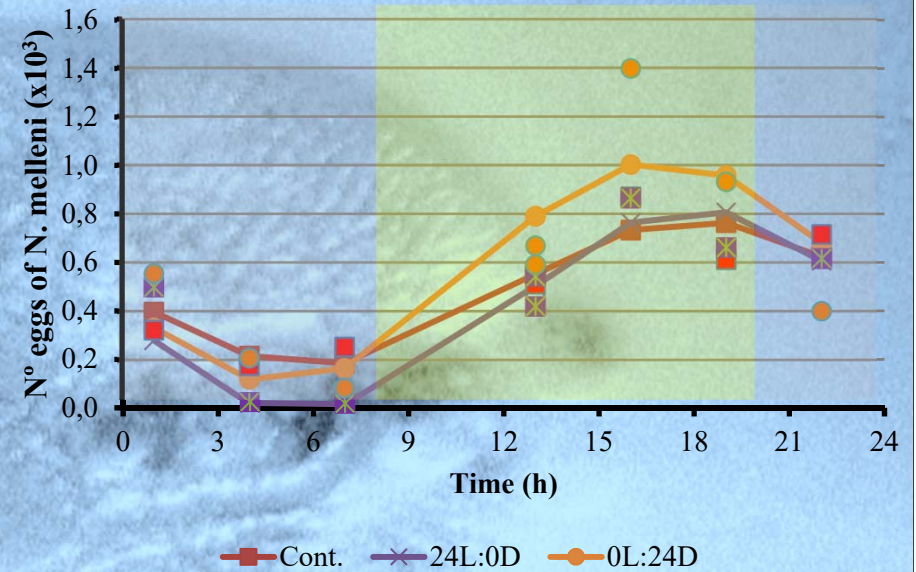
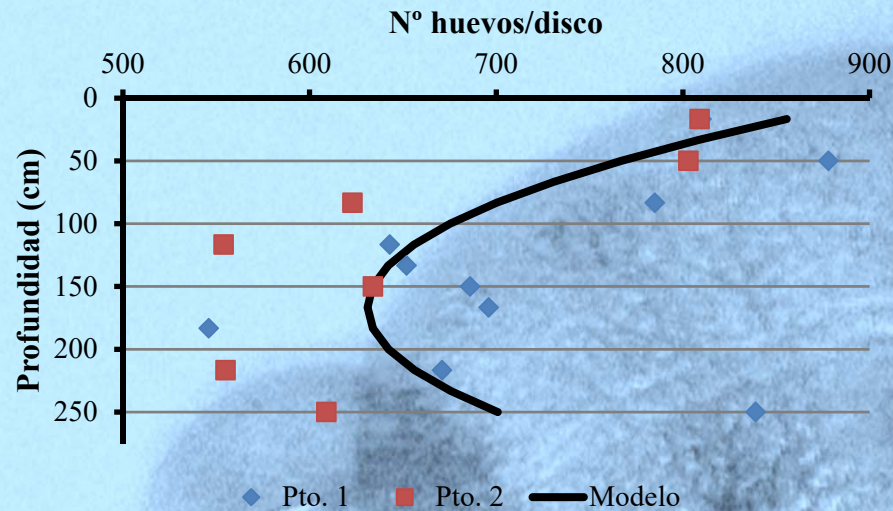
Tratamiento	Inconvenientes	Uso
Cambios de salinidad	Poco estresante y efectivo en adultos y oncomiracidios	Baño
Cambio de tanque-red	Estrés debido al cambio frecuente, limpieza instalación	Tierra-Mar
Peróxido de Hidrogeno	Baños periódicos (500 ppm)	Baño
Formol	Bajo número de aplicaciones, tóxico, cancerígeno	Baño
Praziquantel Metrodinazol	Bio-acumulación, riesgo para salud humana, problemas de resistencia, baja palatabilidad	Baño-Alimento



Neobenedenia melleni

Características biológicas

- Distribución vertical: acumulación superficial
- Ritmo diario: emisión entre 8 y 20 h.



Emisión diaria independientemente del fotoperiodo

Aplicación

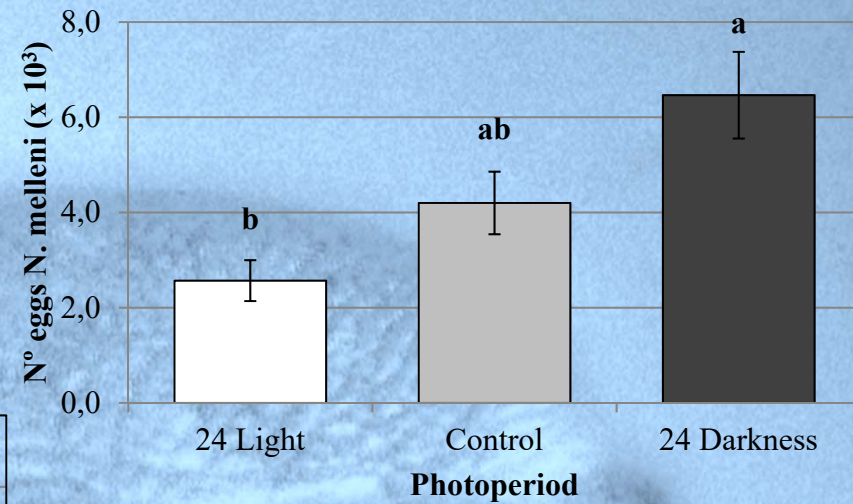
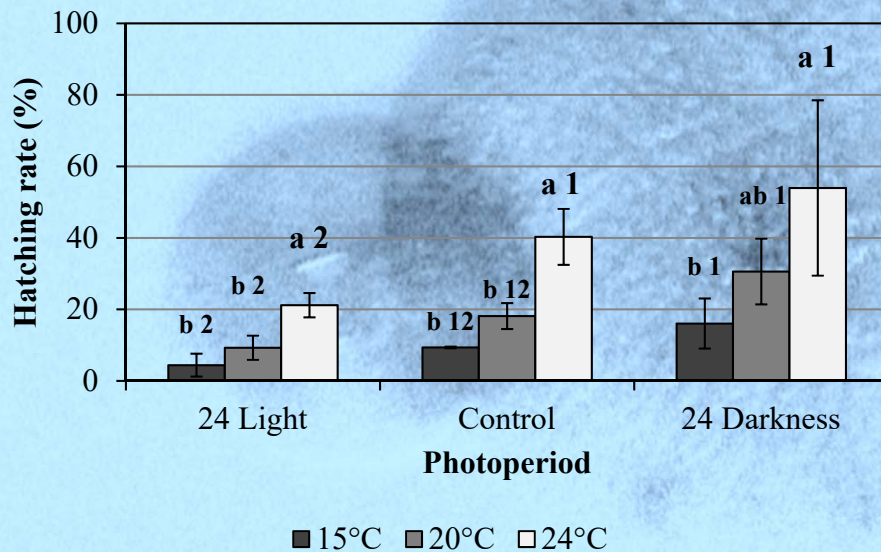
- Diseño de jaulas sumergibles
- Forzar renovaciones de agua superficial



Neobenedenia melleni

Características biológicas

- La oscuridad favorece la emisión
- La temperatura favorece la eclosión
- La oscuridad favorece la eclosión



Aplicación

- Predecir periodos críticos
- Aplicar luz artificial durante periodos de bajas temperaturas principalmente
- Disminuir la temperatura



Neobenedenia melleni

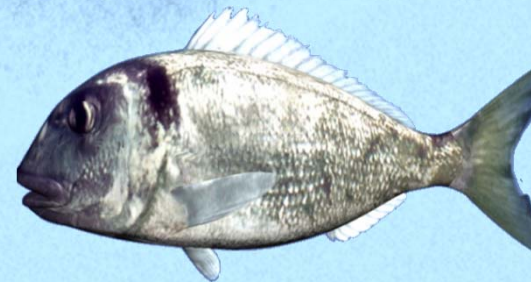
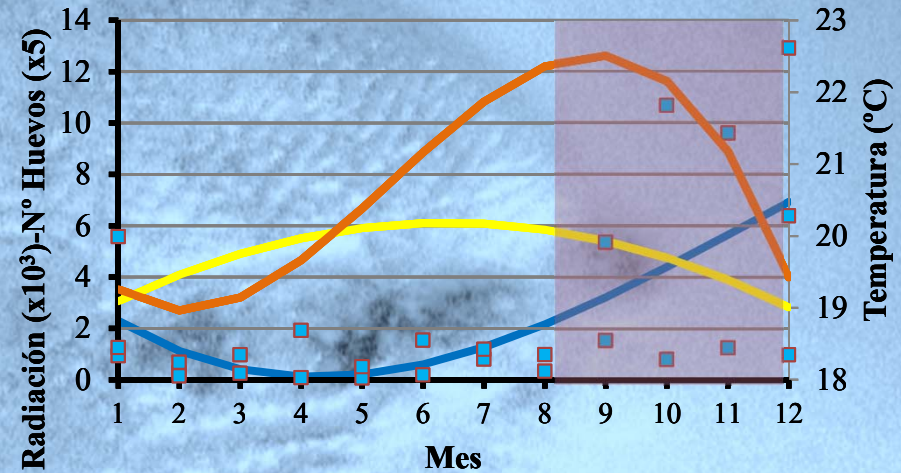
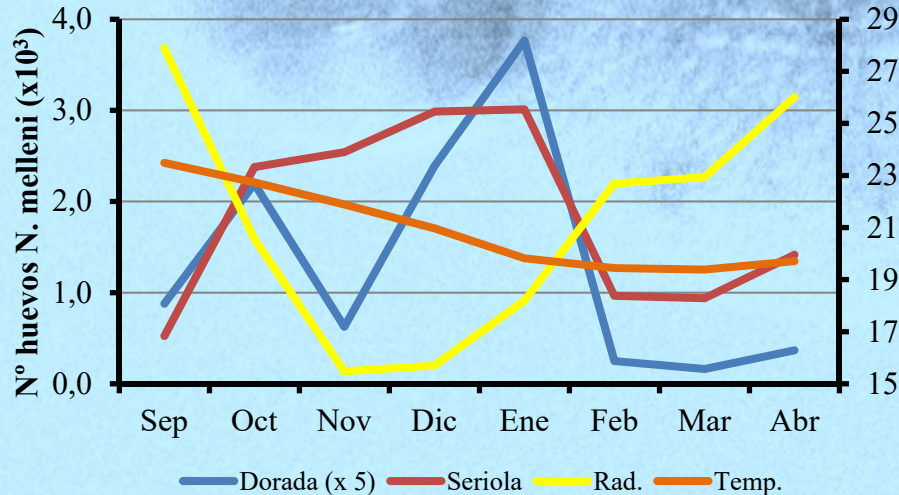
Características biológicas

Previsión de periodos críticos acusados:

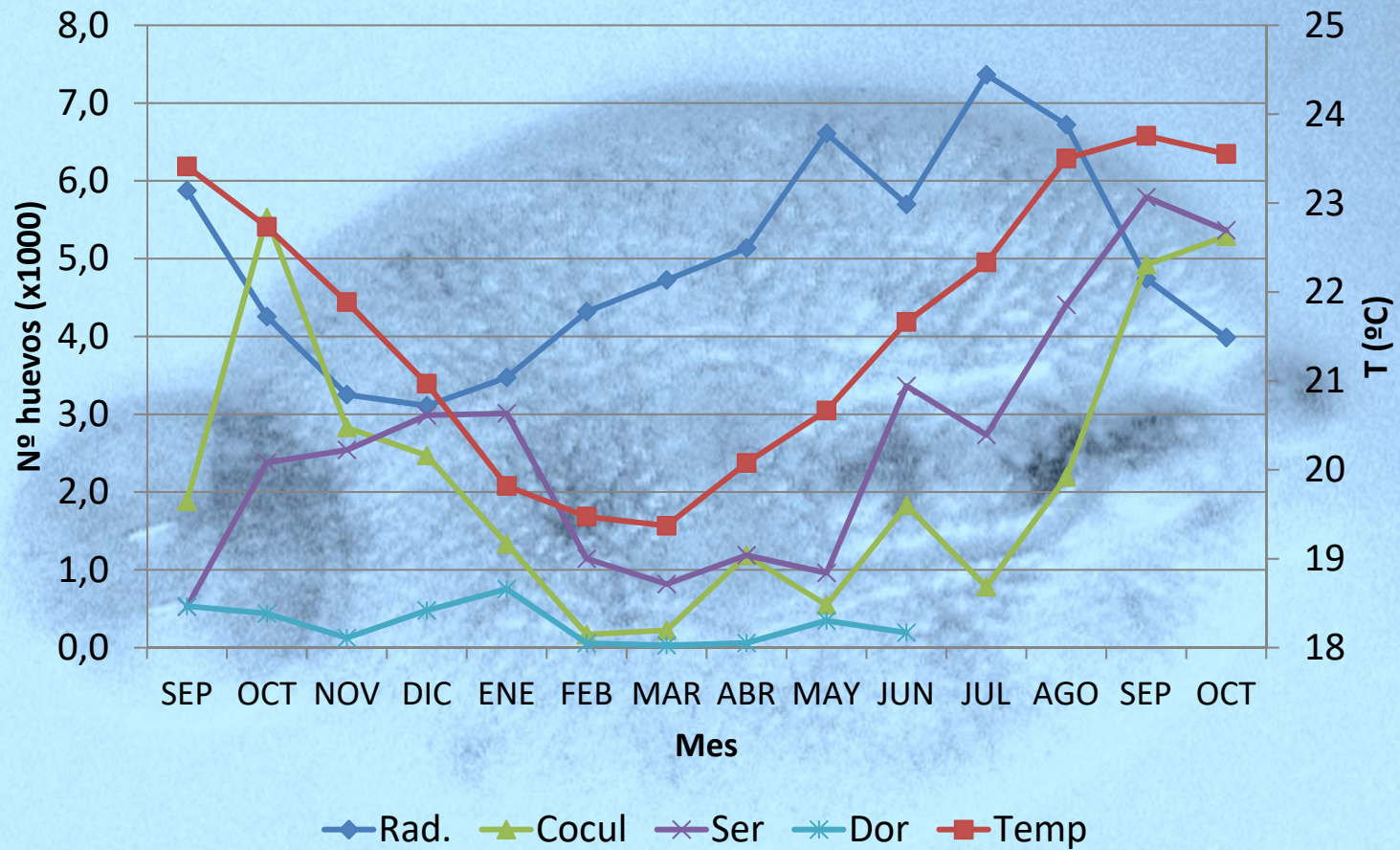
- Temperatura alta (mayor eclosión y nº de huevos emitidos, madurez sexual temprana, alta parasitación, alta mortalidad)

- Menos horas de luz (mayor eclosión y nº de huevos emitidos, alta parasitación, alta mortalidad)

Realidad: nº de huevos emitidos y la mortalidad mas alta en otoño e invierno

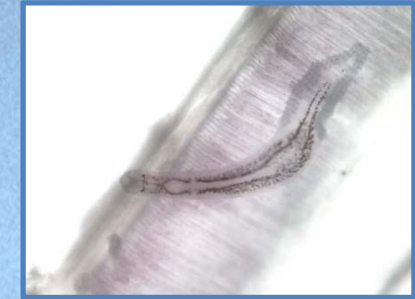


Neobenedenia melleni

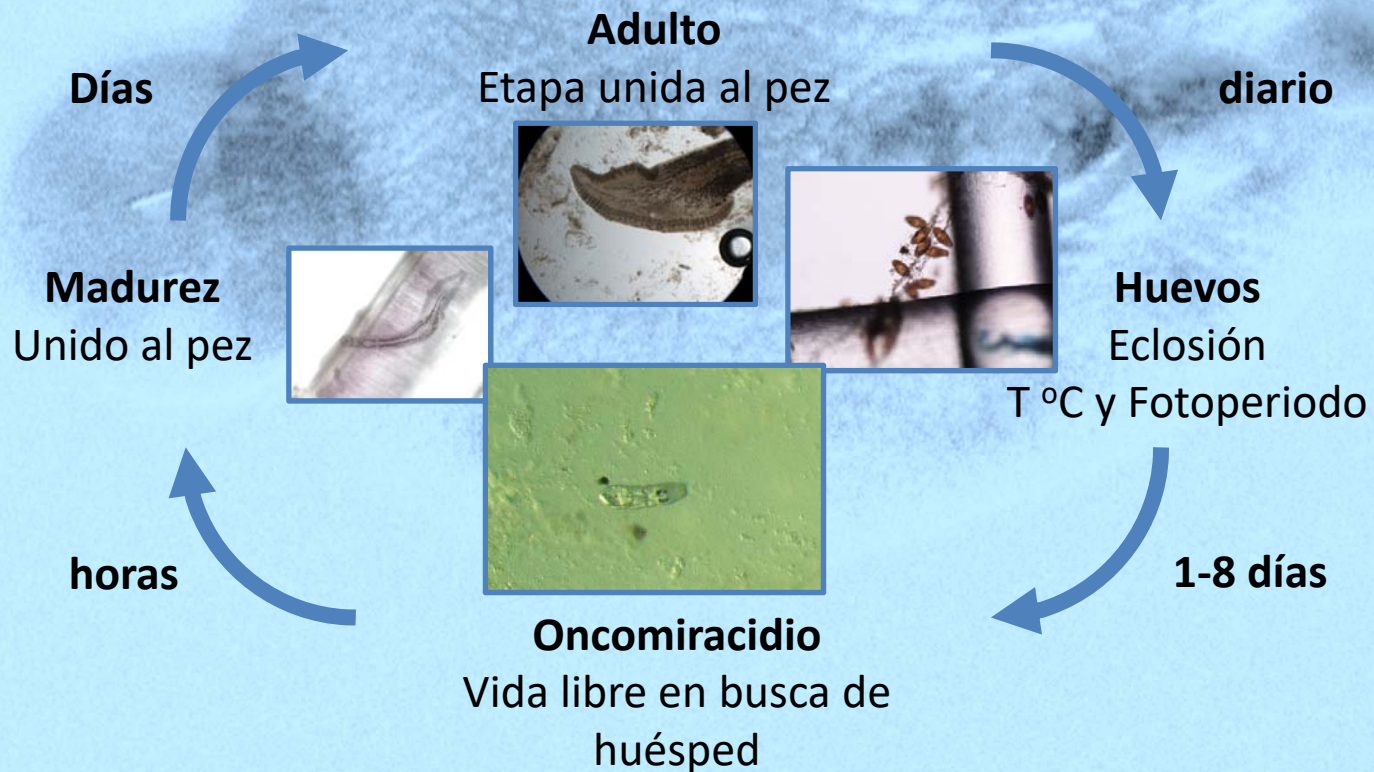


Zeuxapta seriolae

- Ectoparásito monogeneo de las branquias
- Específico de especie
- Poblaciones salvajes y cultivadas
- Asociado a altas densidades y factores que merman la resistencia del hospedador



Ciclo de vida



Zeuxapta seriolae

Síntomas

- Se fija a las branquias, aumento secreción mucus
- Se alimenta de sangre, anemia acusada
- Aletargamiento, movimientos operculares acusados
- Color y peso corporal normal
- **Aparición de infecciones secundarias**



Tratamiento	Inconvenientes	Uso
Cambios de salinidad	Bajo estrés y efectivo en fases fijas y móviles	Baño
Cambio de tanque-red	Estrés por cambio frecuente, limpieza instalación	Tierra-Mar
Peróxido de Hidrogeno	Baños periódicos (500 ppm) o alternos con formol	Baño
Sulfato de cobre	Solo actúa sobre fases libres, tóxico	Baño
Formol	Baños (15-30 días, 300 ppm, 1 h), tóxico, cancerígeno	Baño
Aceite de clavo	Riesgo para los peces, parece ser inefectivo por si solo	Baño
Praziquantel	Bio acumulación, riesgo para el pez y el consumidor, resistencia microbiana, rechazo del alimento	Baño-Alimento

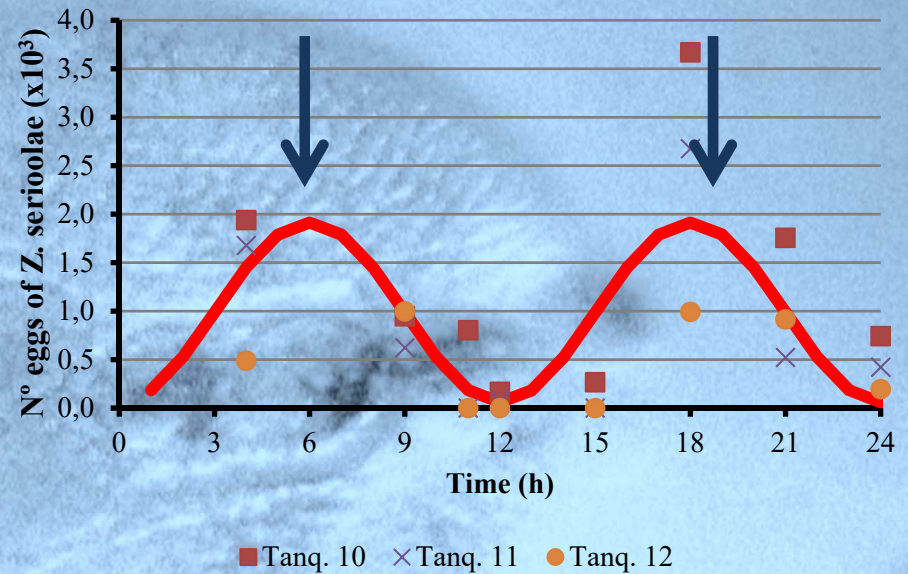
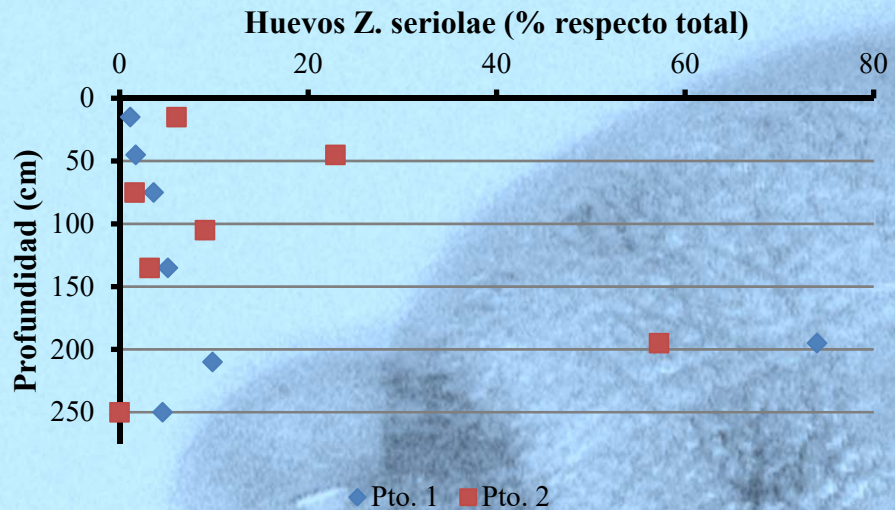
Alta variabilidad en la efectividad de los tratamientos



Zeuxapta seriolae

Características biológicas

- Distribución vertical: acumulación profunda
- Ritmo diario: emisión nocturna



Aplicación

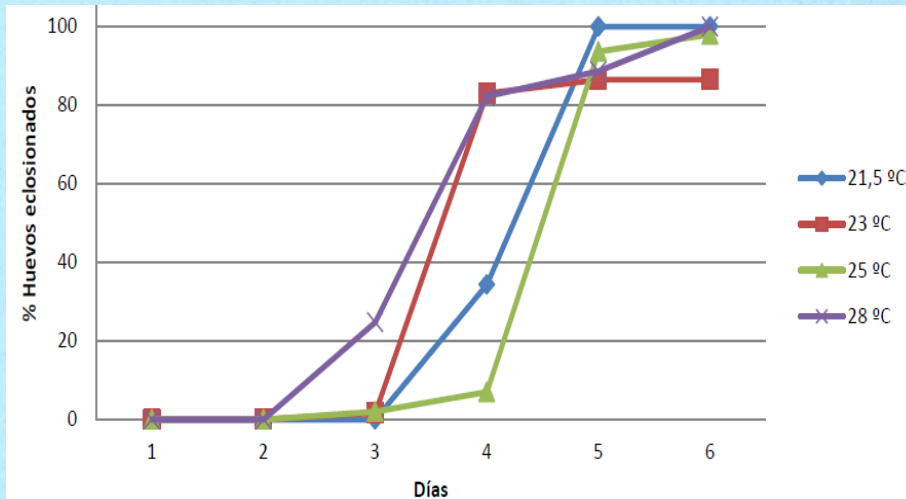
- Ubicación de jaulas en profundidad, distancia entre ellas, etc.
- Aplicación eficaz de tratamientos
- Renovación profunda en tanques
- Ritmo de emisión en relación a parámetros ambientales



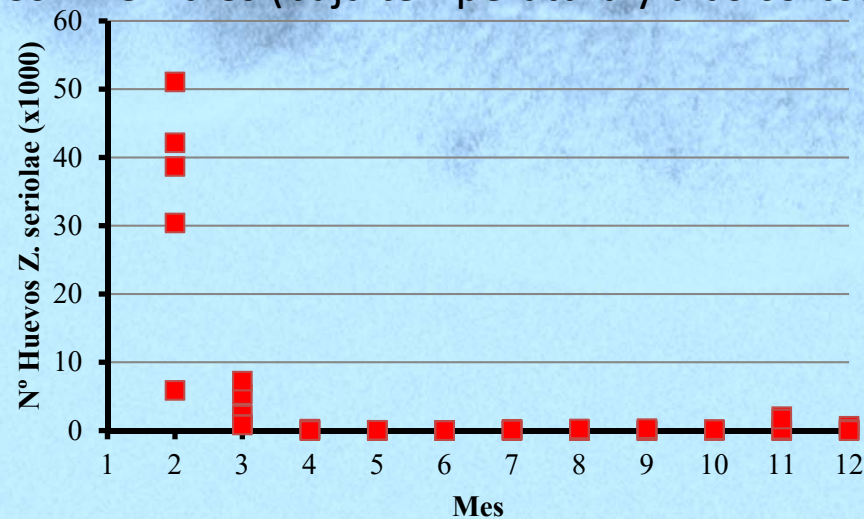
Zeuxapta seriolae

Características biológicas

- La eclosión no mostró grandes diferencias a temperaturas entre 21 y 28°C



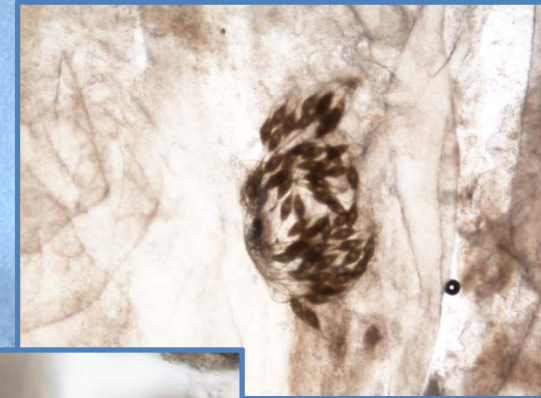
- Fases críticas anuales menos predecibles: mayor emisión de huevos y alta mortalidad en periodos invernales (baja temperatura y días cortos)



Sparicotyle chrysophrii

Síntomas

- Se fija a las branquias
- Se alimenta de sangre, anemia acusada
- Disfunción respiratoria, desorden metabólico
- Perdida acusada de peso
- **Aparición de infecciones secundarias**



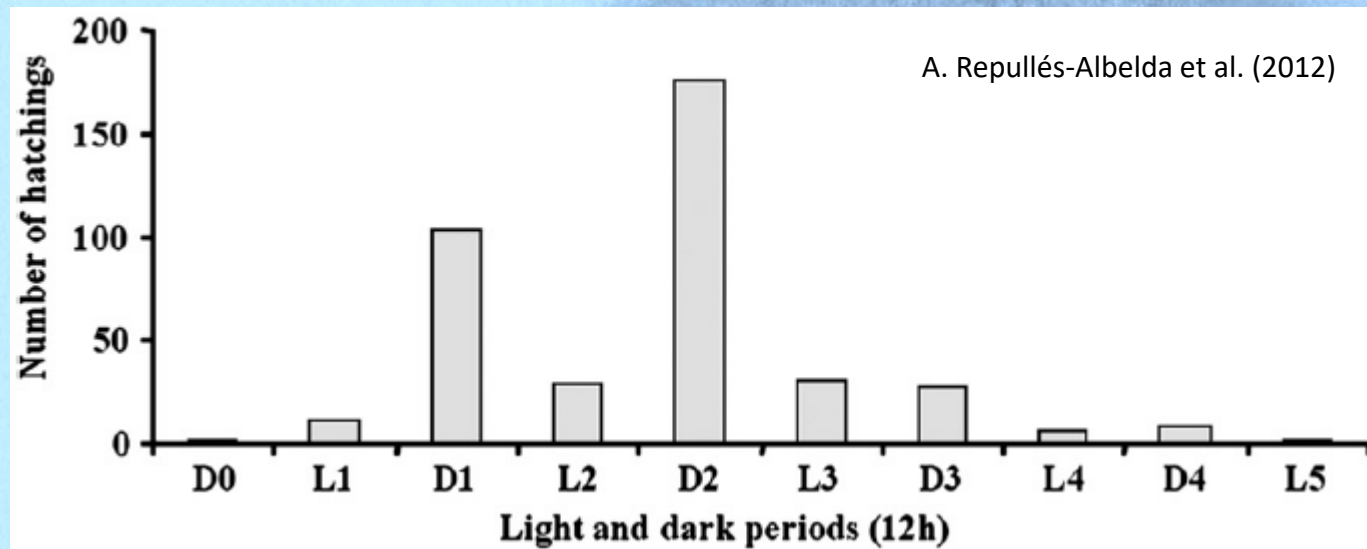
Tratamiento	Inconvenientes	Uso
Cambios de salinidad	Bajo estrés y efectivo en fases fijas y móviles	Baño
Cambio de tanque-red	Estrés por cambio frecuente, limpieza instalación	Tierra-Mar
Peróxido de Hidrogeno	Baños periódicos (500 ppm) o alternos con formol	Baño
Formol	Baños (15-30 días, 300 ppm, 1 h), tóxico, cancerígeno	Baño
Antihelmínticos	Bio acumulación, riesgo para el pez y el consumidor, resistencia microbiana, rechazo del alimento	Baño-Alimento



Sparicotyle chrysophrii

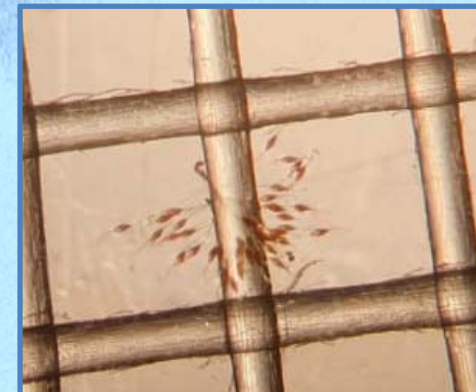
Características biológicas

- La oscuridad favorece la eclosión
- La temperatura favorece la eclosión



Aplicación

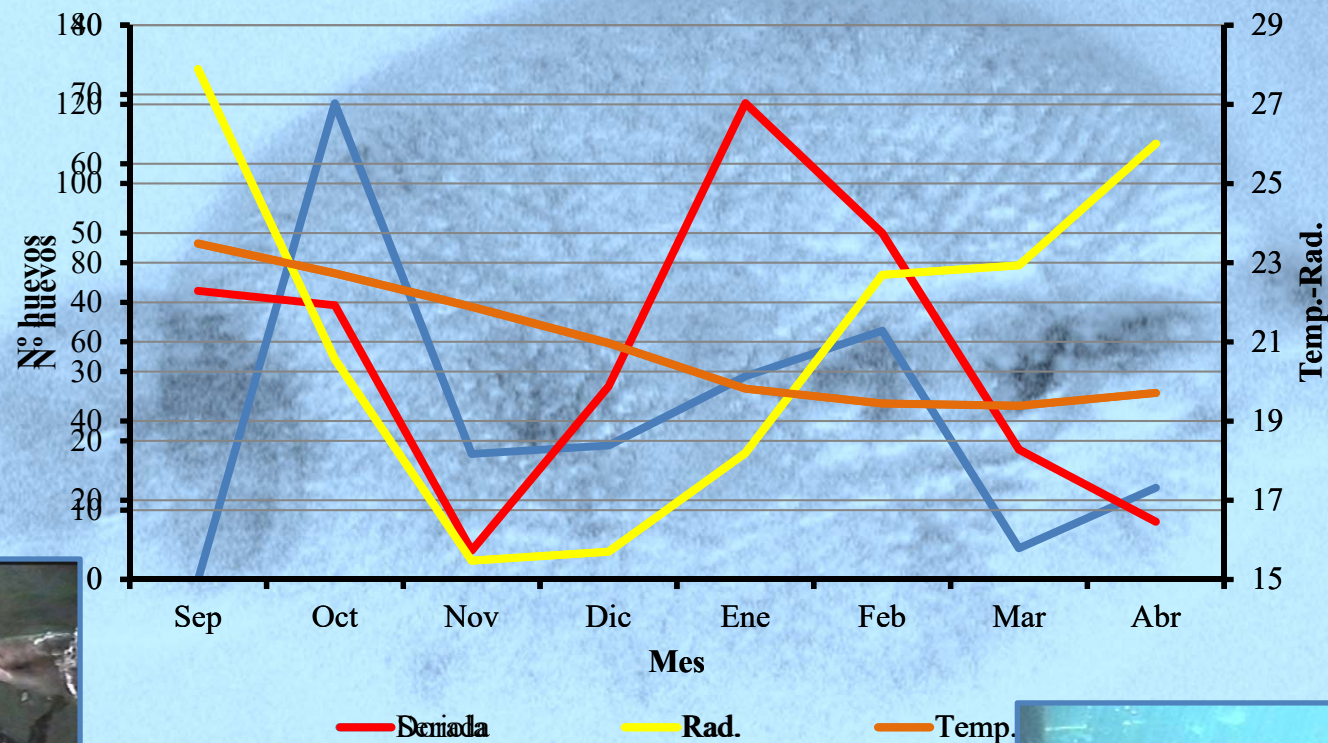
- Predecir periodos críticos
- Aplicar luz artificial durante periodos complicados
- Disminuir la temperatura



Zeuxapta seriolae - Sparicotyle chrysophrii

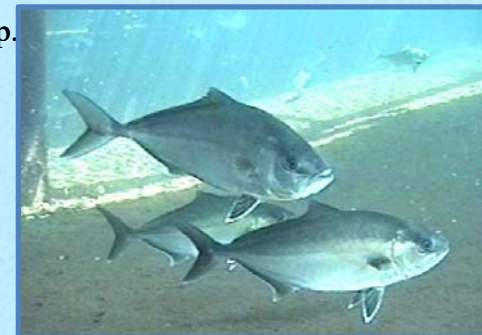
Características biológicas

- Numero de huevos emitidos mas alto en periodo invernal



Aplicación

-Si el fotoperiodo es un parámetro ambiental significativo la luz artificial ayudaría a gestionar las parasitosis



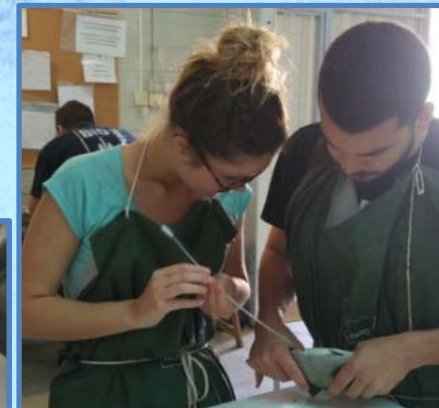
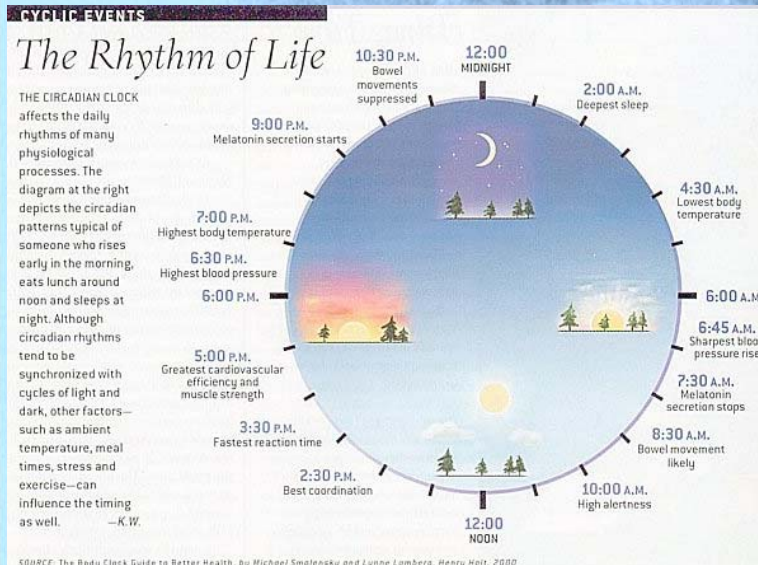
Nuevos enfoques

Planes de manejo sanitario integrado

- Medidas preventivas antes que terapéuticas
- Conocimientos de la biología y mecanismos de reconocimiento
- Desarrollo de nuevos productos terapéuticos sostenibles:
 - Sustancias de origen vegetal (alicina, ác. Gárgico, extractos algales, etc.)
 - Complementos alimenticios (glucanos, etc.)
 - Sustancias anti adhesión (carbohidratos, etc.)



- Desarrollo de tratamientos basados en microorganismos:
 - Prebióticos y probióticos
 - Trasplantes de microbiota





Gracias por su atención