



ISAAC

---

# Curso de Medidas Sanitarias para el Cultivo de Camarón

Dirigido a:

Productores interesados en el cultivo de camarón.

17 de Junio de 2006

Mexicali, B. C., México

**INSTITUTO DE SANIDAD ACUÍCOLA, A. C.**



**ISAAC**

---

**Curso sobre Medidas Sanitarias para el  
Cultivo de Camarón**

Instructores:

Dr. Jorge Cáceres Martínez

M. en C. José Angel Olivas Valdez

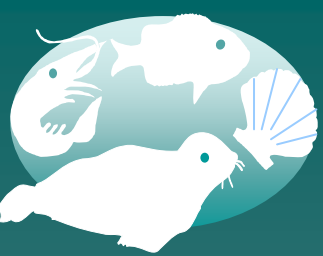
C.Dr. Rebeca Vásquez Yeomans

17 de Junio de 2006

Mexicali, B. C., México

# **INDICE**

- I. INTRODUCCIÓN
- II. PARÁSITOS Y ENFERMEDADES DEL CAMARÓN
- III. CASOS DE ESTUDIO
- IV. TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO
- V. BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO ACUÍCOLA
- VI. PRÁCTICA DE LABORATORIO
- VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Instituto de Sanidad Acuicola, A. C.

ISAAC

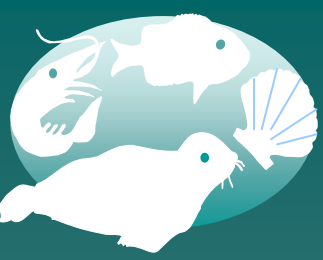
## Sanidad en Cultivo del Camarón

Dirigido a

Productores interesados en el cultivo del camarón

17 de Junio de 2006

Mexicali, B. C., México

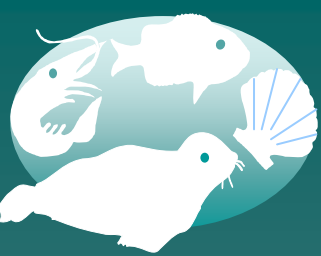


ISAAC

## I. Introducción

Situación actual de la camaronicultura en México.

Análisis de la camaronicultura en Baja California



ISAAC

# Clasificación taxonómica del camarón

Phylum : Artrópoda

Clase: Crustacea

Subclase: Eumalacostraca

Orden : Decápoda

Suborden: Natantia

Familia: Penaeidae

Géneros: *Penaeus*

*Litopenaeus*

*Farfantepenaeus*

*Fenneropenaeus*

*Marsupenaeus*

Existen más de 30 familias de camarones  
y unas 1000 especies



China

Tailandia

Japón

Taiwán

Corea

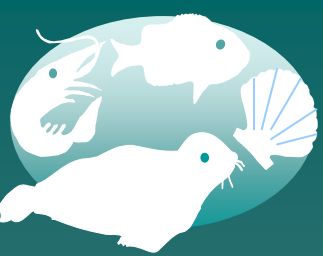
México

E.U.A.

Sudamérica

Francia



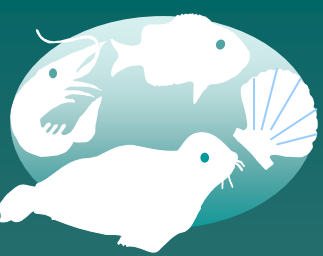


ISAAC

# Cultivo de Camarón

## Inicios





# Desarrollo de la camaronicultura

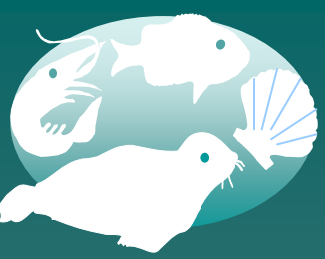
ISAAC



Captura de postlarva silvestre

Estanques extensivos



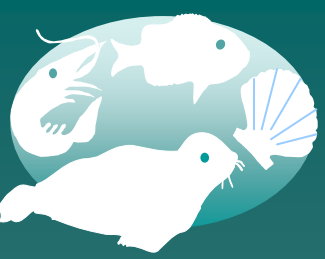


ISA<sub>AC</sub>

# Cultivo del camarón

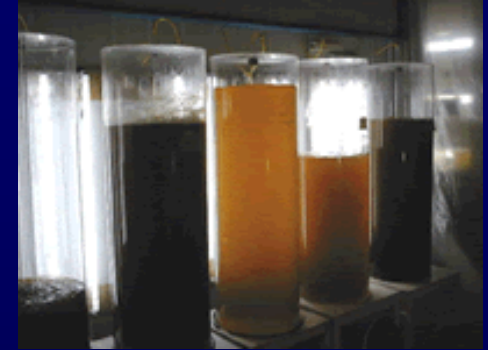
En México el cultivo de camarón oficialmente inició en 1985



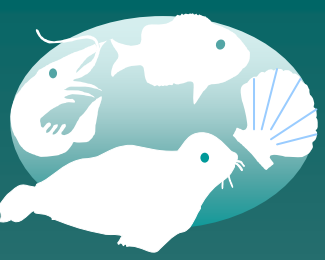


# Desarrollo de la camaronicultura

ISAAC



Producción controlada



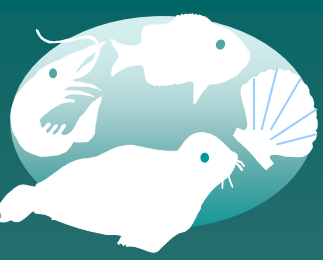
ISAAC

# Desarrollo de la camaronicultura



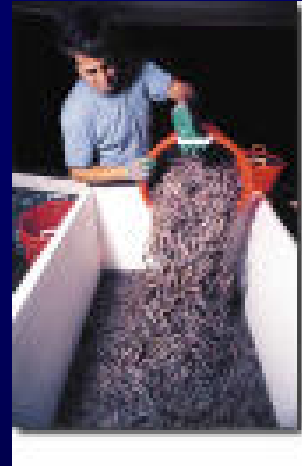
Sistema semi-intensivo





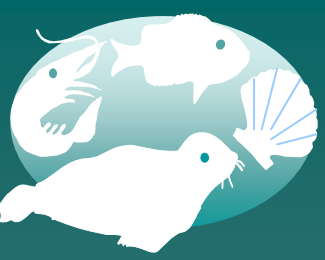
# Desarrollo de la camaronicultura

ISAAC



Tecnificación de los procesos





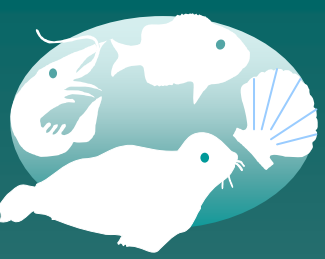
# Desarrollo de la camaronicultura

ISA<sub>AC</sub>



Sistemas intensivos





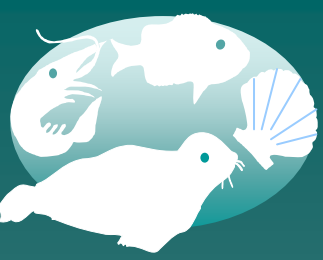
ISA<sub>AC</sub>

# Desarrollo de la camaronicultura



Sistemas intensivos





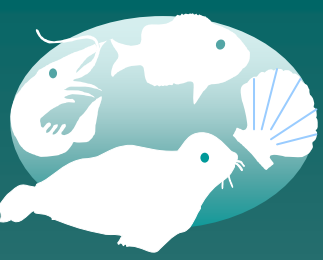
# Desarrollo de la camaronicultura

ISA<sub>AC</sub>



Sistemas hiper-intensivos





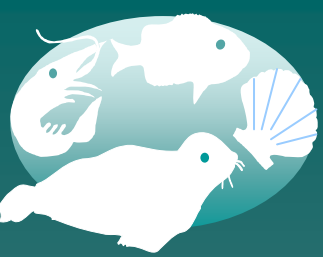
ISAAC

# La tecnificación en la camaronicultura



Adopta sistemas tecnificados empleados para otras especies especialmente peces





ISAAC

# Situación en México

En nuestro país la camaronicultura ha evolucionado forzada por diversos factores, no siempre llevando un rumbo definido.

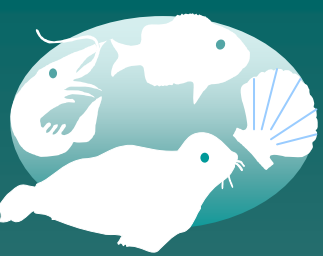
Tecnología mal adaptada a la realidad nacional.  
No se capacitó financiera y técnicamente a los primeros acuicultores.

La falta de un ordenamiento acuícola ocasiona problemas legales y sanitarios.

Muchas zonas pioneras en la camaronicultura se encuentran en ruinas.

La falta de una conciencia sanitaria ha llevado al fracaso a muchos productores.

Actualmente se pueden identificar dos modalidades de explotación semi-intensiva practicadas en el noroeste del país.



ISAAC

# Situación en México

## Sinaloa y Nayarit

Pioneros en camaronicultura en el país

Falta de un ordenamiento acuícola

Ordenamiento costero

Normativo

Sanitario



Densidad de siembra = 5-12 cam/ m<sup>2</sup>

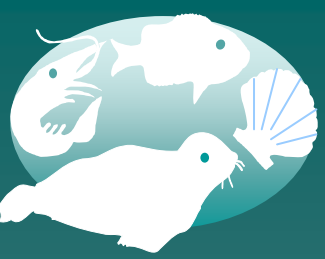
Ciclos por año = 1-2

Tamaño de estques = >5.0 ha

Toma de agua = sistemas lagunares

Recambio de agua = reposición

Producción por ha/año = 1.8 ton



ISAAC

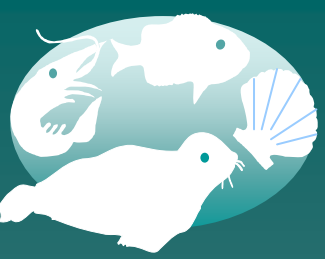
# Situación en México

## Sonora (región centro-norte)

Estanques pequeños  
Agua oceánica  
Aislamiento geográfico  
Cercos sanitarios  
Monitoreo sanitario



Densidad de siembra = 30-35 cam/ m<sup>2</sup>  
Ciclos por año = 1 (parciales)  
Tamaño de estanques = 2-5.0 ha  
Toma de agua = oceánica  
Recambio de agua = 12-20 %  
Producción por ha/año = 4.5 ton



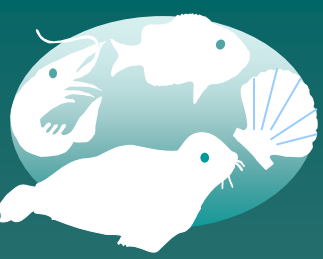
# Camaronicultura en Baja California



En Baja California la camaronicultura surge a mediados de los 90's con un planteamiento de producción similar a los existentes en el noroeste del país.

Actualmente existen 4 potenciales polos de desarrollo camaronícola en el estado





ISAAC

# Camaronicultura en Baja California

## San Felipe

Sistema de cultivo: semi-intensivo

Área de producción: 100 ha.

Producción anual: 150 ton.

Densidad de siembra: 15-20 org/m<sup>2</sup>

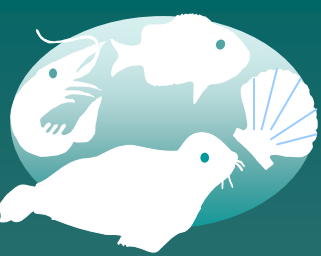
Supervivencias promedio: 50%

Rendimiento: 1.3 ton/ha

Fuente de agua: mar (38-45 ‰)

Crecimiento en próximos 3 años: 400 ha





ISAAC

# Camaronicultura en Baja California

## Valle de Mexicali

Sistema de cultivo: semi-intensivo e intensivo

Área de producción: 40 ha.

Producción ciclo: 72 ton.

Densidad de siembra: 7-65 org/m<sup>2</sup>

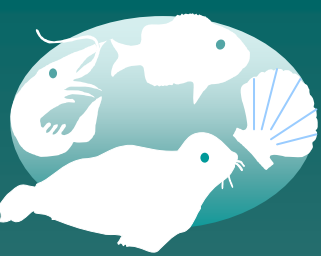
Supervivencias promedio: 60 %

Rendimiento: 1.5 ton/ha

Fuente de agua: Río (1-5 ‰)

Crecimiento próximos 2 años: 100 ha





ISA<sub>AC</sub>

# Camaronicultura en Baja California

## Ensenada

Sistema de cultivo: hiper-intensivo (RAS)

Área de producción: 0.2 ha.

Producción ciclo: 40 kg

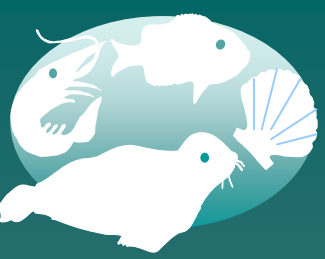
Densidad de siembra: 200 org/m<sup>2</sup>

Supervivencias promedio: 5 %

Fuente de agua: pozo (1.5 ‰)

Crecimiento a 2 años: ?





ISAAC

# Camaronicultura en Baja California

## San Quintín

Sistema de cultivo: Hiper-intensivo (S. abierto)

Área de producción: 0.4 ha.

Producción ciclo: 1 ton

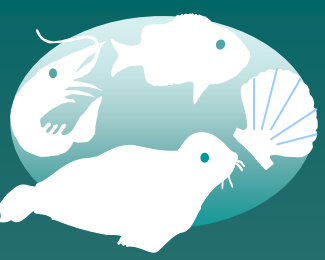
Densidad de siembra: 150 org/m<sup>2</sup>

Supervivencias promedio: ?

Rendimiento: ?

Fuente de agua: pozo (14 ‰)

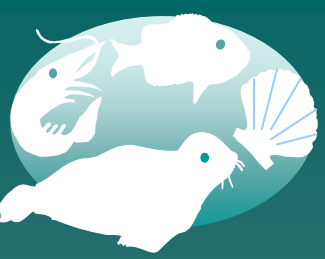




ISA<sub>AC</sub>

# Control del ambiente en acuicultura





ISAAC

# Apoyo a los sistemas de producción



Control estricto de la higiene y sanidad

Diagnósticos de enfermedades rápidos y confiables  
Programas de selección genética



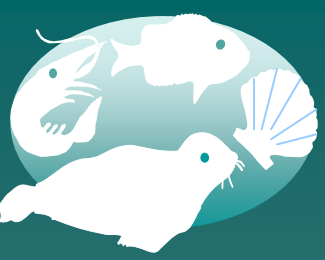
Mejores alimentos



Sistemas bioseguros  
Adopción de BPMA  
Sistemas de recirculación



Globalización



ISAAC

# Parásitos y enfermedades de camarón

Panorama general

# Enfermedades y simbiontes de camarón reportadas en el mundo.

Grupo de simbionte/ especie de camarón	Simbionte	Interacción	Enfermedad	Referencia
<b>Virus</b>				
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Penaeus monodon</i>	<i>Baculovirus penaei</i>	-	Enfermedad por Baculovirus (BP)	Bonami <i>et al.</i> , 1995
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Penaeus monodon</i> <i>Fenneropenaeus</i> spp.	Virus de ADN	-	Mancha blanca (WSSV)	Chou <i>et al.</i> 1995
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Fenneropenaeus</i> spp. <i>Penaeus monodon</i>	Parvovirus	-	Hepatopancreatitis (HPV)	Lightner, 1985
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Penaeus monodon</i> <i>Farfantepenaeus</i> spp. <i>Fenneropenaeus</i> spp.	Parvovirus	-	Necrosis Hematopoyética e Hipodérmica infecciosa (IHHNV)	Lightner <i>et al.</i> , 1983
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Marsupenaeus japonicus</i> <i>Fenneropenaeus chinensis</i> <i>Penaeus monodon</i>	Virus tipo Reo	-	Enfermedad tipo Reo Virus (REO)	Tsing y Bonami 1984



# Enfermedades y simbiontes de camarón reportadas en el mundo.



Grupo de simbionte/ especie de camarón	Simbionte	Interacción	Enfermedad	Referencia
<b>Virus</b>				
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Farfantepenaeus aztecus</i> <i>Fenneropenaeus chinensis</i>	Picornavirus?	-	Síndrome de Taura (TSV)	Hasson <i>et al.</i> 1995
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Penaeus monodon</i> <i>Fenneropenaeus merguensis</i>	Virus	-	Enfermedad de la cabeza amarilla (YHD)	Boonyaratpalin 1992
<b>Bacterias</b>				
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Penaeus monodon</i> <i>Fenneropenaeus merguensis</i>	Bacterias intracelulares Tipo Rickettsias	-	Rickettsiosis	Brock, 1988
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Farfantepenaeus</i> spp.	Bacteria intracelular (Proteobacteria alfa)	-	Hepatopancreatitis Necrotizante (NHP)	Krol <i>et al.</i> , 1991
Peneidos	<i>Mycobacterium</i> sp.	-	Micobacteriosis	Lightner, 1996

# Enfermedades y simbiontes de camarón reportadas en el mundo.

Grupo de simbionte/ especie de camarón	Simbionte	Interacción	Enfermedad	Referencia
<b>Bacterias</b>				
<i>Marsupenaeus japonicus</i> Peneidos	<i>Vibrio penaeicida</i> <i>Vibrio</i> spp.	-	Vibriosis en camarones	Takahashi, 1985
Peneidos	Bacterias quitinolíticas: <i>Vibrio</i> spp. <i>Pseudomonas</i> spp. <i>Aeromonas</i> spp. <i>Spirillum</i> spp. <i>Flavobacterium</i> spp.	-	Enfermedad del exoesqueleto Mancha café Mancha negra Mancha quemante Enfermedad del moho	Brock, 1988
Peneidos	Bacterias filamentosas: <i>Leucothrix mucor</i> <i>Thiothrix</i> sp. <i>Flexibacter</i> sp. <i>Cytophaga</i> sp. <i>Flavobacterium</i> sp.	-	Enfermedad por bacterias filamentosas	Johnson, 1978



# Enfermedades y simbiontes de camarón reportadas en el mundo.

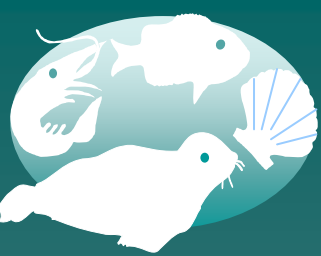
Grupo de simbiote/ especie de camarón	Simbiote	Interacción	Enfermedad	Referencia
<b>Protozoos</b>				
<i>Litopenaeus</i> spp. <i>Penaeus monodon</i>	Haplosporidios	-	Haplosporidiosis	Dykov <i>et al.</i> , 1988
Peneidos	Gregarinas: <i>Nematopsis</i> spp. <i>Paraophioidina scolecoides</i> <i>Cephalolobus</i> sp.	-	Infección por gregarinas	Johnson, 1989
<i>Fenneropenaeus chinensis</i> <i>Farfantepenaeus aztecus</i> Peneidos	Ciliados holotricos: <i>Paranophrys</i> sp. <i>Parauronema</i> sp.  Otros ciliados: <i>Acineta</i> sp. <i>Zoothamnium</i> sp. <i>Vorticella</i> sp.	-	Enfermedad por ciliados	Cheng, 1992
Peneidos	Microsporidios: <i>Agmasoma</i> spp. <i>Amesoma</i> spp. <i>Pleistophora</i> spp.	-	Enfermedad del algodón Enfermedad de leche Enfermedad del camarón cocido Enfermedad de la freza	Couch, 1983



# Enfermedades y simbiontes de camarón reportadas en el mundo.

Grupo de simbionte/ especie de camarón	Simbionte	Interacción	Enfermedad	Referencia
<b>Hongos</b>				
Peneidos	Hongos: <i>Lagenidium</i> spp. <i>Sirolopidium</i> spp. <i>Phythium</i> spp. <i>Leptolegnia</i> sp. <i>Haliphthoros milfordensis</i>	-	Micosis larval	Lightner, 1983
Peneidos	<i>Fusarium</i> spp. <i>Atkinsiella dubia</i> <i>Haliphthoros</i> spp.	-	Fusariosis (branquias negras)	Lightner, 1981
<b>Metazoos</b>				
Peneidos	<i>Balanus</i> spp.	0/-	Infestación por balanos	Obs. personal
<b>Algas</b>				
Peneidos	Algas bentónicas <i>Enteromorpha</i> spp.	0/-	Infestación por algas	Obs. personal

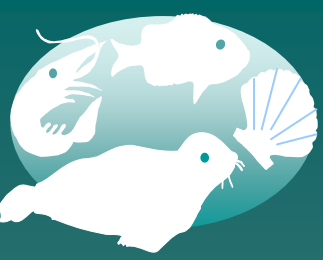




ISAAC

# Bacterias

- **Agente Etiológico:** El causante de ésta enfermedad son bacterias del género *Vibrio* spp.
- **Hospedero:** Ataca a todas las especies de camarón.
- **Métodos de Diagnóstico:** Aislar en agar TCBS o en fresco el *Vibrio* spp. de tejidos o de hemolinfa de camarones moribundos. En los análisis histológicos se aprecian daños característicos con áreas necrosadas e invasión hemocítica.
- **Diagnóstico clínico:** Anorexia, letargia y daños a nivel de exoesqueleto, en la cutícula de la boca y parte de los apéndices o en la cutícula que cubre al esófago y en otras regiones cuticulares del sistema digestivo, con la presencia de necrosis multifocal.
- **Histopatología:** Melanización multifocal o nódulos hemocíticos no melanizados con centros sépticos en el órgano linfoide, corazón y branquias, pudiendo estar presentes a lo largo de todo el cuerpo del camarón, en los espacios de los hemocelos y del tejido conectivo.



ISAAC

# Tipos de infecciones bacterianas

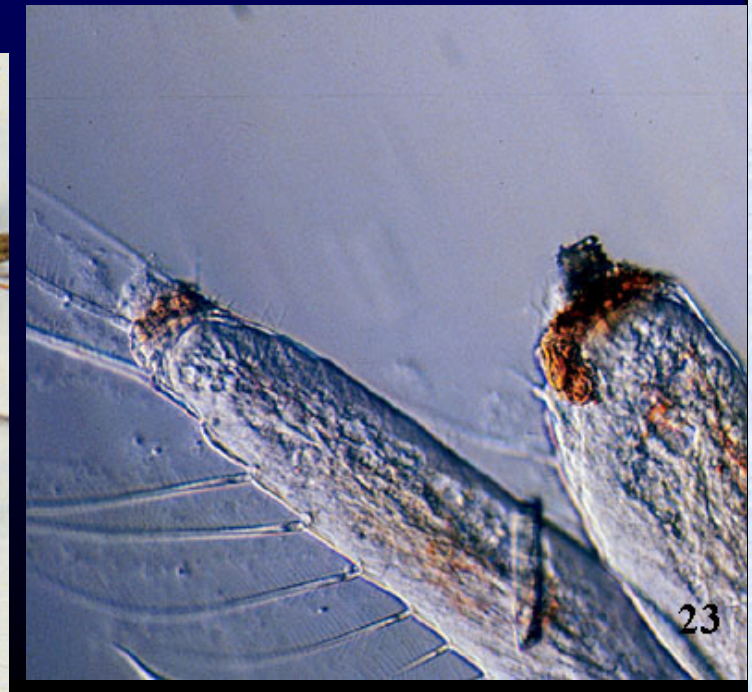
Lightner (1993)

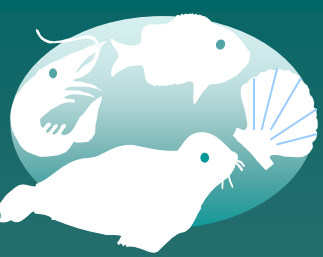
- Puntos localizados en la cutícula, *black-spot*.
- Infecciones localizadas en el tracto digestivo, hepatopáncreas o heridas
- Septicemia generalizadas (vibriosis, *Syndrome Gaviota*)



Turnbull, *et al.* 1995

- Vibriosis aguda localizada o sistémica.
- Vibriosis crónica localizada o sistémica.





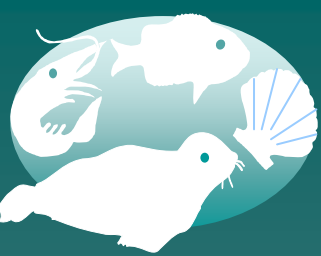
ISAAC

# Signos clínicos



Antenas rotas, intestino vacío e inflamado y hepatopáncreas pálido





ISAAC

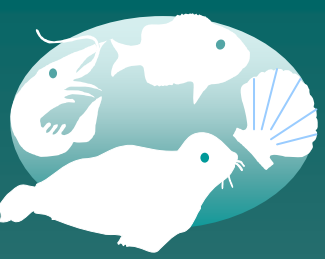
# Enfermedades Virales

## Virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV)



### Signos clínicos

- Reducción súbita en el consumo de alimento; letargia.
- Coloración rojiza en *P. monodon*, *P. stylirostris*, y *P. vannamei* (acanelado).
- Cutícula blanda y suelta.
- Mortandades de hasta 100% en un período de 3 días luego de la aparición de los primeros signos de la enfermedad.



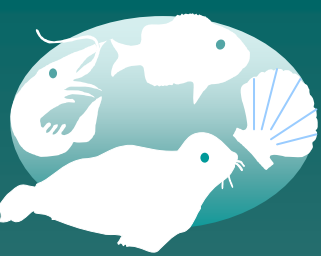
ISAAC

# WSSV



Manchas blanquecinas (0.5 a 2 mm)  
debajo de la cutícula. No necesario  
en *L. vannamei*

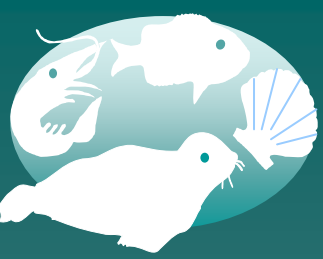




ISA<sub>AC</sub>

# Virus del Síndrome de Taura

- 1992: ST descrito en Ecuador en juveniles *P. vannamei*; se propone inicialmente la teoría tóxica.
- 1994: se aísla TSV y se confirma la etiología viral.
- Mortandades cumulativas eran >60 - 90% en la mayoría de las poblaciones de *P. vannamei*; la mayoría de *P. stylirostris*: resistentes.
- 1994 - 95, TSV se dispersó a la mayoría de las regiones de cultivo en las Américas.
- Se producen en algunas regiones las primeras poblaciones de *P. stylirostris* resistentes a TSV e IHHNV.
- Se producen las primeras poblaciones de *P. vannamei* resistentes a TSV.
- TSV se establece en poblaciones silvestres.
- 1999: incremento gradual en la resistencia de *P. vannamei* silvestre?
- 1999: incremento en la susceptibilidad de *P. stylirostris* (aparición de un nuevo tipo de TSV?).
- 1999: es introducido al este de Asia a través de *P. vannamei*.
- 2000-2002: se demuestra la existencia de nuevas cepas (A, B y C).



ISAAC

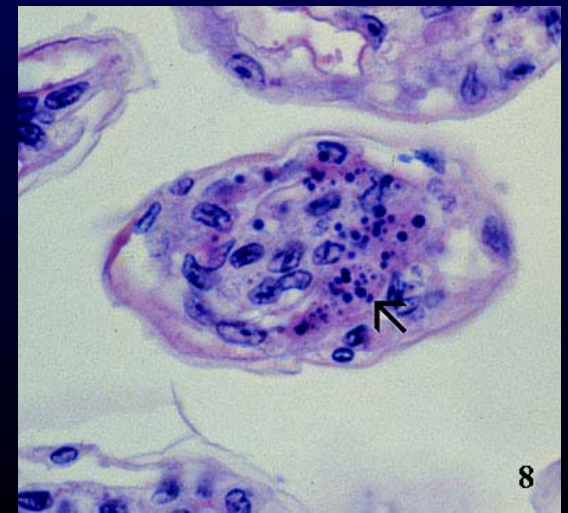
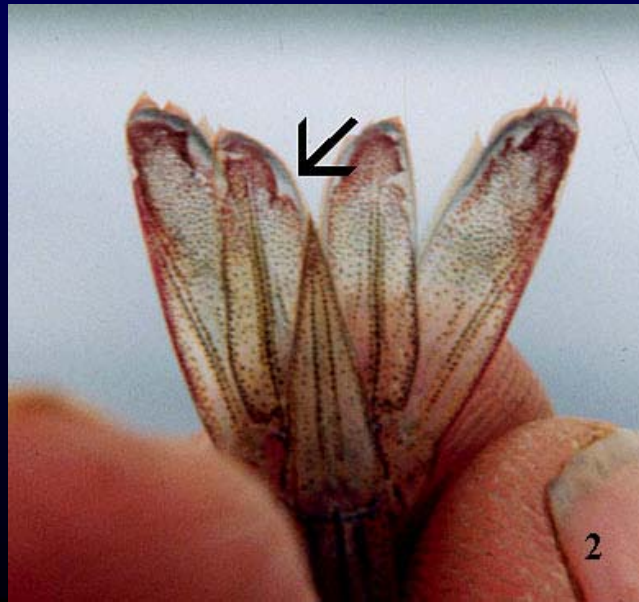
# Virus del Síndrome de Taura

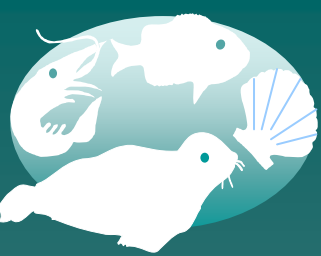


Típicamente afecta estadios tempranos

Melanosis cuticular en región dorsal

Desprendimiento de la cutícula en urópodos





ISAAC

# Necrosis Viral Hipodérmica y Hematopoyética

Aparentemente fue introducido por el movimiento de *P. monodon* de Asia a América.

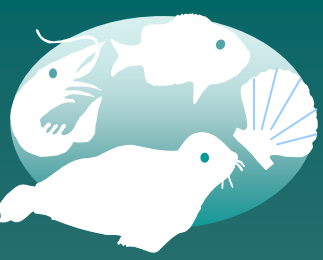
ssDNA parvovirus

Evidencia de transmisión vertical y horizontal.

La susceptibilidad de las especies es: *L. stylirostris* > *L. vannamei* > *P. monodon*

Relación RDS vs. IHNV (+) in *P. vannamei* en las infecciones tempranas

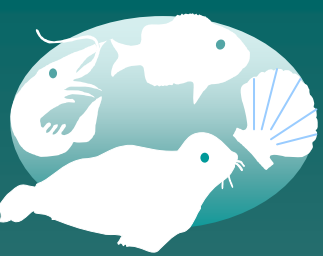
Histopatología: Presencia de cuerpos de inclusión de Cowdry tipo A en tejidos ectodérmicos y mesodérmicos.



# Necrosis Viral Hipodérmica y Hematopoyética

ISAAC





ISAAC

## Anormalidades asociadas al ambiente de cultivo



Branquias café asociadas a una caída de fitoplancton



Branquias rojas asociadas a una disminución de oxígeno

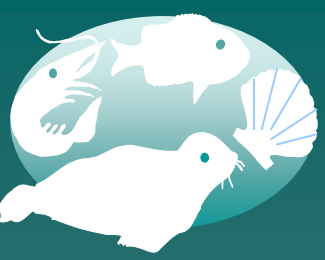


Branquias negras asociadas a una pobre condición del fondo

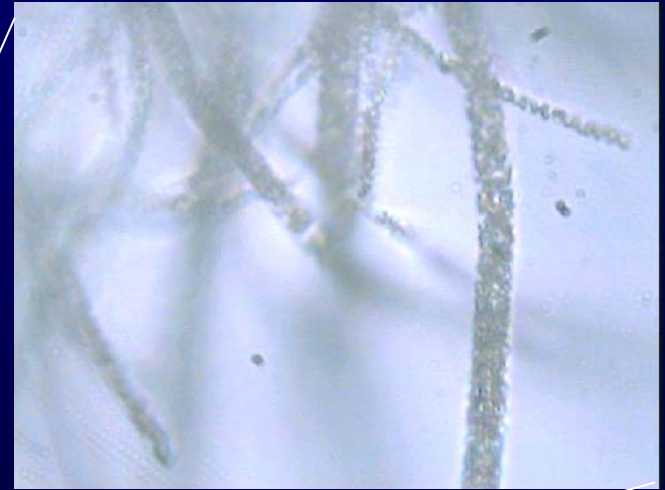


Corbis.com

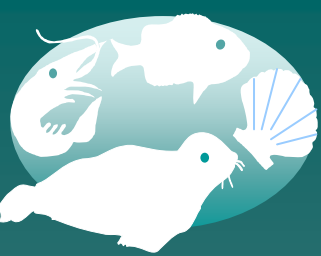
# Epibiontes, parásitos y enfermedades



ISAAC



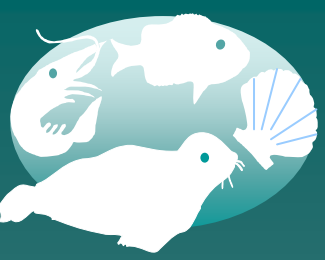
*Leucothrix* sp. en branquia



ISAAC

## Rickettsias-like

- Bacterias citoplasmáticas (0.2-0.7 -x- 0.8-1.6 micrones).
- Hospedero: *P. marginatus*, *L. stylirostris*, *P. marguensis* y *L. vannamei*.
- Diagnóstico clínico: letargia y anorexia, desplazamiento a las partes bajas del estanque. Las branquias se decoloran a un tono café, hay opacidad difusa de la musculatura y una textura pulposa del hepatopáncreas
- Histopatología: bacterias citoplasmáticas en las células epiteliales de los túbulos del hepatopáncreas

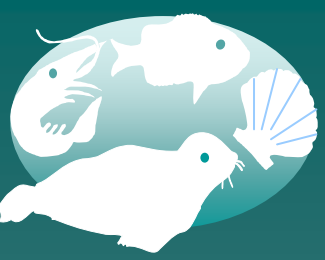


ISAAC

## Rickettsias-like

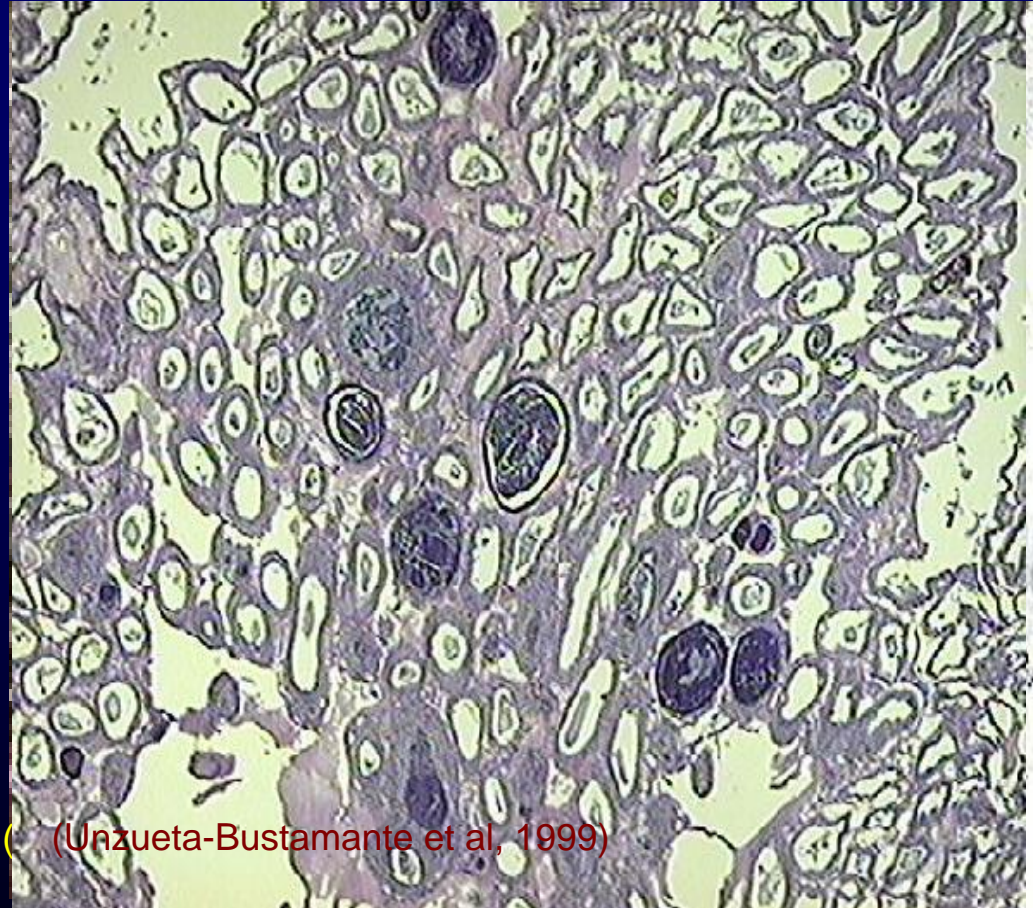


(Unzueta-Bustamante et al, 1999)

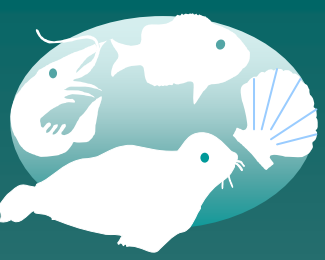


ISAAC

# Bacterias



(Unzueta-Bustamante et al, 1999)

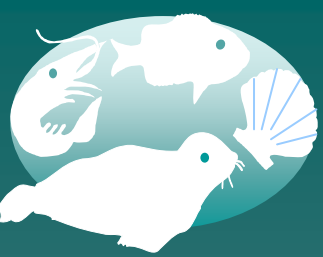


ISAAC

# Gregarinas (Sporozoa)



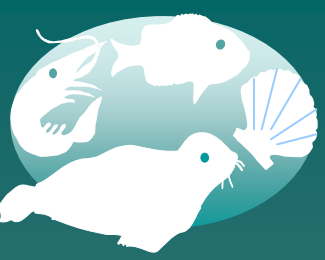
(Unzueta-Bustamante et al, 1999)



ISAAC

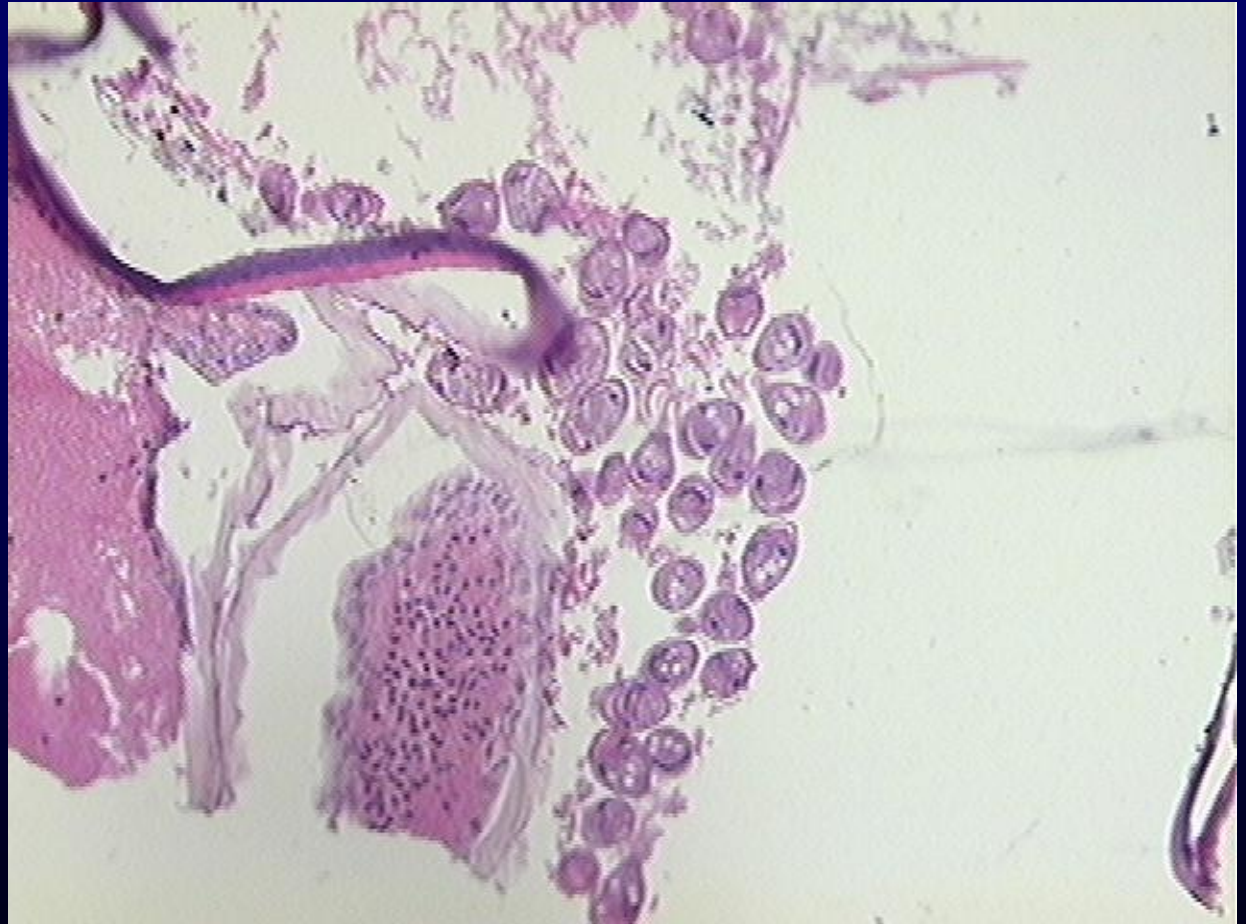
# FOULING

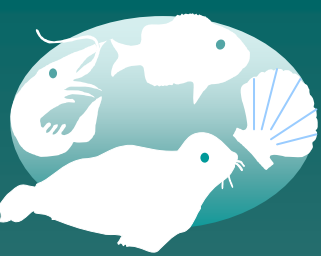
- **Agente Etiológico:** Ciliados perítricos *Carchesium*, *Epistylis* y *Zoothamnium*.
- **Hospedero:** Todos los camarones peneidos.
- **Diagnóstico clínico:** Cambio de coloración a nivel de la superficie de las branquias, apéndices corporales, músculo y ojos. Muestran señales de hipoxia, letargia y en ocasiones una leve flexión dorsal del abdomen. Tendencia a agruparse en las orillas del estanque y a subir frecuentemente a la superficie del agua.
- **Histopatología:** Se observan formas circulares u ovals basófilas, presentan un núcleo en forma de “U”.
- **OTROS:** Materia Orgánica, microalgas, sólidos, etc.



ISAAC

# FOULING

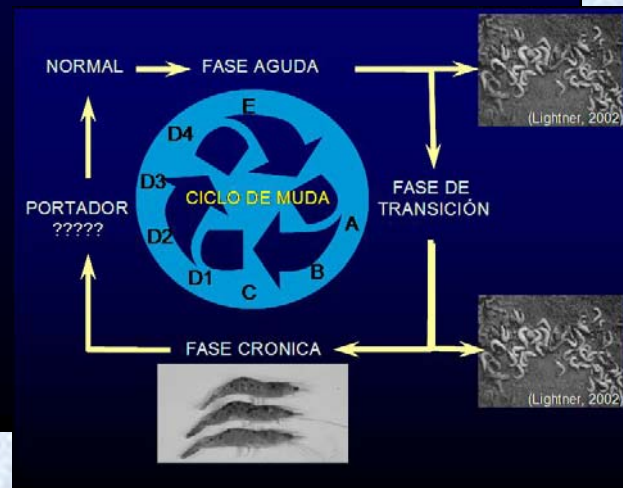


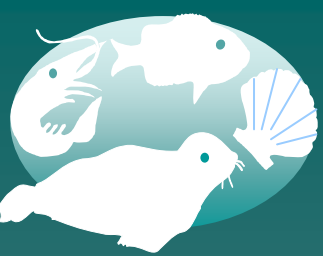


ISAAC

# Principales causas de epizootias

- Desconocimiento de la biología del patógeno
- Falta de procesos de detección oportuna estandarizados
- Falta de identificación y control de las fuentes potenciales de infección
- Desconocimiento de vectores de transferencia





ISAAC

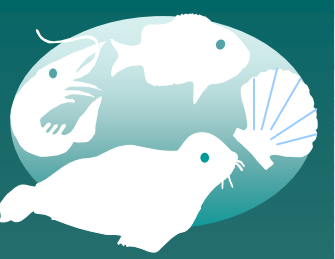
# Introducción del patógeno a una zona libre

Asociado a:

- Ingreso de animales de la misma o de diferente especie (organismos filtradores, zooplancton) que actúen como portadores



- Materiales, productos y subproductos derivados

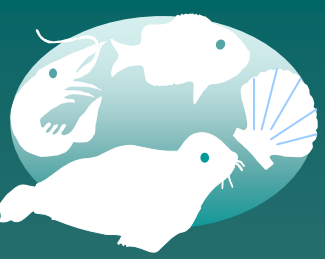


ISAAC

## Requerimientos para lograr un adecuado control de epizootias

- Contar con personal y/o grupos especializados
- Capacitación continua de especialistas
- Formación de recurso humano que permita una amplia capacidad de respuesta
- Establecer instalaciones seguras y adecuadas para el manejo de estas situaciones o referirse a laboratorios de alta seguridad





ISAAC

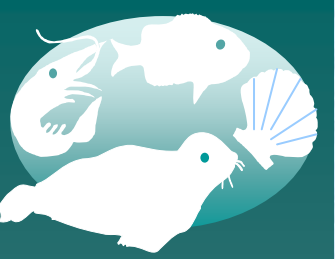
OIE

## Estrategia

### Primera: Evitar la entrada de la enfermedad

- Distribución de información concerniente a las diferentes enfermedades que se encuentran potenciales
- Puesta en marcha de unidades de cuarentena que permitan la realización de bioensayos bioseguros
- Certificación zoosanitaria de origen de organismos acuáticos
- No recibir lotes que durante la cuarentena hayan evidenciado el problema de algún patógeno potencial
- Mantener las medidas de seguridad durante el transporte de semilla y/o reproductores
- Establecer mecanismos de control y seguimiento





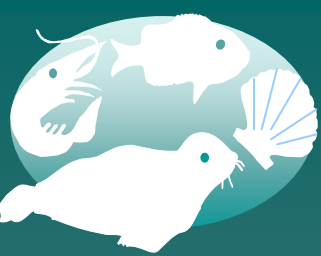
ISA<sub>AC</sub>



# Estrategia

Segunda: Monitoreo continuo de las unidades de producción que permitan evidenciar la presencia de un patógeno potencial

- Realizar monitoreos continuos de las unidades de producción.
- En caso de la evidencia de un comportamiento anormal en las unidades de producción, dar aviso oportuno a los laboratorios especializados para la detección de un potencial patógeno.
- Evitar el movimiento de organismos, materiales y/o recurso humano entre las unidades de producción, lo que permitirá minimizar la potencialidad de dispersión del agente patógeno en su caso.



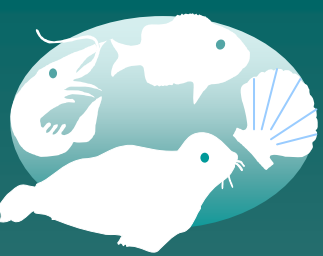
ISA<sub>AC</sub>

# Estrategia

Segunda: Monitoreo continuo de las unidades de producción que permitan evidenciar la presencia de un patógeno potencial

- Desinfección de todo vehículo que salga o ingrese a las unidades de producción.
- Evitar el uso de químicos que deterioren la calidad del medio de cultivo y potencien el estrés de los organismos y en consecuencia, la proliferación del patógeno potencial.
- Acordonar en lo posible la unidad de producción, con objeto de evitar entrada o salida de cualquier producto relacionado al camarón.





ISA<sub>AC</sub>

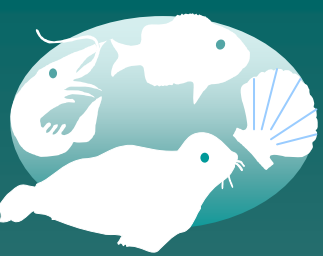
# Estrategia

Tercera: Control y erradicación de la enfermedad en el menor tiempo posible

## Unidad de Cuarentena

“La *Unidad de Cuarentena* deberá estar aislada de cualquier otra instalación acuícola, disponer de estructuras que eviten la entrada de organismos acuáticos vivos a esta unidad, un aprovisionamiento independiente de agua de buena calidad, un sistema de descarga de agua también independiente que permita el tratamiento de la misma y contar con sistemas de seguridad para evitar fuga de ejemplares”

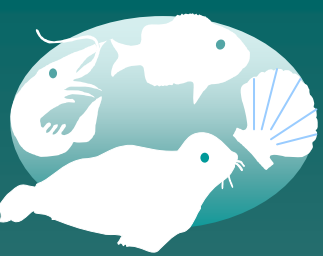
NOM-011-PESC-1993



ISA<sub>AC</sub>

## Estrategia

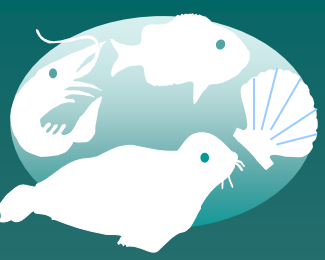
- Uso de larvas y reproductores certificados, libres de WSSV (Negativos por PCR).
- Limpieza y desinfección de estanques antes de la siembra, incluyendo la remoción de crustáceos portadores.
- Eliminar portadores potenciales del suministro de agua.
- Evitar el intercambio de materiales y equipos entre estanques.
- Evitar el uso de alimento fresco o vivo.
- Remoción continua de ejemplares moribundos y muertos y su destrucción.



ISAAC

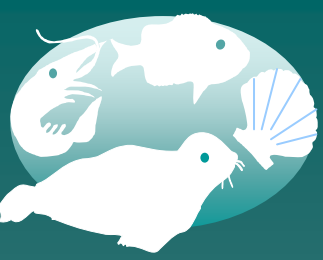
## Estrategia





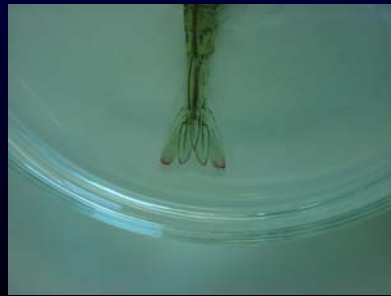
ISAAC

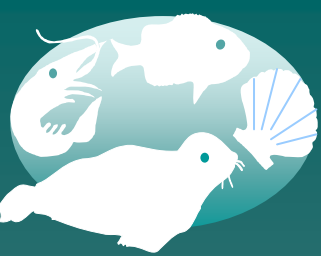
## III. Casos de Estudio



ISAAC

# Análisis clínico en campo

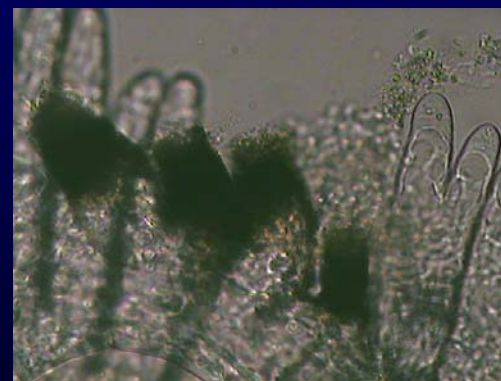


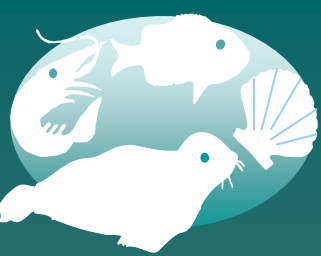


ISAAC

# Daño en branquias

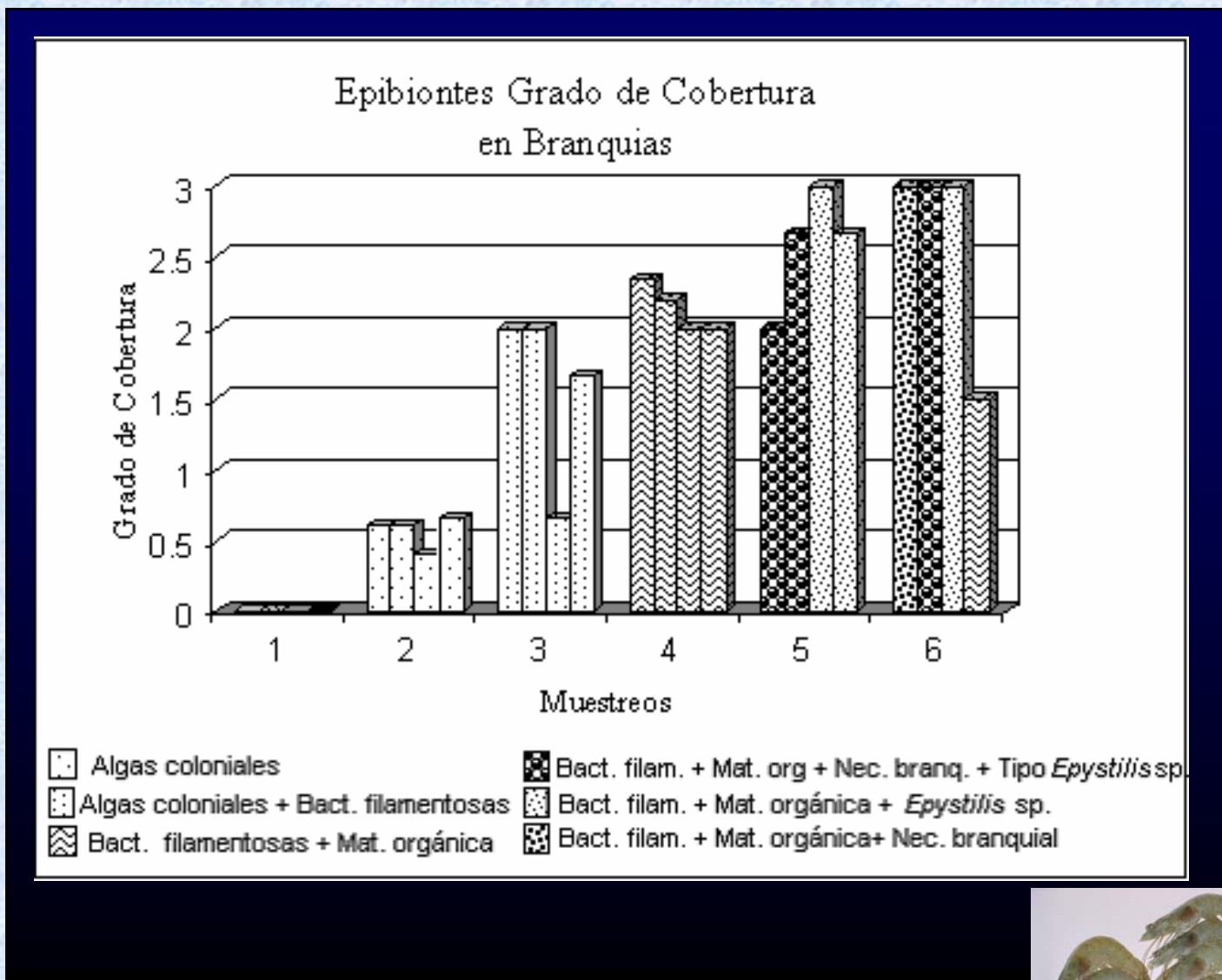
Escala del grado de cobertura branquial (CB)	Porcentaje relativo del área cubierta de las branquias por necrosis, epibiontes y/o materia orgánica. Se consideran ambos lados del cefalotorax
0	0
I	1-10%
II	11-25%
III	26-50%
IV	51-75%
V	>75%

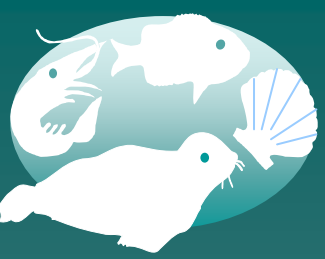




ISAAC

# Epibiontes en camarón cultivado a baja salinidad en el Valle de Mexicali (sistema semi-intensivo)



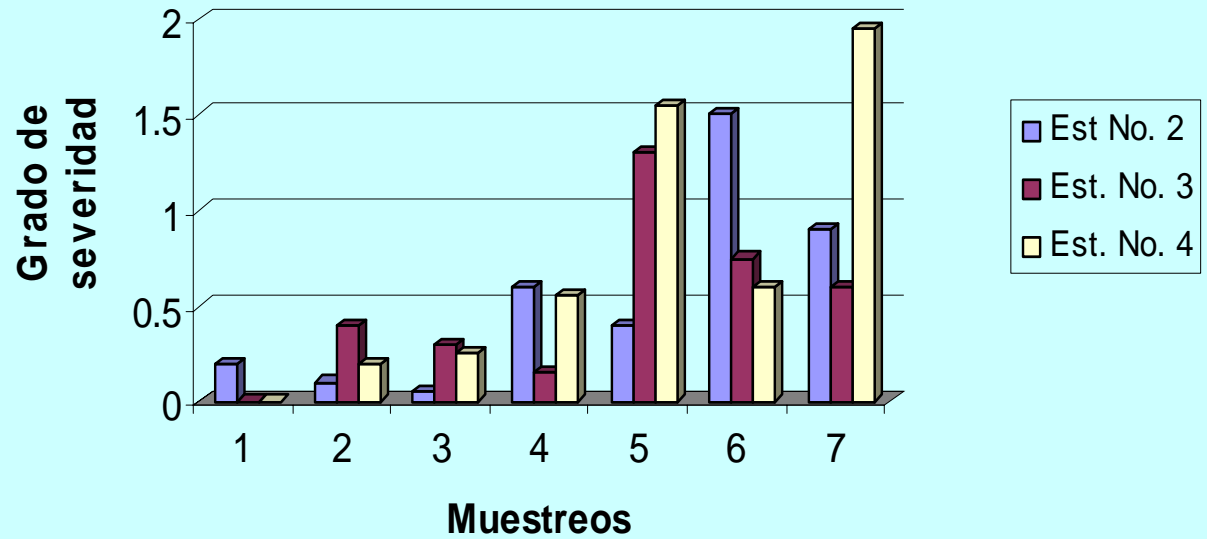


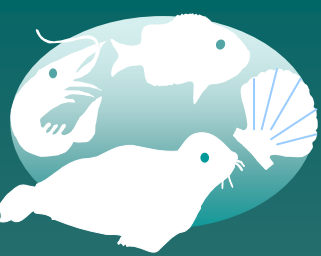
ISAAC

# Camarón cultivado en Ensenada



Epibiontes en branquias de camarón cultivado en sistema hiper-intensivo (Ensenada)



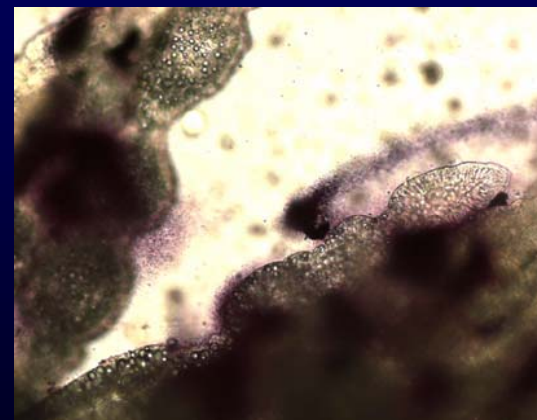


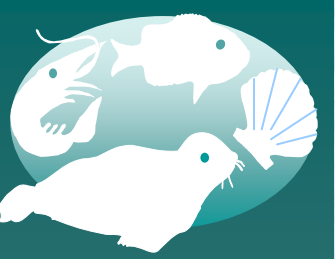
ISAAC

# Revisión de hepatopáncreas

Grado	Descripción
0	Túbulos normales, conserva su pared lisa y forma típica
I	Bordes rugosos y mayor espacio entre las paredes (inflamación)
II	Túbulos con estrangulaciones moderadas, de 2 a 5 túbulos afectados por preparación.
III	Túbulos con estrangulaciones severas, mayor de 5 túbulos afectados por preparación
IV	Túbulos totalmente necrosados, lumen enquistado

Se han encontrado deformidades en túbulos pero en ningún caso asociadas a NHP





ISAAC

# Presencia de virus en camarón

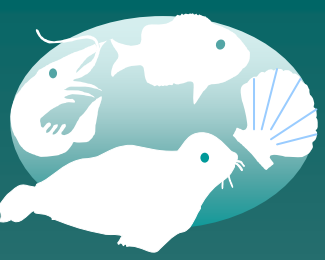
Análisis histopatológicos revelaron la existencia del Virus de la Mancha Blanca (WSV) en Valle de Mexicali para el ciclo 2003.

Llama la atención el hecho de encontrarse en niveles bajos de severidad (grado I). Aún no se concluye la revisión histopatológica.

Para la zona de Ensenada en el ciclo 2005 se encontró la presencia del Virus IHNV y el virus del Síndrome de Mancha Blanca (WSSV) mediante estudios histopatológicos. Confirmativo mediante PCR para mancha blanca.

Para este caso se observó mediante histopatología la presencia del Virus del Síndrome de la Mancha Blanca en grados de severidad elevados (grado III). Es probable que la mortalidad tan elevada haya sido resultado de un efecto sinérgico entre la calidad del y camarones positivos a WSSV.



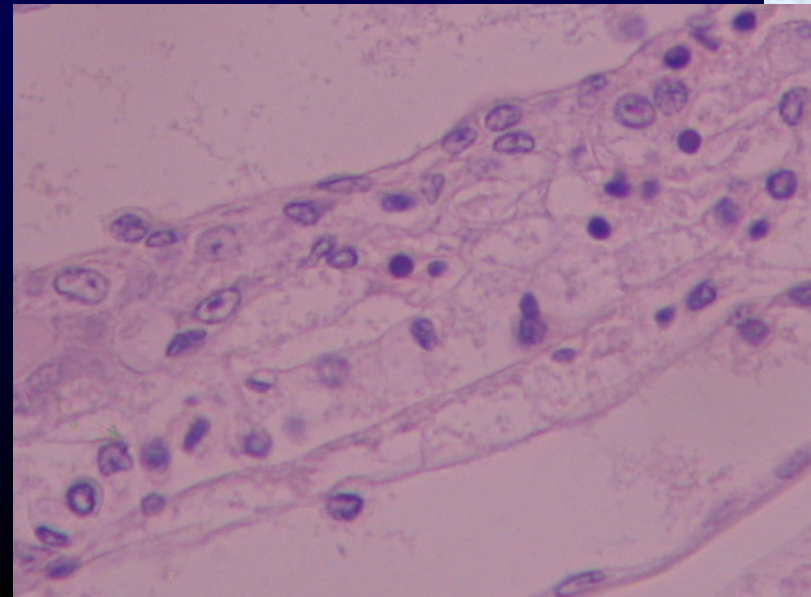
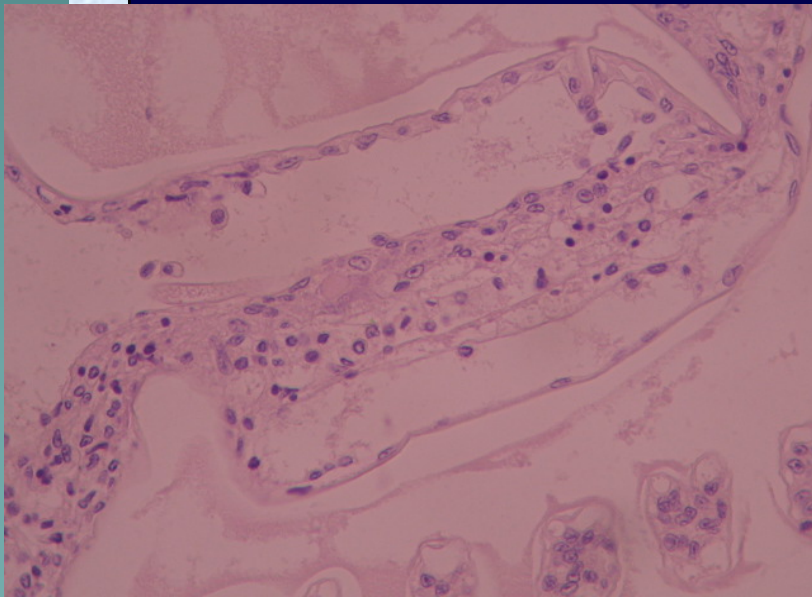


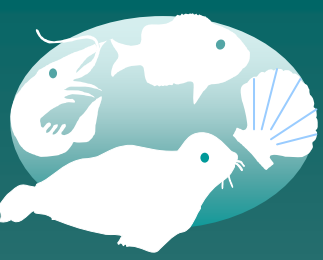
ISAAC

# Presencia de virus en camarón

Llama la atención el hecho de no registrarse mortalidades masivas por la presencia de WSV para el Valle de Mexicali. Es probable que se esté presentando un efecto de hipertermia y ello impide el desarrollo de la enfermedad de la mancha blanca (WSD).

Se desconoce si existen otros factores ambientales que frenen el desarrollo del WSSV en este ambiente.





ISAAC

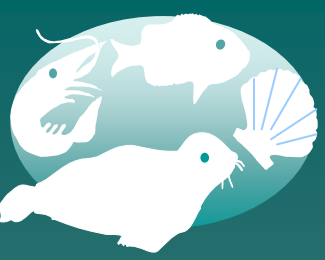
# Recomendaciones

Es necesario extremar cuidados en las labores de cultivo y adoptar buenas prácticas de manejo para evitar la estresar a los organismos y disminuir el riesgo de mortalidades

Es necesario identificar los riesgos sanitarios en el cultivo del camarón a fin de proponer mejoras en el desarrollo de la camaronicultura del estado.

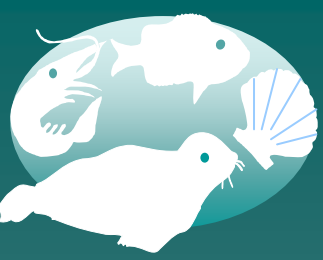
Se debe aprovechar al máximo la condición de aislamiento geográfico para evitar en lo posible el ingreso y asentamiento de agentes patógenos de alto impacto como lo son los virus.

Se recomienda poner especial cuidado en la elección de los laboratorios proveedores de postlarva.



ISAAC

## IV. Técnicas de diagnóstico

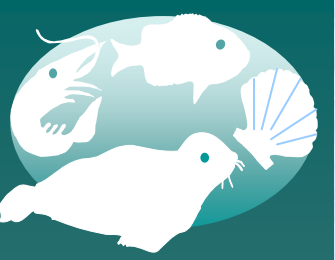


ISAAC

# Técnicas de diagnóstico aplicadas para laboratorio

El uso de una u otra técnica depende del propósito del diagnóstico.

- Detectar la causa de la enfermedad o mortalidades de animales.
- Detectar animales portadores del patógeno (sin signos de enfermedad).

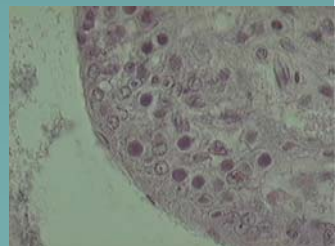


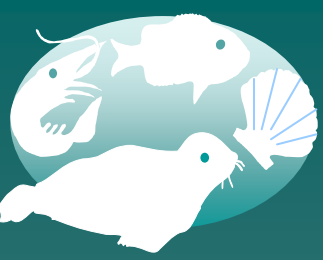
ISAAC

# Procedimientos de diagnóstico disponibles

## Métodos clásicos

- ◆ Historial
- ◆ Diagnóstico clínico
- ◆ Revisión en fresco (microscopía)
- ◆ Microbiología
- ◆ Histología e histoquímica
- ◆ Microscopía electrónica





ISAAC

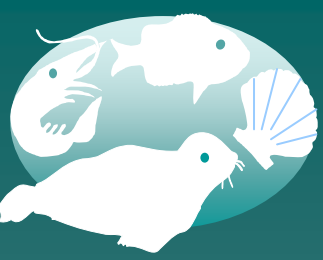
# Detección de causa de enfermedad

## Signos externos e historial de Cultivo.

- ◆ Indicativos de anomalía
- ◆ No específicos
- ◆ No sirve de confirmativo de enfermedad

## CONFIRMACIÓN REQUERIDA

- ◆ Histología en húmedo
- ◆ Histología e histoquímica
- ◆ Hibridación
- ◆ Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

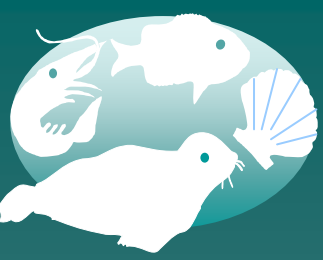


ISAAC



# Uso del grado de severidad

- 0 No se presentan señales de infección.
- 1 Se presentan patógenos, parásitos o epicomensales pero en un número o cantidades justo abajo de los límites mínimos de los procedimientos de diagnóstico. Lesiones características del síndrome, pero la enfermedad no es significativa.
- 2 Presencia de bajo a moderado el número de patógenos, parásitos o epicomensales. Se presentan lesiones, de bajo a moderado, características del síndrome.
- 3 Se presenta un número moderado de patógenos, parásitos o epicomensales. Se presentan lesiones, de moderado a severo, características del síndrome. Prognosis potencialmente letal si no es aplicado el tratamiento, cuando es posible.
- 4 Alto número de patógenos, parásitos o epicomensales. Severas lesiones características del síndrome. Prognosis letal.

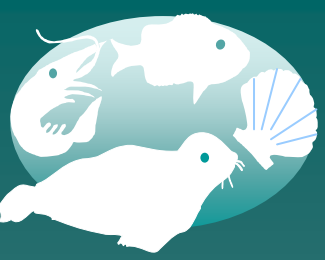


ISAAC

# Muestreo y Tamaño de Muestra

**Muestreo aleatorio:** Cuando una población es muestreada para determinar su estado de salud/enfermedad y/o prevalencia de un patógeno específico, el número de organismos muestreados está determinado por la prevalencia esperada del patógeno específico tomando en consideración los grados de confianza de una confianza estadística.

Tamaño de la población	2%	5%	10%	20%	30%	40%	50%
50	50	35	20	10	7	5	2
100	75	45	23	11	9	7	6
250	110	50	25	11	9	8	7
500	130	55	26	11	9	8	7
1,000	150	55	27	11	9	9	8
1,500	140	55	27	11	9	9	8
2,000	145	60	27	11	9	9	8
4,000	145	60	27	11	9	9	8
10,000	145	60	27	11	9	9	8
>100,000	150	60	30	11	9	9	8



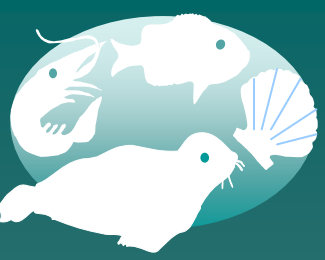
ISAAC

# Muestreo y Tamaño de Muestra

## Muestreo no aleatorio.

En cualesquier otro evento, seleccionar 10 organismos vivos, que exhiban las señales clínicas típicas de la enfermedad en cuestión.

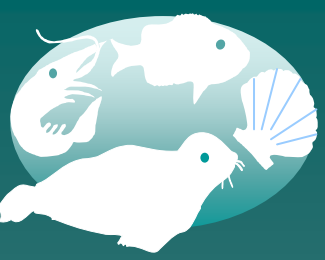




ISAAC

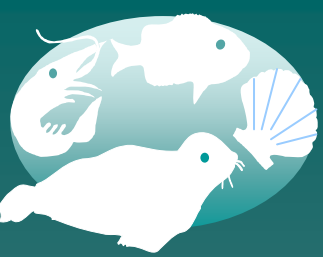
# ANÁLISIS EN FRESCO

(esta sección será abordada en la práctica de laboratorio)



ISAAC

# HISTOLOGÍA



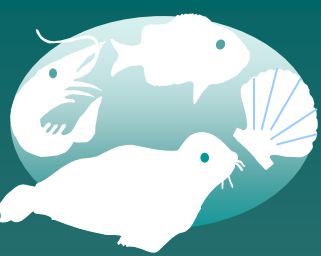
ISAAC

# Análisis histopatológico

La fijación es una operación destinada a la conservación de los tejidos y su propósito es mantenerlos de la forma más parecida a su estado normal, previniendo lo más posible la autólisis. La solución Davidson AFA, es el fijador por excelencia utilizado en camarones, el cual asegura una correcta fijación.

- Realizar un corte *in vivo* en la parte media del primer somite abdominal.





ISAAC

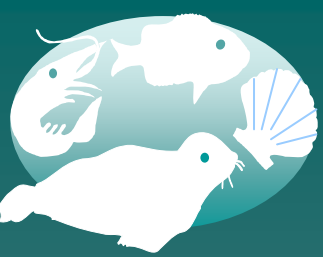
# Análisis histopatológico

- ◆ Inyectar de 0.1 a 10 mL de fijador (dependiendo del tamaño del camarón), en la región dorso-lateral del hepatopáncreas, por ambos lados.



## Formulación Davidson

REACTIVO	CANTIDAD (mL)
Etanol	330
Formalina*	220
Ácido acético glacial	115
Agua potable	335



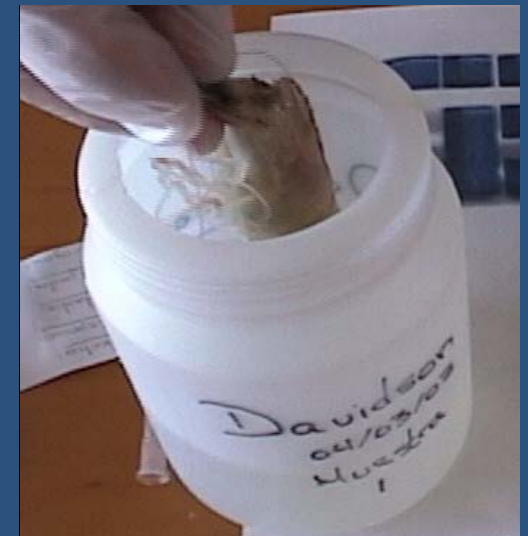
ISAAC

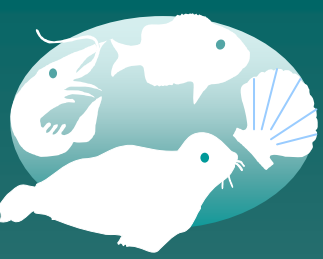
# Análisis histopatológico



- ◆ En la porción abdominal se realizan cortes a ambos lados de la región media lateral.

- ◆ Sumergir en Solución Davidson durante un período de 24 a 72 horas dependiendo del tamaño del organismo, manteniendo la relación de fijador-muestra (10:1). Al término del proceso de fijación los organismos deberán ser transferidos a una solución de alcohol etílico (50 - 70%) para su almacenaje hasta su procesado.



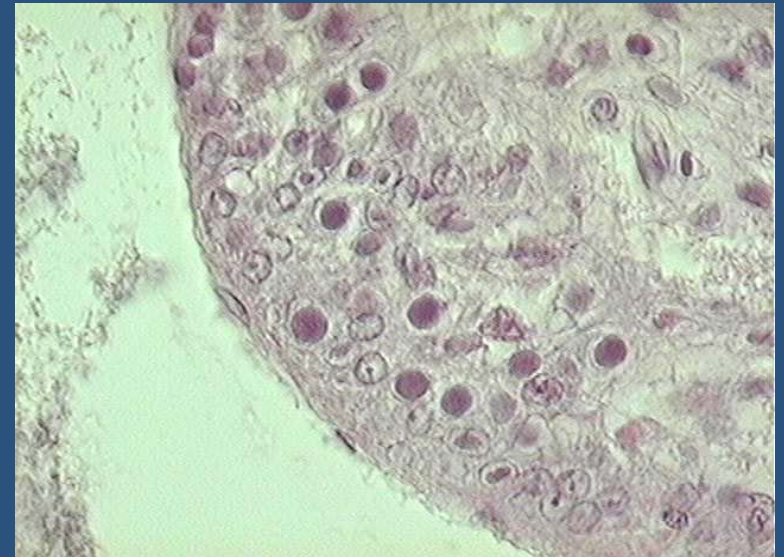


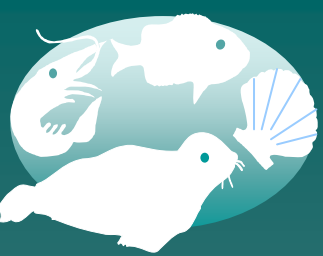
ISAAC

# Análisis histopatológico

## VENTAJAS

- ◆ Mejor calidad de Imagen
- ◆ Observación de tejidos, evaluación de las lesiones y su severidad
- ◆ Diagnóstico con base en el tipo de lesión y el órgano afectado
- ◆ Permite establecer el estado de salud general del organismo





ISAAC

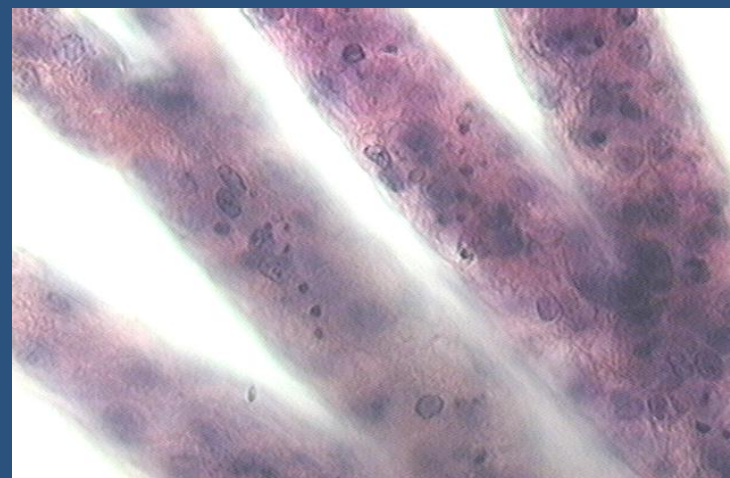
# Análisis histopatológico

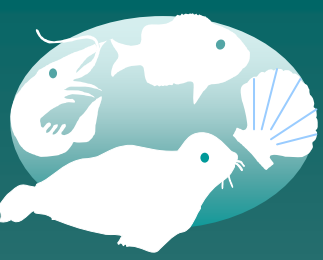
## DESVENTAJAS

- ❖ Tiempo de fijación muy alto (24 a 72 hrs)
- ❖ Tiempo de procesamiento de 48 a 72 hrs

## ALTERNATIVA: Histología en Húmedo (Diagnóstico Presuntivo)

- ❖ Tiempo de fijación: 2 hrs
- ❖ Tiempo de procesamiento: 4 hrs





ISAAC

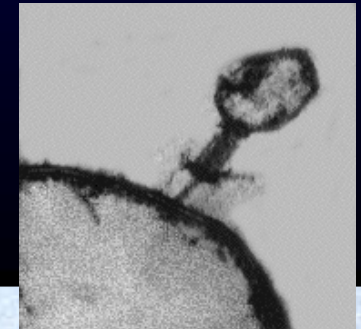
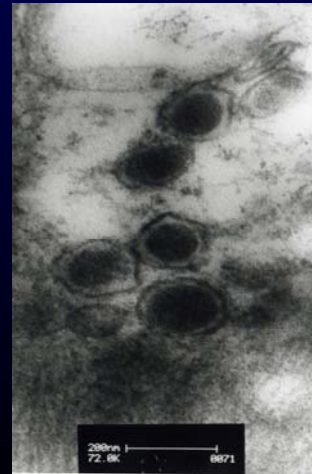
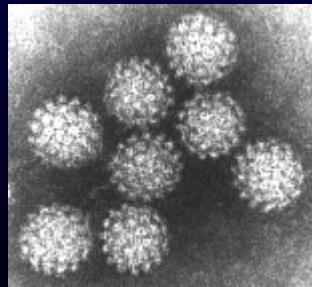
# Estudios ultraestructurales

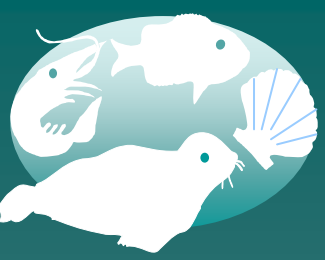
Se pueden considerar bajo tres ópticas: métodos físicos, métodos químicos y de microscopía electrónica.

Métodos físicos: considera las proporciones de los virus, sedimentación, densidad.

Métodos químicos: determinan la composición completa de los virus y la naturaleza del ácido nucleico.

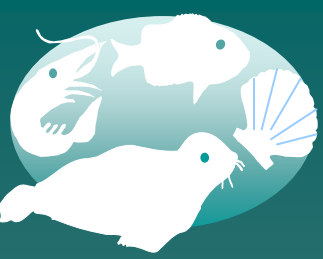
Microscopía electrónica: visualización del ADN, ARN y proteínas.





ISAAC

# SONDAS MOLECULARES

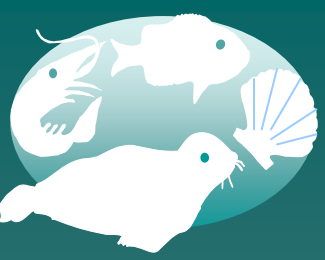


ISAAC

# Hibridación por inmovilización (Dot Blot)

- ◆ Detección de fragmentos virales
- ◆ Sustrato: Membrana de nitrocelulosa
- ◆ Detección colorimétrica
- ◆ Menor sensibilidad que la PCR: Límite de detección aprox. 10,000 viriones

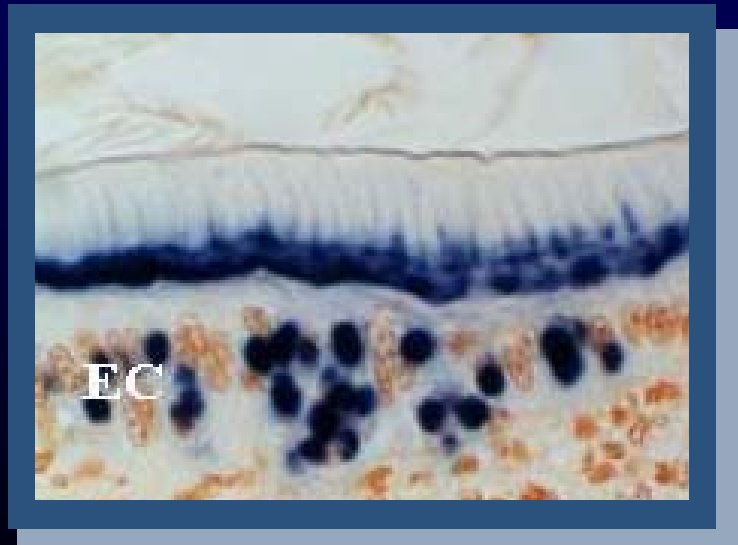


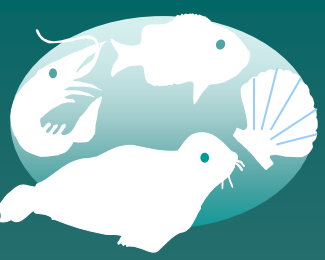


ISAAC

# Hibridación *in situ*

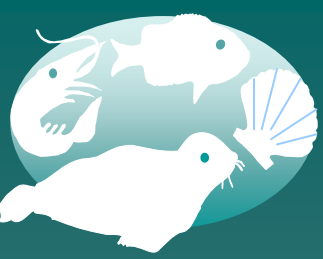
- ◆ Detección de fragmentos virales
- ◆ Sustrato: Tejido del organismo
- ◆ Detección colorimétrica
- ◆ Permite seguir rutas de infección





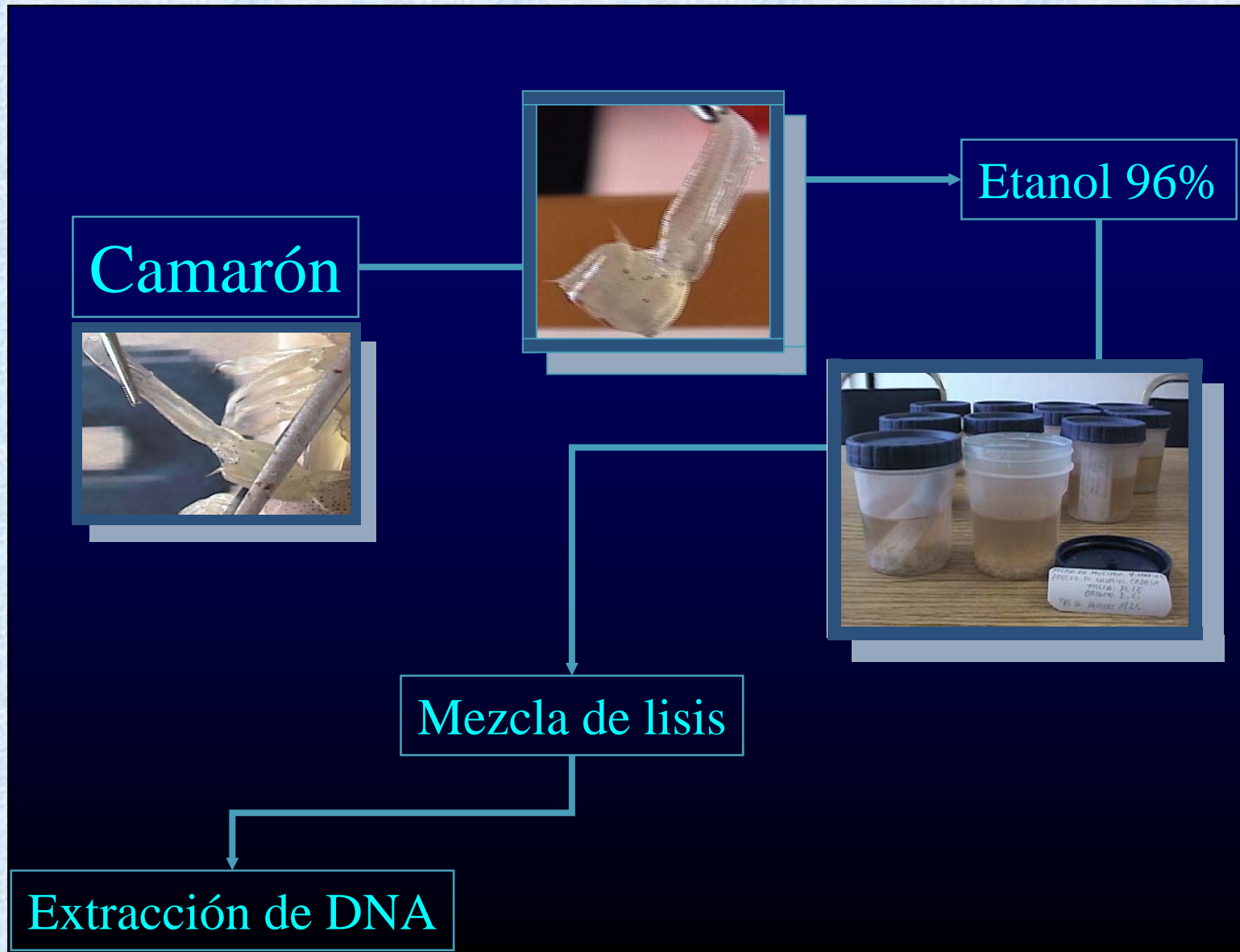
ISAAC

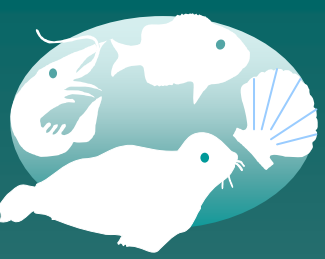
# REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR)



ISAAC

# Importancia de la toma de muestra



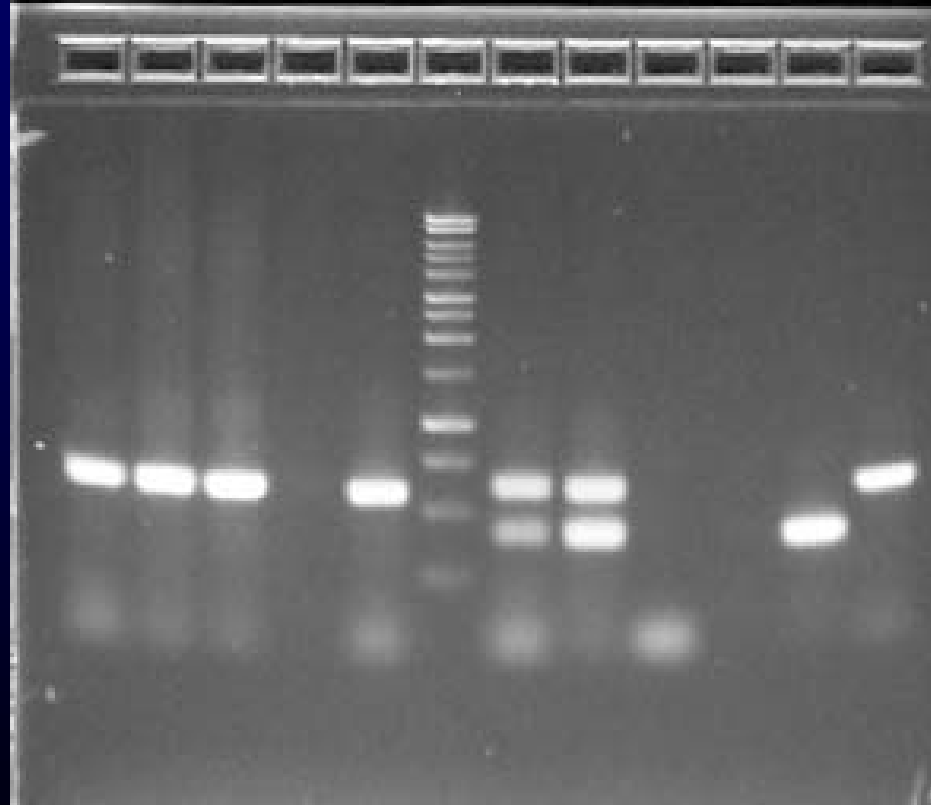


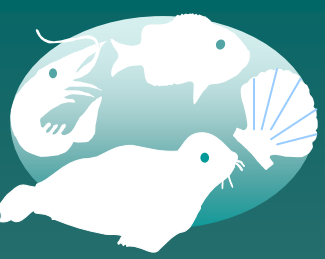
ISAAC

# Electrophoresis

1.2% Agarose (GP)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



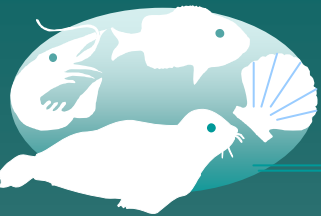


ISA<sub>AC</sub>



¿Estará sano éste camarón...?

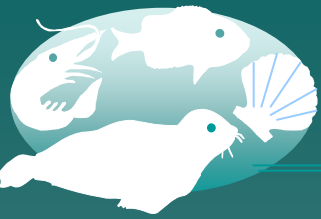




ISAAC

## V. Buenas Prácticas de Manejo Acuícola





ISAAC

# Preparación de Estanques

Drenado post-cosecha de los estanques (lavado)

Secado de charcos

Secado del estanque

Lectura del pH del suelo

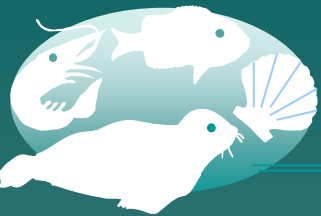
Encalado

Rastreo-Nivelación

Llenado de estanques

Aplicación de fertilizantes





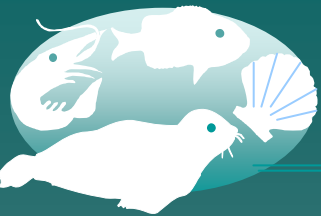
ISAAC

# Encalado

Acorde al pH del suelo

Acorde a la concentración de m.o.

pH del suelo	kg/cal/Ha
7.0	0
6.0 - 7.0	500
5.5 - 5.9	1000
5.0 - 5.4	1500
4.5 - 4.9	2000
< 4.5	3000

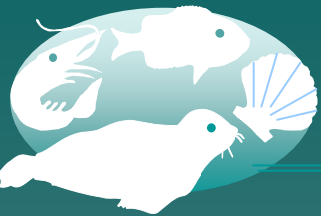


ISAAC

# Encalado del suelo

Aplicación del 50% de la dosis de cal antes del rastreo del fondo del estanque





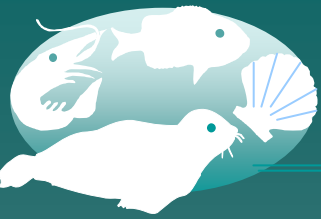
ISAAC

# Rastreo

Rastrillar el fondo de los estanques con una rastra de discos a una profundidad de 10 y 15 cm es la mejor forma de pulverizar por completo los aglomerados de tierra y oxidar la materia orgánica acumulada durante el anterior ciclo.



Reacción de oxígeno en el



ISAAC

# Fertilización del estanque

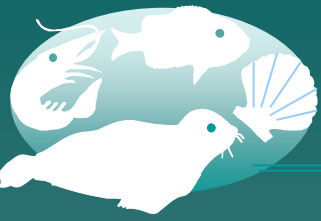
## Objetivos:

Establecer una población de algas que mantenga el nivel óptimo de oxígeno y sea el soporte de la productividad natural en el estanque.

Remover desechos nitrogenados e incremento de turbidez.



# Disponibilidad de alimento en los estanques

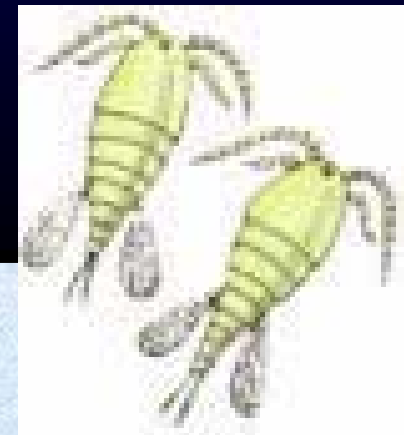


ISAAC

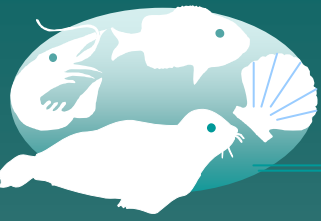
El alimento natural puede llegar a representar un alto porcentaje en la nutrición de los camarones de sistemas semi-intensivos.

Los organismos del zooplancton y del bentos son las principales fuentes de alimento natural para el camarón.

La fertilización o abundancia de nutrientes en el agua es la responsable de la productividad del fitoplancton, base de las subsecuentes cadenas alimenticias.



# Consideraciones en la elección de la postlarva



ISAAC

**Abasto de Post-larva**

?

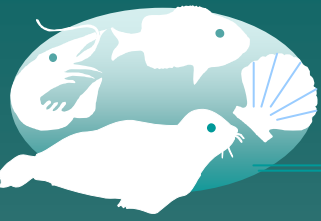
Programa de reproductores  
Financiamiento  
Historial  
Cercanía

**Laboratorio  
Revisión de Pl's  
Prueba de estrés  
Certificado sanitario**

Historial de corrida larvaria  
Sobrevivencia  
Uso de antibiótico  
Alimento  
Congruencia de información  
Intercambio de información



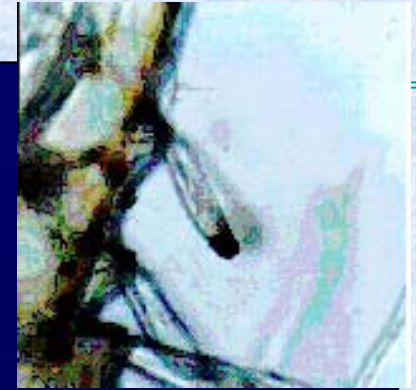
Kuva: Ilpo Vuorinen

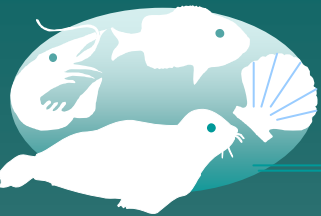


ISAAC

# Observación de postlarvas

Actividad  
Presencia de melanosis y/o necrosis  
Deformidades  
Epibiontes o adherencias  
Mutilación  
Alimento en tracto  
Mudas  
Talla-uniformidad





ISAAC

# Prueba de estrés osmótico

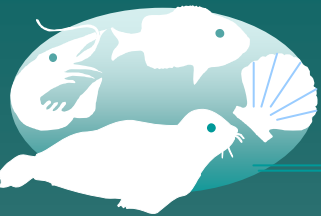
60 pl's en cubeta con 1.0 lt. agua potable (misma T°C de transporte), aireación y alimento durante 30 min.

Transferencia a 1.0 lt de agua de transporte durante 30 min. Con alimento y aireación.

Pasado los 30 min. Se evalúa los organismos muertos y vivos.

Se considera que una sobrevivencia arriba del 80% es indicativo de un buen estado de "salud" y capacidad osmorreguladora.

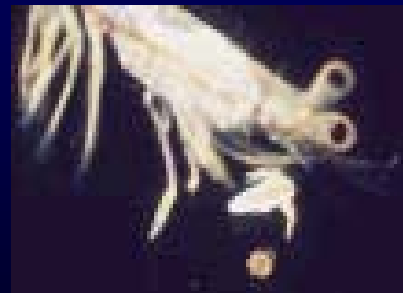




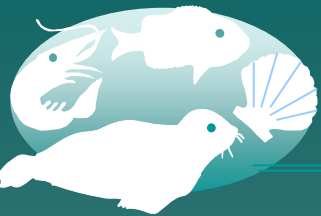
ISAAC

# Importancia de correcta aclimatación

Es necesario que la larva se aclimate lenta y gradualmente para permitir que se ajuste fisiológicamente a los parámetros químicos del agua.



Se recomienda que el pH del agua que contiene la larva no debe cambiarse a una velocidad más rápida que 0.5 unidades de pH/hr.



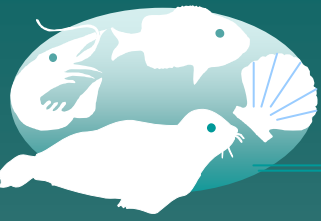
ISAAC

# Densidad en proceso de aclimatación

Duración total del Proceso de aclimatación (hr)	Máxima densidad en tanques PI/ lt
1	600-800
2-6	400-600
7-12	200-400
13-24	100-200
>24	100



# Temperatura en el proceso de aclimatación



ISAAC

Rangos de temperatura	Tasa de aclimatación
20-32	1°C c/10 min
>32	1°C c/20 min



Signos de estrés

Muda

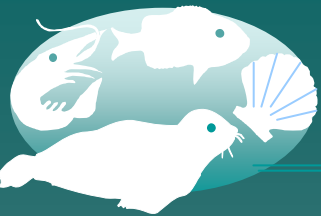
Músculo opaco

Nado errático

Pl's fondeadas

Canibalismo

Cromatóforos expandidos



ISAAC

# Información de Archivo

Origen de post-larvas (Maduración – naupliera).

Certificado Sanitario.

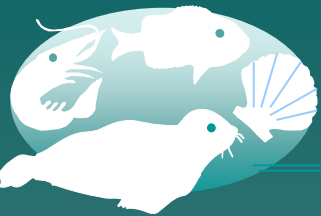
Pruebas de estrés.

Tiempo de transporte (lab / granja).

Densidad de transporte.

Variables ambientales del agua de transporte.

Tiempo de aclimatación a  $T^{\circ}$ ,  $S^{\circ}/_{00}$  pH.



ISAAC

# Siembra

Ésta debe ser rápida y procurando el menor estrés posible, se recomienda hacerlo durante la mañana.

Transporte en tibores vía panga hacia el estanque.

Drenado por sifón mediante una manguera plástica de 2 a 3”.

Cucharas de red.

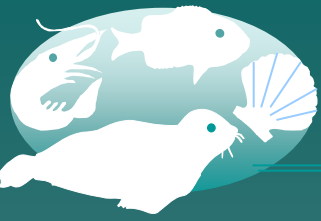
Evitar sembrar cerca del bordo con viento de frente, uso de muelles.

Uso de corrales de siembra.

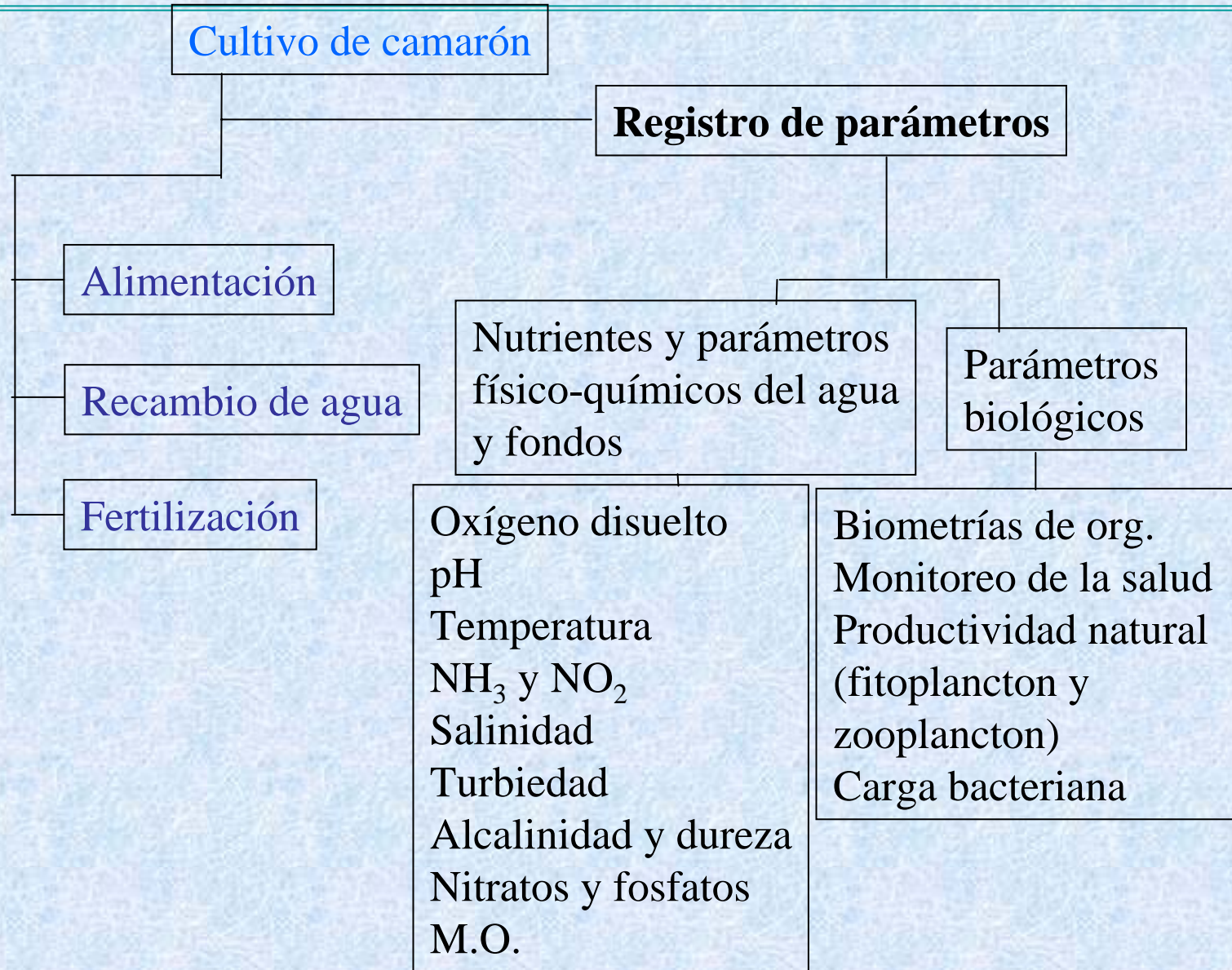
Uso de testigos de sobrevivencia.

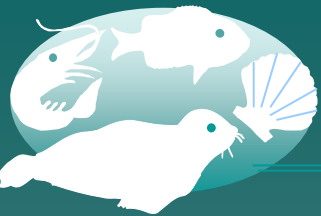


# Resumen general del manejo en granja semi-intensiva



ISAAC

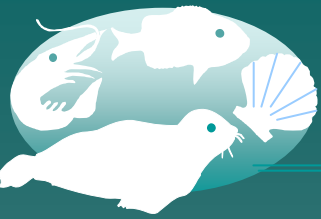




ISAAC

# Parámetros de calidad del agua para cultivo de camarón

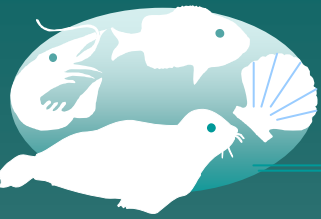
Parámetro físico-químico	Mínimo	Máximo
Temperatura del agua (°C)	24	30
Salinidad (ppt)	15	45
Oxígeno disuelto (ppm)	3	12
pH	8.1	9.0
Disco de Secchi (cm)	30	50
Alcalinidad (meq)	100	200
Amonia total (ppm)	0.1	1.0
Amonia no ionizado (ppm)	-	0.2
Nitrógeno total (ppm)	0.6	2.5
Nitrato (ppm)	0.6	1.2
Fosfato (ppm)	0.2	0.5
Silicato (ppm)	1.0	4.0
Nitrito (ppm)	-	0.5
Ácido sulfídrico (ppm)	-	0.1



ISAAC

# Equipo de monitoreo





ISAAC

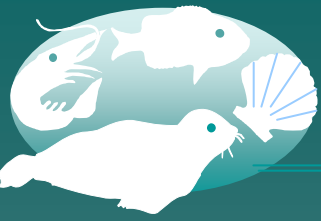
# Recambio de agua

La calidad del agua y las condiciones en fondo de los estanques son determinantes para el éxito de un cultivo.

El recambio de agua dependerá de las variables físico-químicas y la productividad natural así como los rangos ideales de la especie.

Si los programas de alimentación y fertilización se manejan bien, se puede mantener una calidad de agua óptima sin recurrir a recambios excesivos.





ISAAC

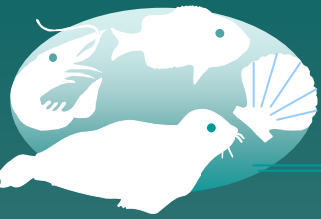
# Recambio de agua



Sólo se debe recambiar el agua cuando sea necesario, dado que el gasto de agua representa importantes costos de operación.

Los recambios de agua dependen de:

- Variables ambientales físico-químicas
- Densidad de organismos (incluyendo productividad natural)
- Tasas de alimentación y porcentaje de proteína en alimento
- Necesidades particulares de cada estanque



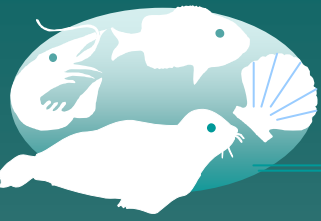
ISAAC

# Preparación de estanques

El manejo de estanques requiere del conocimiento en diversos aspectos biológicos de las especies en producción, de los procesos químicos y biológicos que controlan la calidad del agua y los fondos.

A apoyado en un monitoreo continuo de los estanques, se debe generar información para tomar medidas apropiadas y hacer ajustes oportunos en el manejo.





ISAAC

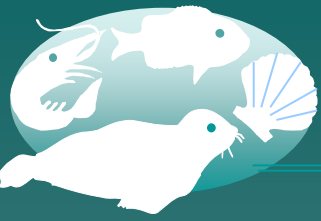
# Consideraciones de algunos tipos de fertilizantes

Urea es el fertilizante más ampliamente usado, pero no el mejor....  
Los fertilizantes con base de nitrato son preferibles.

La urea debe ser convertida en amoníaco (potencialmente tóxico),  
antes de que pueda ser asimilado por las algas.

La transformación química de la urea consume oxígeno y posee  
propiedades oxidantes. La urea forma ácidos, acidificando el agua  
(pH).





ISAAC

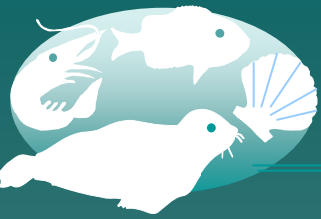
## ¿Porqué una población excesiva de microalgas puede ser peligrosa?

Durante el día la microalga produce oxígeno; durante la noche, lo consume.

El oxígeno es también removido del agua como resultado de la demanda química de oxígeno.

Se ha estimado que los fondos de lodo pueden consumir hasta un 75% del oxígeno presente en el estanque.





ISAAC

## Otras aspectos a considerar son:

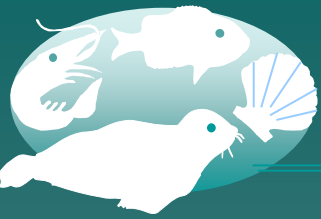
Aplicaciones pequeñas y frecuentes (mejores beneficios que aplicaciones grandes y espaciadas).

Altas concentraciones de N y P estimularán algas verde-azules.

No aplique urea a los estanques con densidades excesivas de algas verde-azules. Utilice un fertilizante con base nitrato.

No aplique urea a estanques donde se sospeche que el camarón tiene *Vibriosis*. La urea favorece las formas patógenas de los *Vibrios*.





ISAAC

# Manejo y almacenamiento del alimento

Almacenaje adecuado.

No manipulación excesiva.

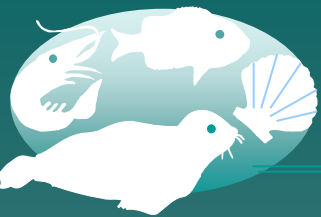
Alimento fresco.



Revisión del control  
de calidad

No exposiciones prolongadas  
a la intemperie





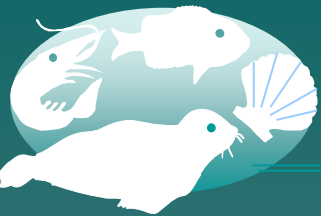
ISAAC

# Monitoreo del alimento



Valor	Cantidad de exceso de alimento en la charola
0	No restos de alimento
1	Poco alimento, pero < al 10%
2	Entre 10 y 25%
3	Entre 25 y 50%
4	Más del 50%

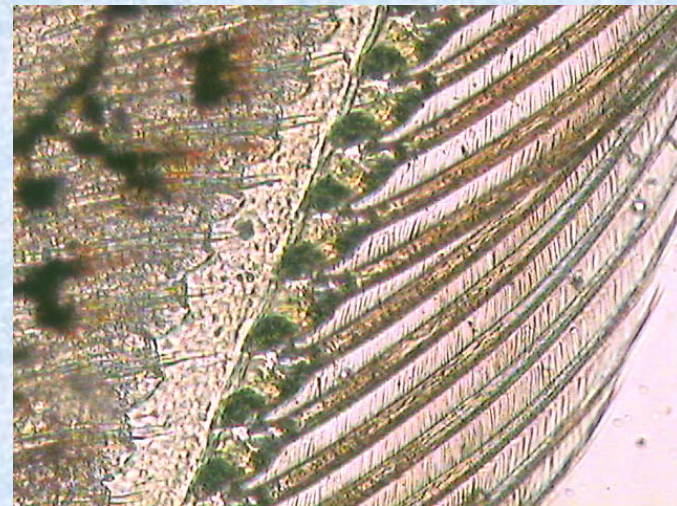




ISAAC

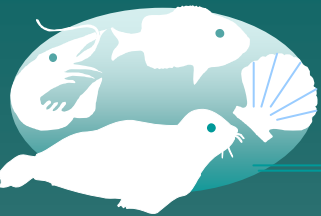
# Ciclo de la muda

Se ha observado que durante el ciclo de la muda la cantidad de alimento puede disminuir hasta un 30% o más.



Se ha observado que existe cierta sincronía entre el ciclo de la muda y el ciclo lunar.

Determinación de ciclo de muda en campo.



# Biometrías y evaluación poblacional

ISAAC

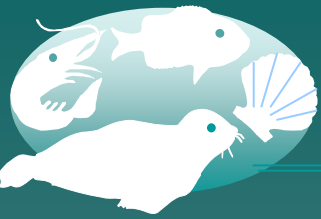
Áreas preferenciales

Hora

Muestreo

Muda





ISAAC

# Monitoreo constante



Mortalidad, depredadores, competidores

Camarón flácido (muda o sub-alimentación)

Intestinos vacíos

Pigmentación anormal o cromatóforos expandidos

Músculo blanquecino

Deformidad

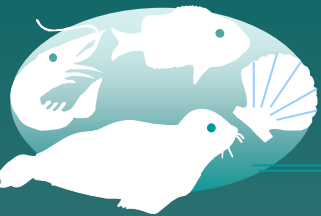
Necrosis (Bacterias, hongos )

Mudas con señales de alarma

Incremento semanal (gr)

Organismos muertos





ISAAC

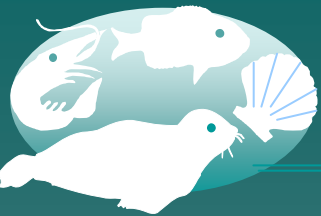
# Bioseguridad



Desinfección de equipos y utensilios

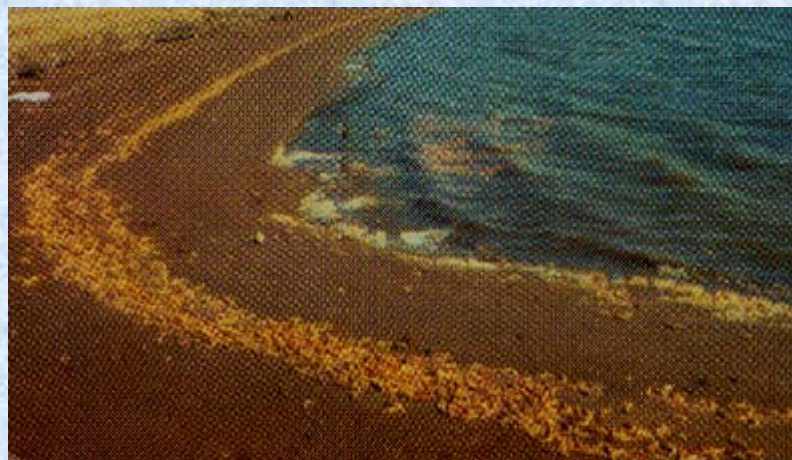
Uso de vados sanitarios





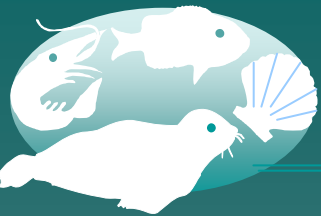
ISAAC

# Mortalidad masiva de camarón



Se deben retirar del estanque de inmediato y tratarse como material biológico contagioso





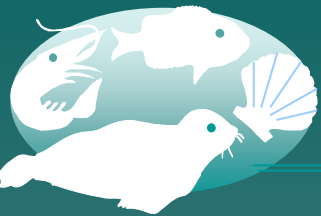
ISAAC

# Uso de aireación



Uso de estanques cubiertos  
Ambiente estable





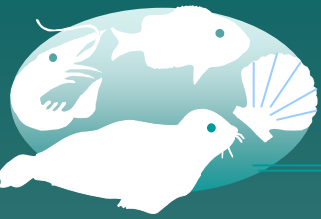
ISAAC

# Uso de maternidades



Control ambiental mayor respaldo  
en la producción





ISAAC

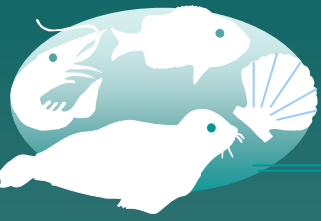
# Manejo en estanques

El manejo en los estanques tiene como principal función mantener la calidad del agua y el fondo de los estanques, para garantizar el desarrollo óptimo de los organismos

Mediciones de la calidad del agua

- Antes de la siembra
- Durante toda la fase de cultivo hasta la cosecha
- Seguimiento rutinario en cada estanque y **análisis de la información**

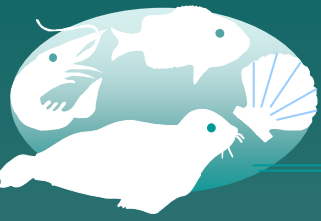




ISAAC

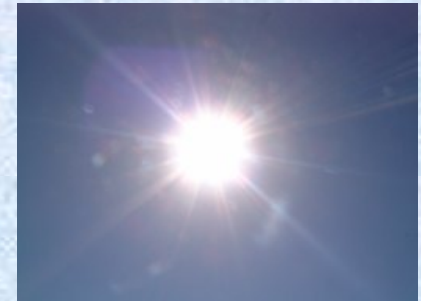
# Materia orgánica en los estanques



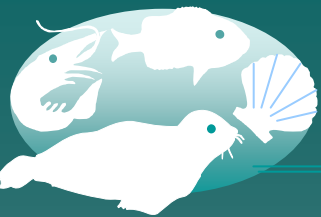


ISAAC

# ¿Qué origina la materia orgánica en los estanques?

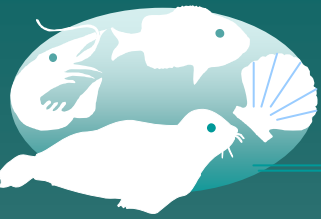


# Alimentación



ISAAC

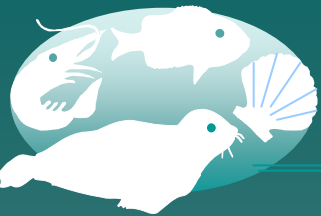




ISAAC

## Densidad de cultivo = Ingeniería del sistema

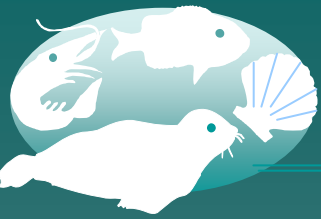




ISAAC

## Calidad del ambiente = Organismos saludables





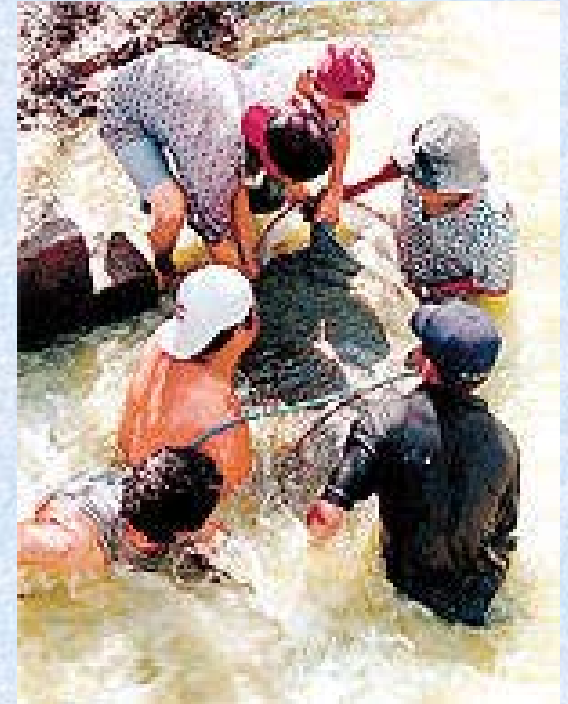
ISAAC

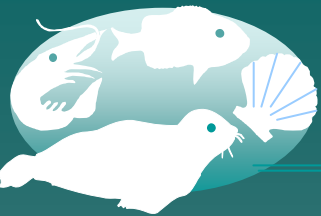
# ¿Cuál escenario buscamos?



Mortalidad masiva  
de camarón

Producciones exitosas

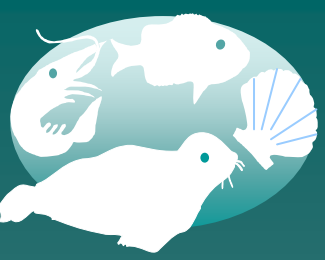




ISAAC

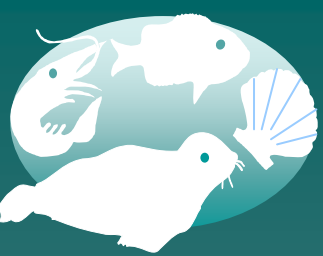


*Gracias!*



ISAAC

## VI. Práctica de laboratorio (análisis en fresco y fijado de muestra)



ISAAC

# Monitoreo sanitario

Mortalidad, depredadores, competidores

Camarón flácido (muda o sub-alimentación)



% de llenado de Intestinos

Pigmentación anormal o cromatóforos expandidos

Músculo blanquecino

Deformidades

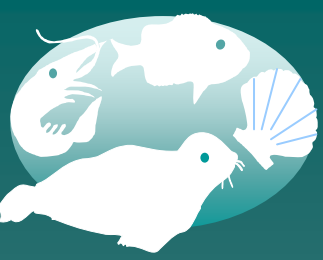
Necrosis y/o melanosis (Bacterias, hongos )

Mudas con señales de alarma

Incremento semanal (gr)

Organismos muertos

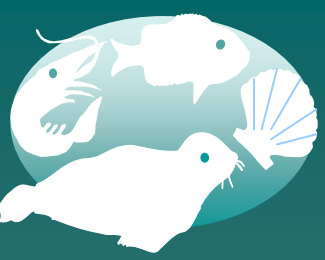




ISAAC

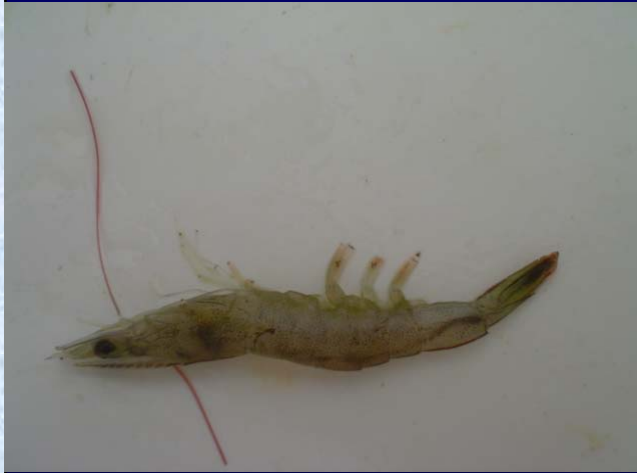
# Observación a simple vista

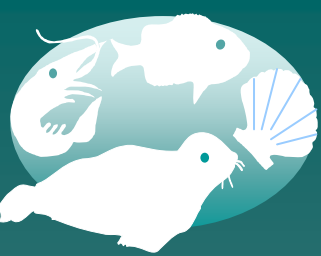




ISAAC

# Sintomatología externa





ISAAC

# Análisis en fresco

Tiempo de coagulación de hemolinfa

Muestra de hepatopáncreas

Muestra de intestino

Muestra de branquias

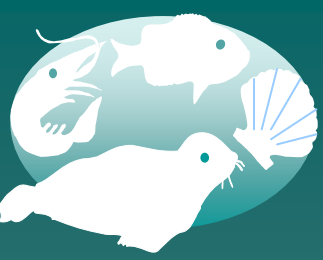
Examen de branquias (necrosis, melanosis, obstrucción por epibiontes, M.O.)

Necrosis, decoloración, parásitos epibiontes, vibrios, metales pesados, mala calidad de agua y fondos

Examen de hepatopáncreas, grado de deformidad de túbulos, contenido de vacuolas lipídicas.

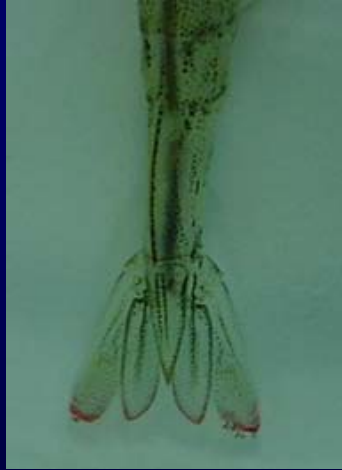
Examen de contenido intestinal, (parásitos gregarinas, nemátodos, algas verde-azules, hemocitos).



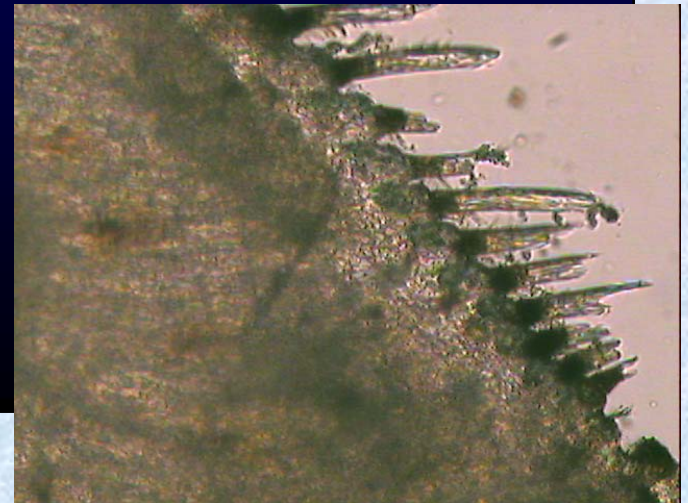


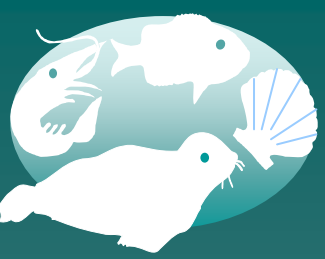
ISAAC

# Cromatóforos expandidos, melanosis y/o necrosis



Cutícula de los crustáceos  
primer barrera contra los patógenos

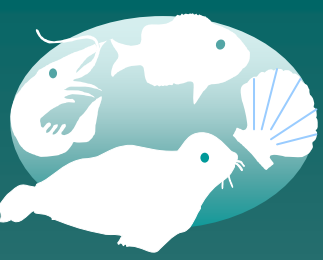




ISAAC

# Diferentes grados de coloración en branquias asociado a epibiontes



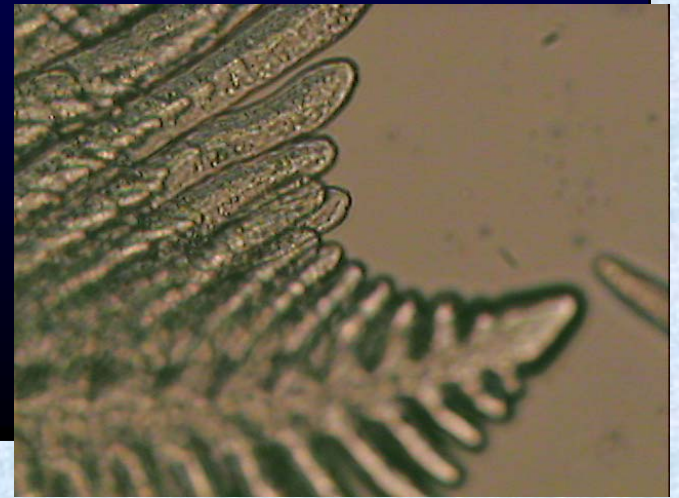


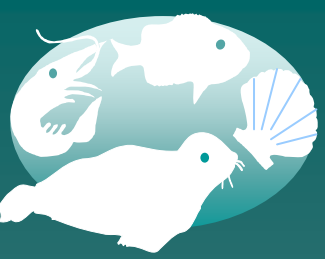
ISAAC

# Importancia del análisis en branquias



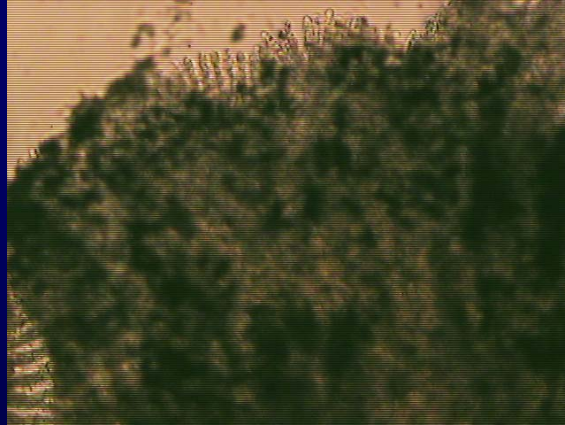
Branquias limpias





ISAAC

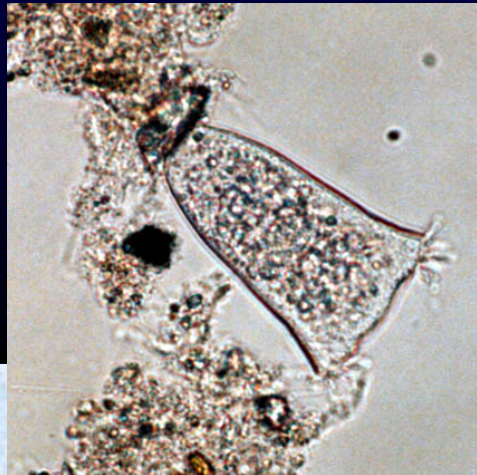
# Branquias sucias

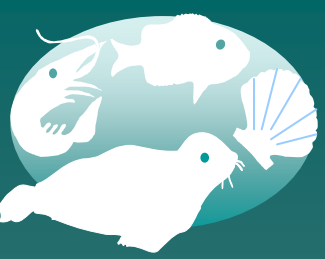


Materia orgánica

*Acineta* sp.

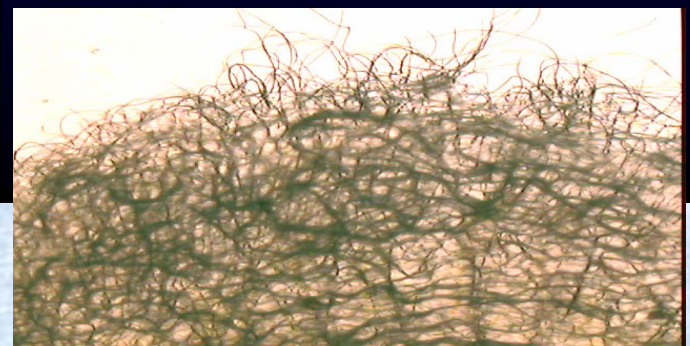
Materia orgánica y epibiontes

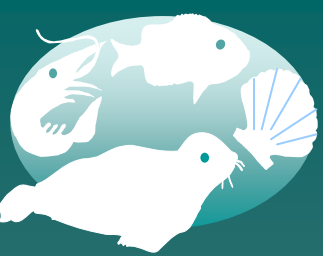




# Epibiontes en branquias

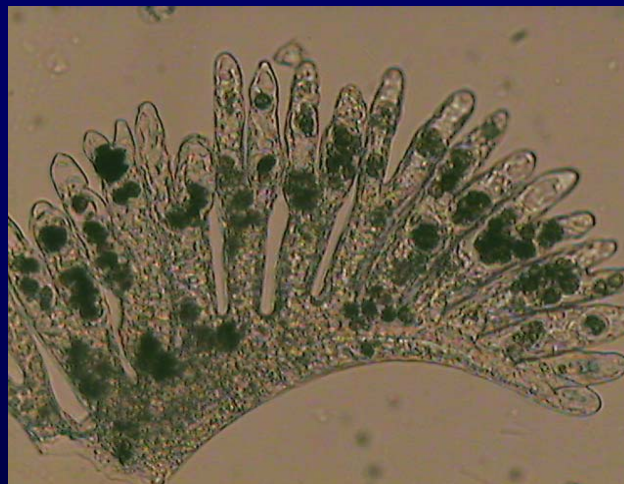
ISAAC





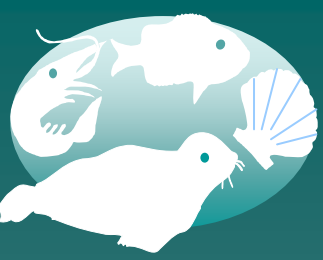
ISAAC

# Nódulos hemocíticos en branquias



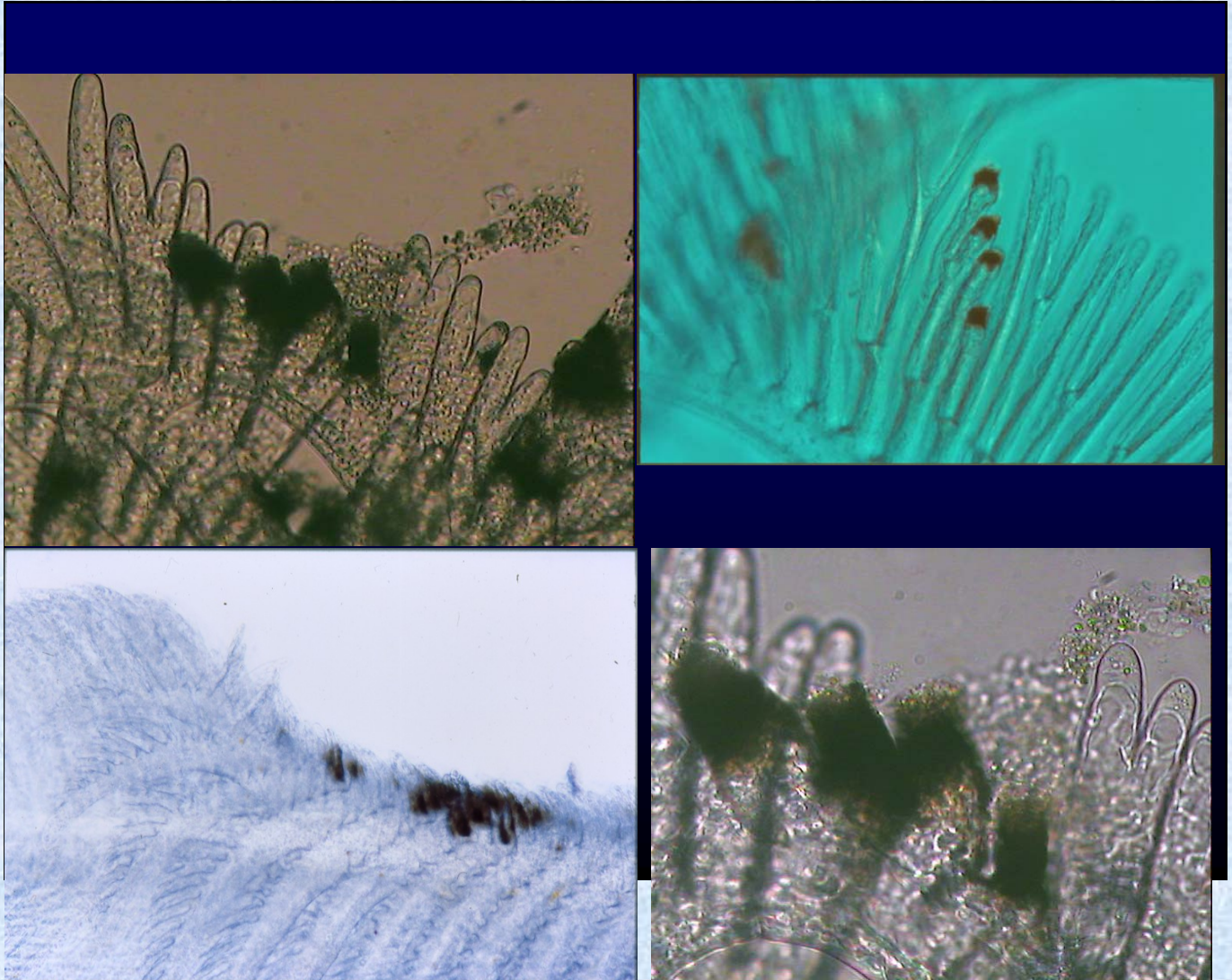
Mecanismos de defensa  
ante cuerpos extraños

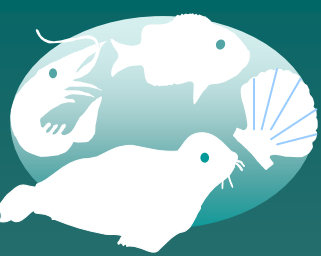




ISAAC

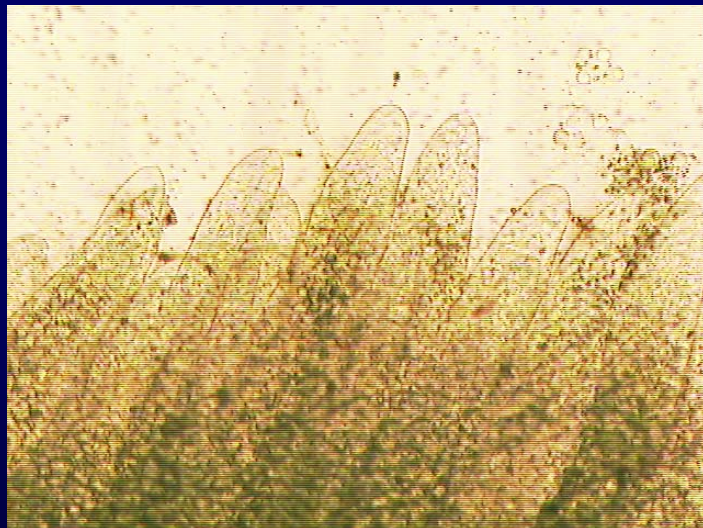
# Melanización y necrosis branquial



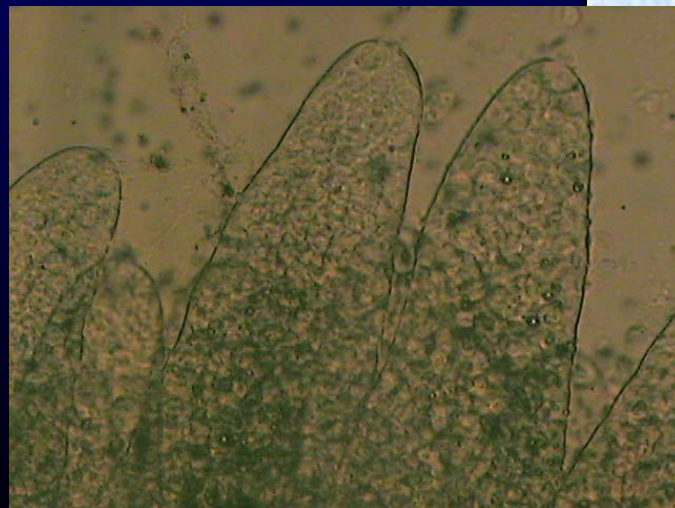


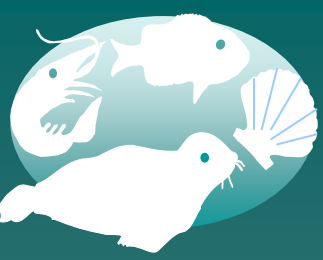
ISAAC

# Apariencia de túbulos del hepatopáncreas sin deformidad



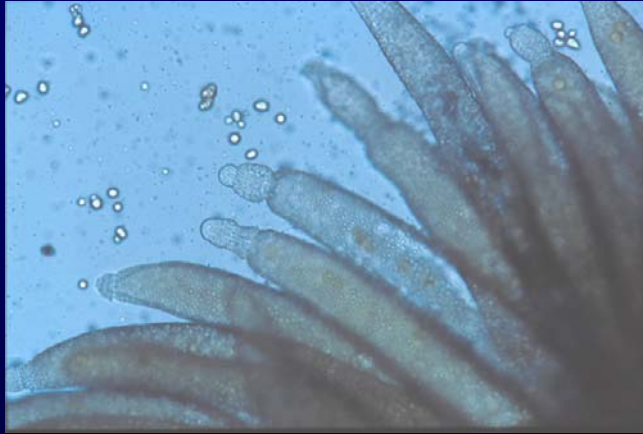
Vacuolización de lípidos adecuada  
indicativo de una buena nutrición





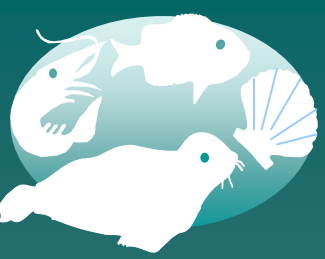
ISAAC

## Diferentes grados de deformidad de THP



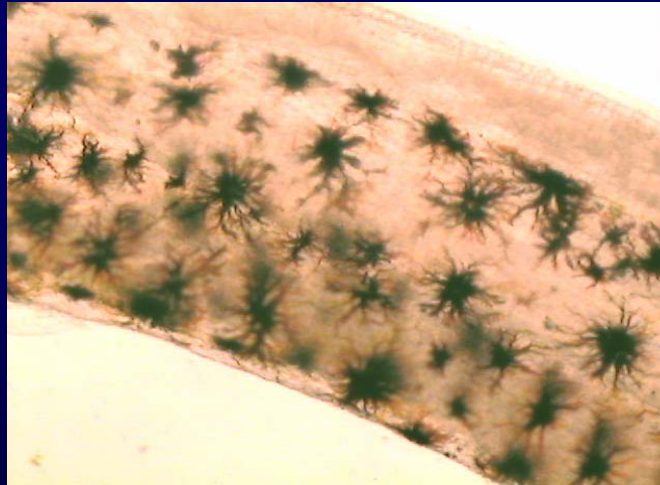
Puede ser presuntivo de NHP  
Mala calidad del agua y/o  
bacteriosis (se observan en  
objetivo de 40X)





ISAAC

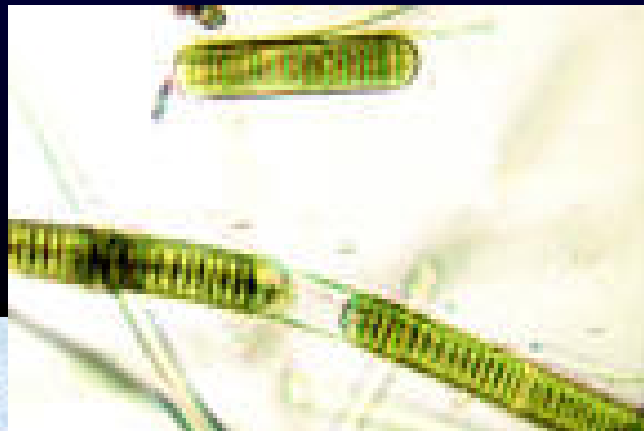
# Análisis de intestino

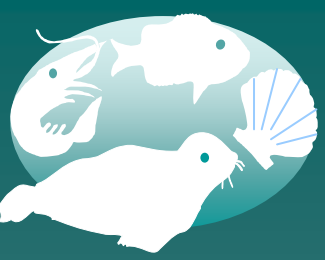


Algas verde-azules



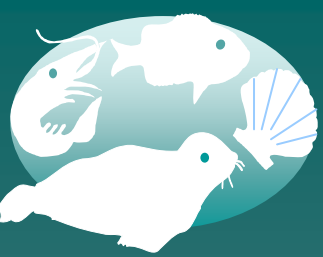
Gregarinas





ISAAC

# Fijación de muestra para histología



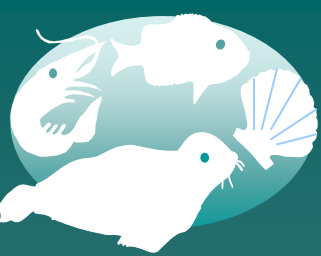
ISAAC

# Análisis histopatológico

La fijación es una operación destinada a la conservación de los tejidos y su propósito es mantenerlos de la forma más parecida a su estado normal, previniendo lo más posible la autólisis. La solución Davidson AFA, es el fijador por excelencia utilizado en camarones, el cual asegura una correcta fijación.

- Realizar un corte *in vivo* en la parte media del primer somite abdominal.





ISAAC

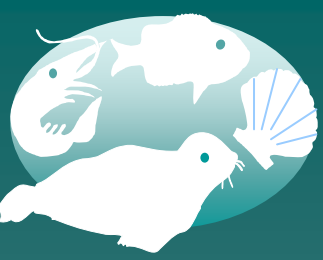
# Análisis histopatológico

- ◆ Inyectar de 0.1 a 10 ml. de fijador (dependiendo del tamaño del camarón), en la región dorso-lateral del hepatopáncreas, por ambos lados.



## Formulación Davidson

REACTIVO	CANTIDAD (ml)
Etanol	330
Formalina*	220
Ácido acético glacial	115
Agua potable	335



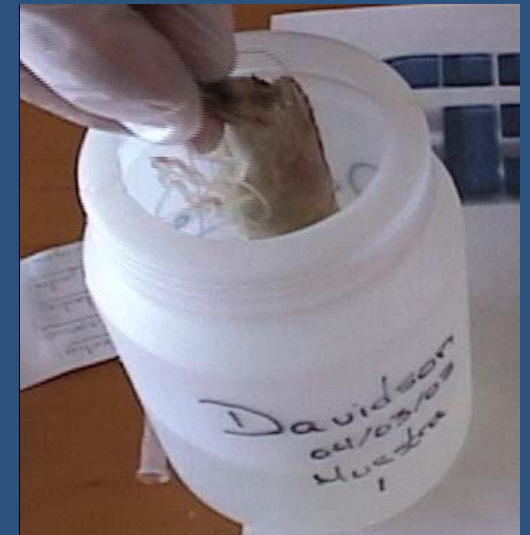
ISAAC

# Fijado de muestra para histopatología



- ◆ En la porción abdominal se realizan cortes a ambos lados de la región media lateral.

- ◆ Sumergir en Solución Davidson durante un período de 24 a 72 horas dependiendo del tamaño del organismo, manteniendo la relación de fijador-muestra (10:1). Al término del proceso de fijación los organismos deberán ser transferidos a una solución de alcohol etílico (50 - 70%) para su almacenaje hasta su procesado.





# VII. Conclusiones y Recomendaciones



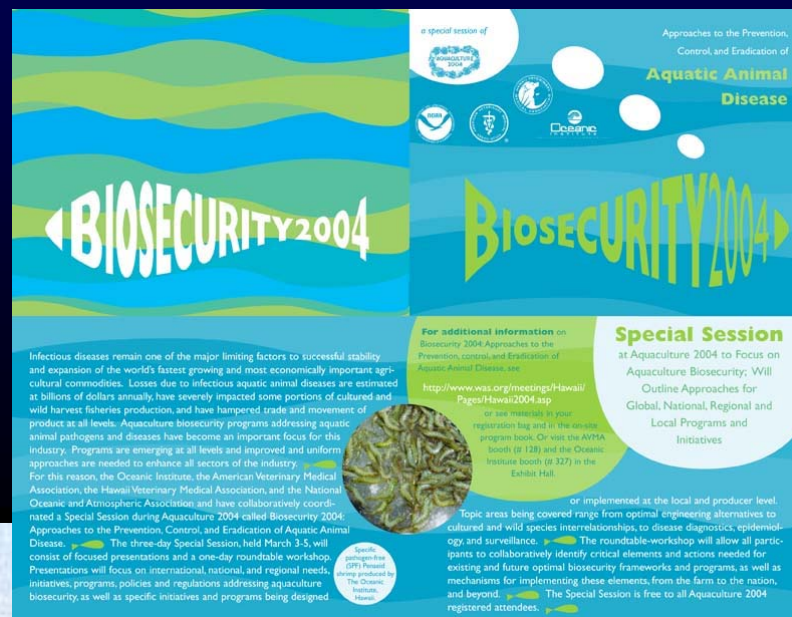
# Conclusiones

- La industria del camarón en Baja California, difiere en forma importante de las existentes en otras entidades.
- Tal situación ofrece importantes retos y ventajas que habrá de capitalizar para plantear un desarrollo sustentable y competitivo.
- La selección de métodos y estrategias que sean específicos y apropiados para la industria en esta región fortalecerán su desarrollo.



# Conclusiones

- Se están desarrollando sistemas más eficientes y ambientalmente sostenibles, en base a las disciplinas de la ganadería moderna como controles de higiene más estrictos, diagnósticos rápidos de enfermedades, cría selectiva, reciclaje del agua, raciones eficaces y mejoramiento en el control de residuos.



a special session of

Approaches to the Prevention, Control, and Eradication of  
**Aquatic Animal Disease**

**BIOSECURITY 2004**

**BIOSECURITY 2004**

Infectious diseases remain one of the major limiting factors to successful stability and expansion of the world's fastest growing and most economically important agricultural commodities. Losses due to infectious aquatic animal diseases are estimated at billions of dollars annually, have severely impacted some portions of cultured and wild harvest fisheries production, and have hampered trade and movement of produce at all levels. Aquaculture biosecurity programs addressing aquatic animal pathogens and diseases have become an important focus for this industry. Programs are emerging at all levels and improved and uniform approaches are needed to enhance all sectors of the industry.

For this reason, the Oceanic Institute, the American Veterinary Medical Association, the Hawaii Veterinary Medical Association, and the National Oceanic and Atmospheric Administration, and have collaboratively coordinated a Special Session during Aquaculture 2004 called Biosecurity 2004: Approaches to the Prevention, Control, and Eradication of Aquatic Animal Disease.

The three-day Special Session, held March 3-5, will consist of focused presentations and a one-day roundtable workshop. Presentations will focus on international, national, and regional needs, initiatives, programs, policies and regulations addressing aquaculture biosecurity, as well as specific initiatives and programs being designed or implemented at the local and producer level. Topic areas being covered range from optimal engineering alternatives to cultured and wild species interrelationships, to disease diagnostics, epidemiology, and surveillance.

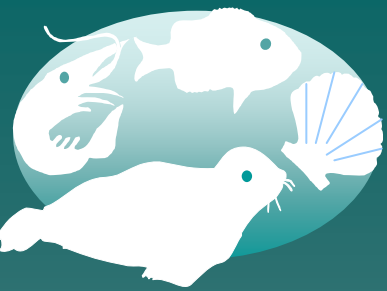
The roundtable-workshop will allow all participants to collaboratively identify critical elements and actions needed for existing and future optimal biosecurity frameworks and programs, as well as mechanisms for implementing these elements, from the farm to the nation, and beyond.

The Special Session is free to all Aquaculture 2004 registered attendees.

For additional information on Biosecurity 2004: Approaches to the Prevention, Control, and Eradication of Aquatic Animal Disease, see <http://www.oia.org/meetings/Hawaii/Pages/Hawaii2004.asp> or see material in your registration bag and in the meeting program book. Or visit the AVMA booth (# 128) and the Oceanic Institute booth (# 327) in the Exhibit Hall.

**Special Session** at Aquaculture 2004 to Focus on Aquaculture Biosecurity; Will Outline Approaches for Global, National, Regional and Local Programs and Initiatives

Specific funding being provided by The Oceanic Institute, Hawaii



ISAAC

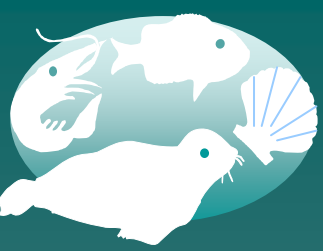
# Conclusiones

Rediseño de estanques, los cuales producen altos rendimientos con poco o ningún recambio de agua.

La aireación y la circulación del agua para suspender continuamente los residuos dentro de la columna de agua en el estanque, donde son rápidamente colonizados y mineralizados por bacterias aeróbicas.

Utilización de probióticos para favorecer la remineralización de los nutrientes y coadyuvar en la alimentación de los organismos.



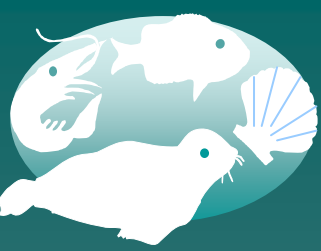


ISAAC

# Conclusiones

- Adopción de las BPPA las cual contemplan: La inocuidad de los alimentos, la protección del medio ambiente, la salud de los organismos bajo cultivo y la protección de los acuicultores.



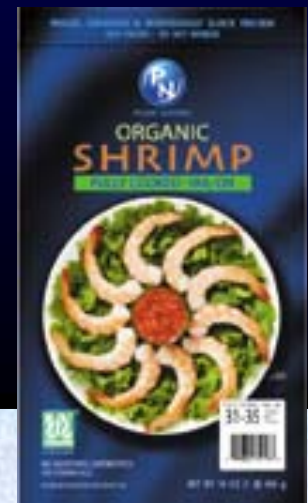
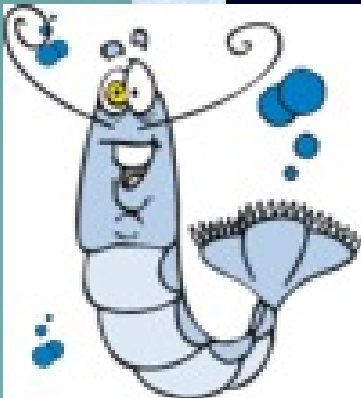


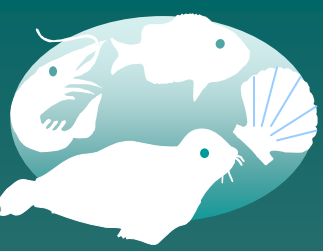
ISAAC

# Conclusiones

La seguridad alimentaria también es un concepto cada vez más adoptado por esta industria, a fin de garantizar productos libres de contaminantes microbiológicos y químicos.

- A medida que la industria avance hacia la adopción de este tipo de medidas calificarán para el uso de un sello de certificación, que diga en sus productos: "Las Mejores Prácticas de Acuicultura: Certificado".



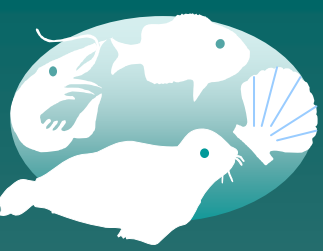


ISAAC

# Conclusiones

La Trazabilidad es un concepto que se refiere al registro de procedencia de los productos que se ofrecen al mercado, desde el cultivo o la pesca, pasando por todos los intermediarios, hasta el consumidor final. Este registro se exige cada vez mas por el canal de comercialización de pescados y mariscos y será de cumplimiento legal próximamente.





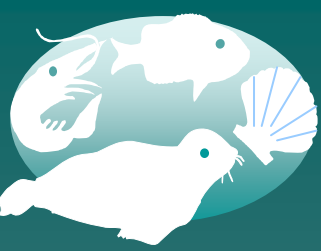
ISAAC

# Recomendaciones

Dado que la camaronicultura está en desarrollo constante y mejorando su capacidad técnica.

Las BPM no deben ser vistas como procedimientos cuantitativos, estáticos, que pueden ser codificados como una regulación permanente.

El buen manejo de las granjas camaroneras requiere un grado de flexibilidad y buen juicio de parte del acuicultor, para reaccionar adecuadamente frente a los cambios ambientales, económicos y sociales.



ISAAC

# Recomendaciones

Las BPM tienen la intención de guiar, y no de restringir arbitrariamente a los administradores de las granjas.

Promover las BPM en cada región, está en el interés de los productores progresistas, porque la calidad del ambiente local está sujeta a las presiones ejercidas por todos los usuarios.

Por lo tanto, el adoptar las BPPA demuestra responsabilidad de la industria y enaltece su imagen en el mercado.



# Recomendaciones concretas

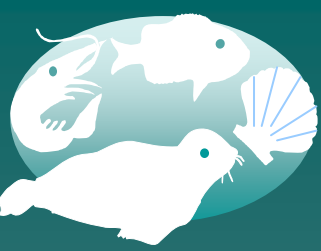
Considerar para siembra solo post-larvas con certificado sanitario (WSSV, TSV y YHV).

Cada productor debe contar con contenedores y equipo de aclimatación propio debidamente desinfectados.

Así mismo contar con centros de aclimatación aledaños a sus estanques que permita hacer una aclimatación gradual acorde a las características particulares de cada zona.

Manejar densidades de siembra acordes a los recursos disponibles.

Utilización de testigos de sobrevivencia



ISAAC

# Recomendaciones concretas

Utilización de bitácora donde documenten todas las acciones relevantes respecto al cultivo.

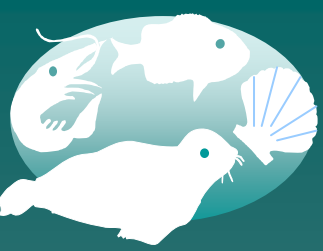
Utilización de formatos de registro que le permitan generar una base de datos confiable donde pueda retroalimentarse y autoevaluarse en la mejora de sus procesos.

Diseñar programas para el control de depredadores y competidores (larvas de libélula, renacuajos, peces y aves).

Adecuados programas de fertilización y raciones alimenticias.

Monitoreo constante del tamaño de la población para ajustes en el manejo.

Registro de variables ambientales y **análisis de la información.**

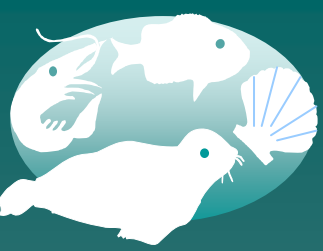


ISAAC

# Recomendaciones concretas

Generar una base de datos sobre los patógenos a controlar o bien cuáles son los patógenos de quienes tienen que defender sus cultivos.

Se requiere información actualizada de las enfermedades infecciosas presentes en el país, y ambientes similares, sus características; sus signos; los mecanismos de introducción y dispersión; las estrategias para evitar su intromisión al sistema y los métodos de control.

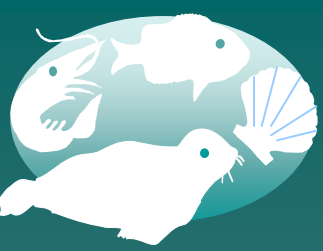


ISAAC

# Recomendaciones concretas

Buscar la capacitación en los diferentes niveles de la organización productiva (técnica, gerencial y administrativa).

Los agentes químicos solamente se deben utilizar mediante un diagnóstico adecuado de la situación y siempre bajo protocolos previamente establecidos.



ISAAC

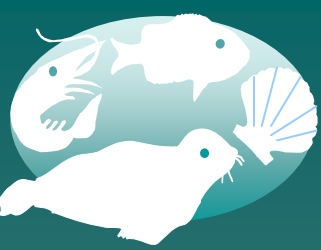
# Recomendaciones concretas

(para el posible uso de antibióticos)

No debe aplicarse antibiótico a los organismos por lo menos 30 días antes de la cosecha.

No se deben de utilizar antibióticos u otros productos prohibidos para la acuicultura.

La elaboración de alimentos medicados debe de llevarse a cabo por personal entrenado, usando técnicas y equipo apropiados y de acuerdo a las instrucciones del fabricante.



ISAAC

# Cuadro de sugerencias para evitar problemas sanitarios (Prieto, 2002).

Protección	Prevención
1) Suministro de agua libre de patógenos.	1) Ambiente adecuado de cultivo.
2) Disponibilidad de alimento libre de patógenos.	2) Alimentación con la calidad y cantidad requerida de acuerdo a la especie y estadio de desarrollo.
3) Manejo sanitario en estanques y utensilios.	3) Evitar estrés (por ejemplo con altas densidades de siembra).
4) Manejo sanitario de los organismos.	4) Desarrollo de resistencia hacia los principales patógenos.
5) Regulaciones en la transportación de organismos para cultivo.	5) Selección genética de las poblaciones.
6) Aplicación de cuarentenas en la introducción de organismos.	
7) Seguimiento sistemático del cultivo.	