

ISAAC

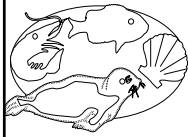
Instituto de Sanidad Acuicola, A. C.

Sanidad en Acuicultura

Dirigido a

Estudiantes del posgrado del Departamento de Acuicultura del CICESE

2do Trimestre 2004



ISAAC

Trimestre septiembre-noviembre 2004

Horario: miércoles y viernes de 09:00-11:00

Sede: Sala de juntas del Departamento de
Acuicultura del CICESE.

Evaluación: participaciones en clase, examen.

Consultas: 10:00-12:00

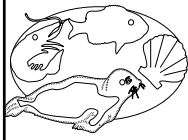
**Laboratorio de biología y patología de organismos
acuáticos.**

Correo electrónico: jcaceres@cicese.mx

Bibliografía

- Antonio, D. B., Anfree, K. B., Moore, J. D., Friedman, C. S. and R. P. Hedrick. 2000. Detection of rickettsiales-like prokaryotes by *in situ* hybridization in black abalone, *Haliotis cracherodii*, with withering syndrome. *J. Invertebr. Pathol.*, 75 (2): 180-182.
- Comps, M. 1988. Epizootic diseases of oysters associated with viral infections. In: W. S. Fisher (ed.). *Disease Processes in Marine Bivalve Molluscs*. Am. Fish. Soc. Spec. Publ., Bethesda, Maryland, USA. 18: 23-37.
- Elston, R. A., Leibovitz, L., Relyca, D. and J. Zabila. 1981. Diagnosis of vibriosis in a commercial hatchery epizootic: diagnostic tools and management features. *Aquaculture*, 24: 53-62.
- Ferrer, I. 2001. Anisakiosis y otras zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado. *Revista AquaTIC*, 14: 1-21.
- Friedman, C. S., Roberts, W., Kismohandaka, G. and R. P. Hedrick. 1993. Transmissibility of a coccidian parasite of abalone, *Haliotis* spp. *Journal of Shellfish Research*, 12: 201-205.
- Howard, D. W. and Smith, C. S. 1983. *Histological techniques for marine bivalve mollusks*. NOAA Technical memorandum NMFS-F/NEC-25. Massachusetts. 97p.
- Lauckner, G. 1983. Diseases of Mollusca: Bivalvia. In: O. Kinne (ed.). *Diseases of Marine Animals*. Vol. II Introduction to Scaphopoda. Biologische Anstalt Helgoland. Hamburg, 467-1038.

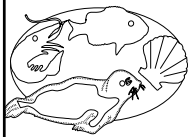
- Lauckner, G. 1983. Diseases of Mollusca: Bivalvia. In: O. Kinne (ed.). *Diseases of Marine Animals*. Vol. II Introduction to Scaphopoda. Biologische Anstalt Helgoland. Hamburg, 467-1038.
- Möller, H. and K. Anders. 1986. *Diseases and parasites of marine fishes*. Kiel: Moller, 365 pp.
- Moore, J. D., Cherr, G. N. and C.S. Friedman. 2001. Detection of 'Candidatus *Xenohaliotis californiensis*' (Rickettsiales-like prokaryote) inclusions in tissue squashes of abalone (*Haliotis* spp.) gastrointestinal epithelium using a nucleic acid fluorochrome. *Dis. Aquat. Organ.*, 46 (2): 147-152.
- Oficina Internacional de Epizootias. 2001. *Sanidad Animal Mundial en 2000*.
- Sugumar, G., Nakai, T., Hirata, Y., Matsubara, D. and K. Muroga. 1998. *Vibrio splendidus* biovar II as the causative agent of bacillary necrosis of Japanese oyster, *Crassostrea gigas* larvae. *Dis. Aquat. Organisms*, 33 (2): 111-118.



ISAAC

Objetivo

Que el alumno conozca y comprenda los principios de las patologías que afectan a los organismos en cultivo, la forma de prevenirlas y controlarlas.



ISAAC

Importancia Actual de la patología y la sanidad acuícola





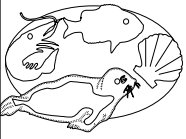
ISAAC

Retos de la Acuicultura Saludable

Ecológicos:	Contaminación Transfaunación Conservación
Económicos:	Rentabilidad Mercados Organización
Tecnológicos:	Recirculación Ingeniería Genética Sanidad
Educativos:	Capacitación técnica Conciencia ecológica Conciencia social







ISAAC


Retos de la Acuicultura Saludable

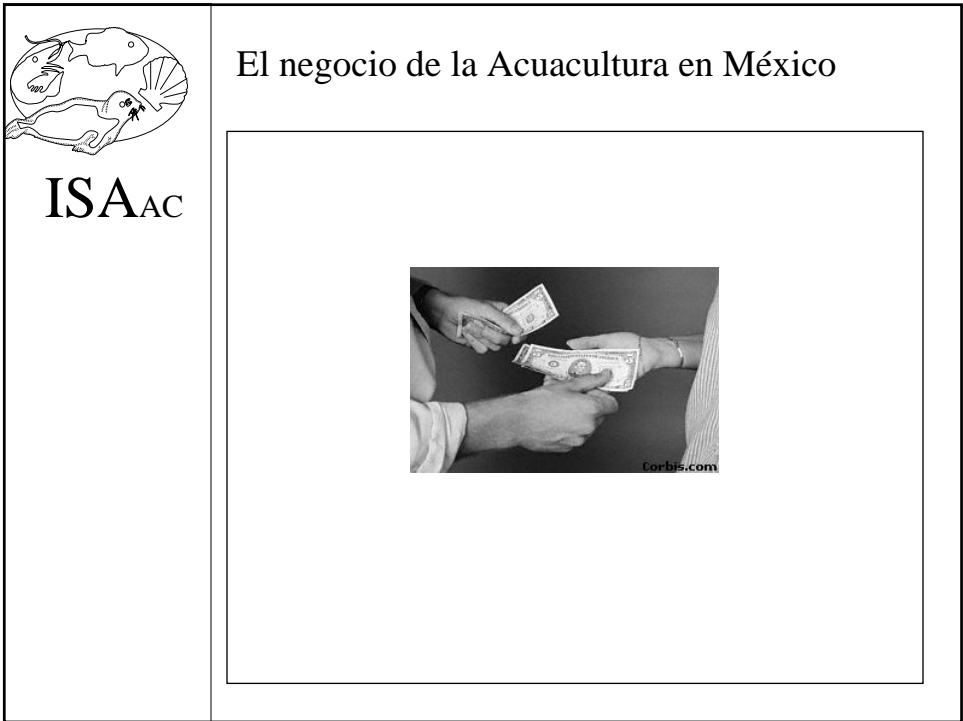
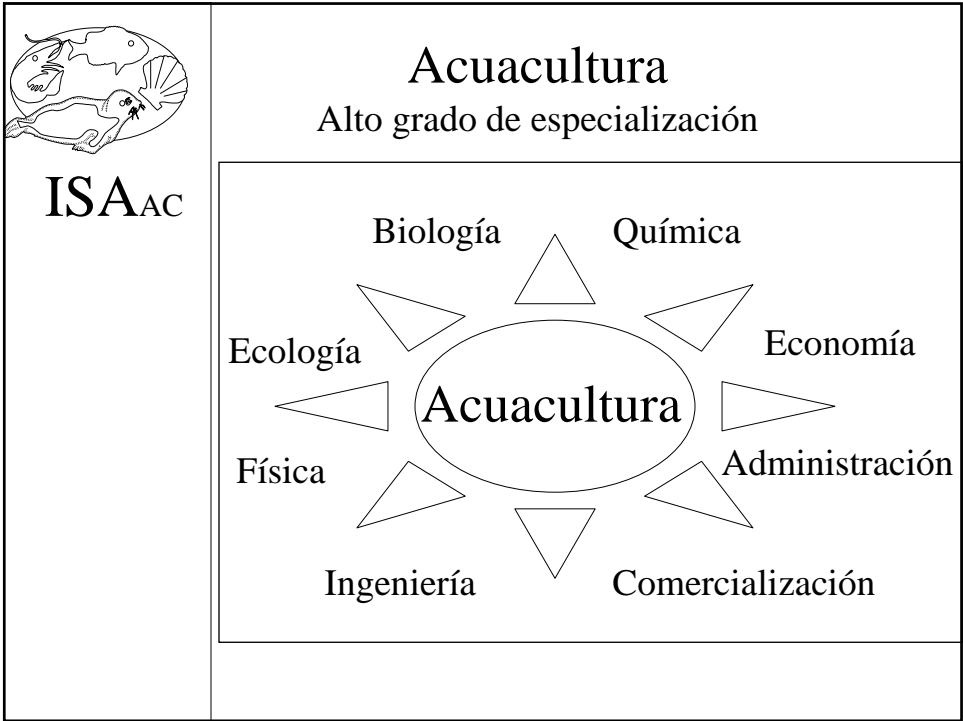
Comprender las reglas que imperan en un medio ajeno al nuestro.

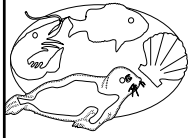
Comprender las limitantes que tenemos en un medio ajeno al nuestro.

Aprovechar la oportunidad de manejar un medio ajeno al nuestro.

El enfoque de este curso es compartir los conocimientos y experiencias que permitan una Acuicultura saludable.







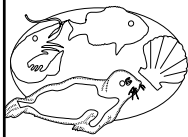
ISAAC

Parásitos y enfermedades de organismos acuáticos

Conceptos generales

Agentes causantes de enfermedades

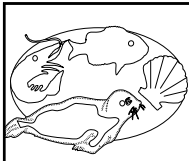
Principales enfermedades



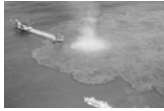
ISAAC

Enfermedades de organismos acuáticos en la naturaleza y en cultivo





ISAAC



Cultivo de organismos acuáticos en zonas de riesgo

Desarrollo urbano

Descarga de aguas residuales y domésticas

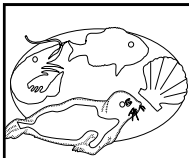
Alteraciones del hábitat

Desarrollo industrial

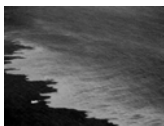
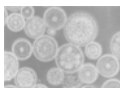
Descarga de aguas residuales industriales (pesticidas)

Alteraciones del hábitat (turismo)

Deforestación (manglares)



ISAAC



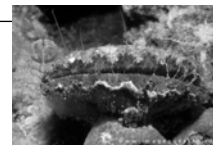
Afloraciones de plancton nocivo

Organismos

Filtroalimentadores

Ramoneadores

Respiración por filtración



Organismos bentónicos

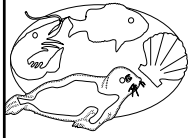
Sin movilidad

Poca movilidad



Organismos confinados (jaulas, estanques)

Organismos poiquiloterms



ISAAC

Acuicultura en agua dulce



Contaminación agrícola e industrial

Tenencia de la tierra

Uso del agua

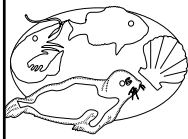
Riego

Uso doméstico

Recreativo

Industrial

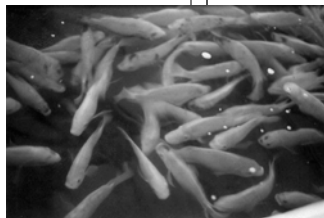
Desarrollos turísticos

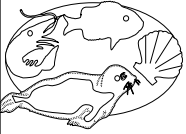


ISAAC

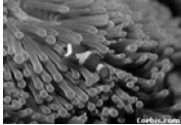



Control sanitario propio de cualquier Sistema de producción animal o vegetal






ISA_{AC}

Simbiosis


Vida en común

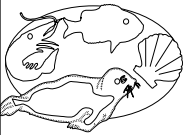


Interacciones

Neutralismo	0	0
Competencia	-	-
Amensalismo	-	0
Parasitismo	+	-
Depredación	+	-
Comensalismo	+	0
Protocooperación	+	+
Mutualismo	+*	+*

* = obligada





ISA_{AC}

Parásito

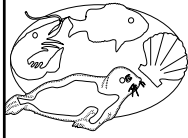
Para: a un lado

Sitos: grano o alimento

Lindos bucles
mi lord...



Persona que recibe alimentación gratuita de un patrón rico, en pago por su conversación aduladora, pícaro y divertida, en otras palabras un adulator (Harant 1955).



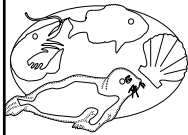
ISA_{AC}

Parásito:

Un organismo (el parásito) que vive de otro organismo (el hospedero) con el detrimento directo del hospedero.

Un parásito es un depredador muy especializado, cuya acción expoliadora no causa la muerte del hospedero, de quien toma el alimento, por lo menos de manera inmediata.

Un parásito es un organismo que se alimenta de otro organismo (hospedero), por regla general sin matarlo.



ISA_{AC}

Ectoparásito (Parásito externo):

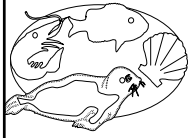
El parásito se desarrolla externamente sobre el hospedero con su estructura bucal insertada en el cuerpo del hospedero.



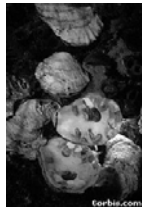
Endoparásito (Parásito interno):

El parásito se desarrolla en el interior del cuerpo del hospedero.





ISA_{AC}



Parásito primario:

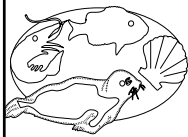
Parásito que infecta y se desarrolla en un hospedero.

Parásito secundario:

Parásito que infecta y se desarrolla en un hospedero que es, a su vez, un parásito.

Multiparasitismo:

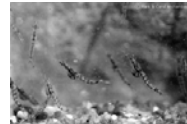
Un hospedero es infectado por más de una especie de parásito.



ISA_{AC}

Carga parasitaria:

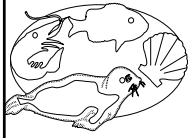
Especies diferentes de parásitos que usualmente infectan a un hospedero.



Patógeno:

Un parásito que provoca una enfermedad.

La enfermedad producida por un parásito es una situación transitoria que puede conducir a la muerte del parásito y su hospedero. Esta resulta de la presión de expansión del parásito fuera de su ambiente estricto.

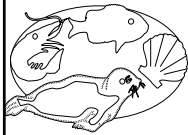


ISAAC

Patogenicidad y virulencia



Patogenicidad es la capacidad de un organismo para invadir a un hospedero y causar una enfermedad. Este término es aplicado a grupos o especies de microorganismos, mientras que el término virulencia es usado para comparar el grado de patogenicidad dentro del grupo o especie.



ISAAC

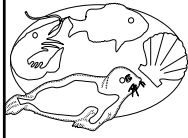
Enfermedad

Del Latin: *infirmitas, atis*, de *infirmus*, que resulta de la fusión del prefijo *in* (negación) + *firmus*, firme, robusto, saludable. Denota, por lo tanto, debilidad, flaqueza, pérdida de fuerzas.



Desviación negativa del estado de salud “normal” de un organismo.

La enfermedad es un proceso y representa las respuestas del cuerpo ante un daño o alteración.



ISA_{AC}



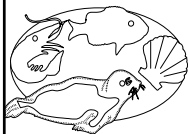
La enfermedad puede ser:

Crónica – de larga duración.

Aguda – de corta duración. Generalmente puede ocurrir una muerte rápida.

Contagiosa – Enfermedad infecciosa, resultado de la invasión de un patógeno.

Por deficiencias – escasez de elementos esenciales para el desarrollo y maduración y genéticas.



ISA_{AC}

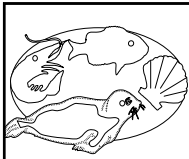
Etimologías

Patología

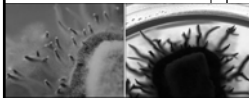
Phatos = enfermedad *Logos* = tratado

Sanidad

Sanitas = relativo al estado de salud o bienestar del organismo, calidad de sano



ISAAC



Epizootiología

El estudio de la dinámica de las enfermedades en poblaciones de animales.

Epizootia

Ocurrencia de una enfermedad infecciosa de forma rápida, afectando a una población determinada en un área geográfica específica y produciendo mortalidades importantes.



ISAAC



Transmisión vertical:

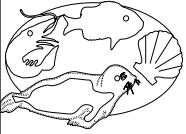


Transmisión de un patógeno de una generación a la siguiente.

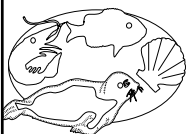
Transmisión horizontal

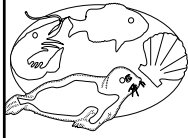
Transmisión de un agente patógeno de un organismo infectado a otro conespecífico.

Infección latente

Infección no aparente; el patógeno se encuentra en una fase no reproductiva y se establece un equilibrio patógeno-hospedero.

 <p>ISAAC</p> 	<h2 style="text-align: center;">Zoonosis</h2> <p>Se trata de una enfermedad que afecta a animales y que puede ser transmitida al ser humano.</p> <p>Entre estas enfermedades tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Enfermedad de las vacas locas Anisakiasis gástrica (peces) Equinostomiasis (peces) Cólera (moluscos bivalvos) 
---	--

 <p>ISAAC</p>	<h2 style="text-align: center;">Profilaxis</h2> <p style="text-align: center;">Etimologías</p> <p>Profilaxis. (Del gr. <i>πρόληξις</i>) f. <i>Med.</i> Preservación de la enfermedad.</p> <p style="text-align: center;">Medidas para prevenir las enfermedades de los organismos en cultivo</p>
---	---



ISAAC



Inocuidad Alimentaria

Etimologías

Innocuus = que no hace daño, inofensivo.

Inocuidad alimentaria = inofensivo para la salud humana, seguro para su consumo.

Problemas de inocuidad en la producción de camarón

Camarones contaminados (metales pesados, fenoles, etc.).

Camarones no frescos: alergias, diarreas, Intoxicación.



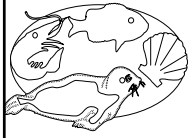
ISAAC



MECANISMOS DE DEFENSA DE ORGANISMOS ACUÁTICOS

Mecanismos que le permiten a la especie mantenerse libre de infecciones





ISA_{AC}

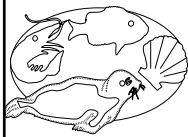


MECANISMOS DE DEFENSA DE INVERTEBRADOS ACUÁTICOS

La primera línea de defensa para preservar su especie, es la estrategia reproductiva:

Gran número de descendientes
No hay cuidado de las crías
Gran capacidad de dispersión
Sistema “inmune” simple

Sobreviven algunos
Su bagaje genético le permite enfrentar situaciones muy diversas



ISA_{AC}

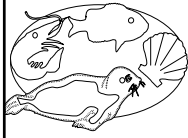


MECANISMOS DE DEFENSA DE VERTEBRADOS ACUÁTICOS

La primera línea de defensa para preservar su especie, es la estrategia reproductiva:

Buen número de descendientes
Cuidado de las crías en algunos casos
Capacidad de dispersión
Sistema inmune

Sobreviven algunos
Su bagaje genético y su sistema inmune les permite enfrentar situaciones muy diversas



ISA_{AC}



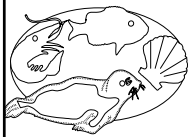
MECANISMOS DE DEFENSA EN MAMÍFEROS

La primera línea de defensa para preservar su especie, es la estrategia reproductiva:

Poco número de descendientes
Gran cuidado de las crías
Un sistema inmune complejo



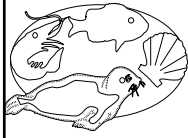
Sobreviven los pocos descendientes
Su sistema inmune les permite enfrentar situaciones muy diversas



ISA_{AC}

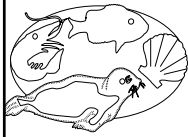
MECANISMOS DE DEFENSA INVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Los invertebrados no poseen un sistema inmune como el de los vertebrados. Por lo cual, se denominan mecanismos de defensa al conjunto de mecanismos que les permiten mantenerse libres de infecciones.



ISAAC

El éxito para el establecimiento de un parásito en un organismo acuático dependerá de si éste satisface, o no, las necesidades del parásito (susceptibilidad) y de los mecanismos de defensa del organismo acuático.

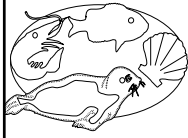


ISAAC

Factores que determinan la resistencia (susceptibilidad + mecanismos de defensa) del hospedador:

Extrínsecos o extrasistémicos: son fortuitos y están asociados a cambios climáticos, contaminación y factores densodependientes.

Intrínsecos o sistémicos: específicos del hospedador y consisten en resistencias innatas y adquiridas (?).

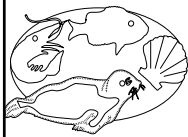


ISA^{AC}

Mecanismos de defensa atribuidos a factores pasivos y activos.

Pasivos: escasez o falta de nutrientes para sostener el desarrollo del parásito, factores citotóxicos.

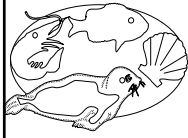
Activos: aquellos que produce el hospedero para eliminar al parásito.



ISA^{AC}

La resistencia innata: se manifiesta por herencia anatómica, fisiológica, bioquímica y de patrones de comportamiento de un hospedero. Respuesta rápida.

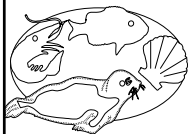
La resistencia adquirida: mecanismos que se han desarrollado como resultado de una exposición previa al parásito. Respuesta lenta.



ISAAC

Mecanismos de defensa celulares y humorales. Esta división es relativa ya que los principios humorales son, finalmente, de origen celular.

Celulares. Lo realizan los hemocitos que se dividen en hialinocitos y granulocitos. Hay autores que identifican más tipos de hemocitos. Ej. granulocitos basófilos y acidófilos, agranulocitos, hialinocitos amiboides, hialinocitos tipo I, II, III, etc.



ISAAC

Celulares

Fagocitosis: Proceso mediante el cual una célula animal ingiere alimento o partículas extrañas (patógenos) y comprende los siguientes eventos:

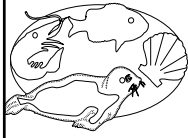
Reconocimiento de la partícula extraña.

Adherencia (estos dos eventos pueden ser pasivos por colisiones al azar o activos por quimiotaxis).

Ingestión.

Destrucción.

Eliminación.



ISAAC

Celulares:

Encapsulación: se presenta cuando la partícula extraña es demasiado grande para ser fagocitada por un solo hemocito y se presenta una reacción de encapsulamiento de capas concéntricas de hemocitos (fibroblastos).

Agregación: los hemocitos forman agregados o grumos sobre heridas. Los factores que gobiernan esta formación de agregados se desconoce.

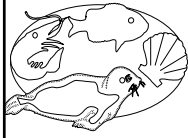


ISAAC

Humorales:

Es aquel componente del suero de la hemolinfa o de la membrana del hemocito asociado con la destrucción o control de cualquier agente extraño en la misma.

Son enzimas de origen lisosomal (producidas en los lisosomas), aglutininas, lectinas y hemolisina. Se encuentran como componentes de la hemolinfa (suero) y en la membrana celular del hemocito. Se piensa que son factores de reconocimiento para la adhesión de partículas extrañas al fagocito.



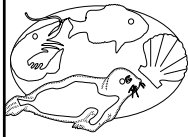
ISAAC

Enzimas lisosomales.

Función doble, la nutrición y la defensa.

Lisozima: enzima bacteriolítica. Lisa bacterias como *Micrococcus* sp., *Bacillus* sp., *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., etc.

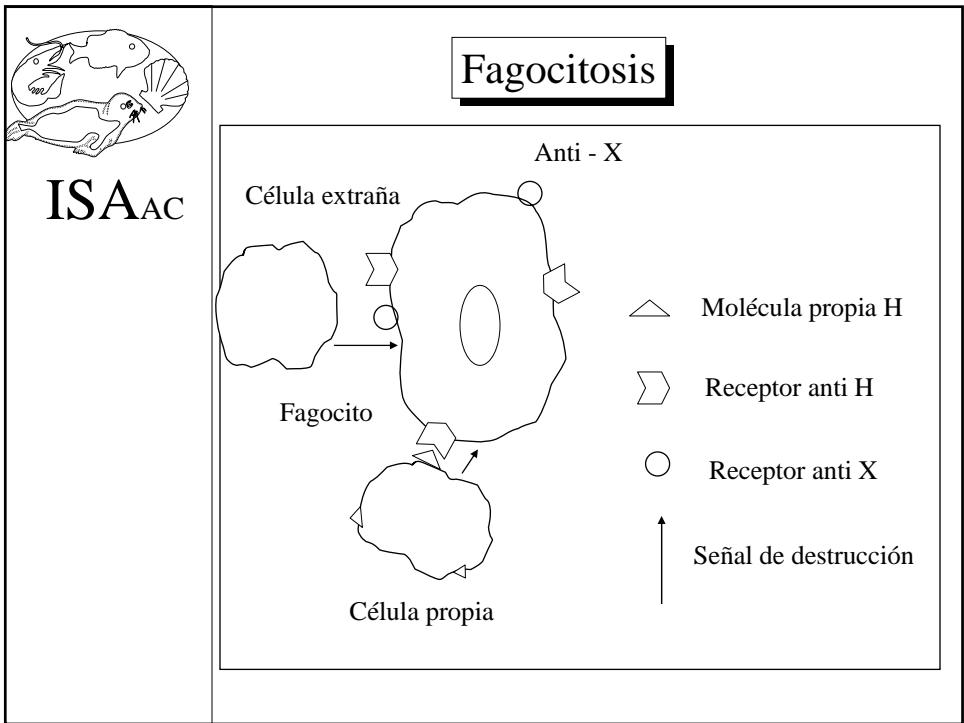
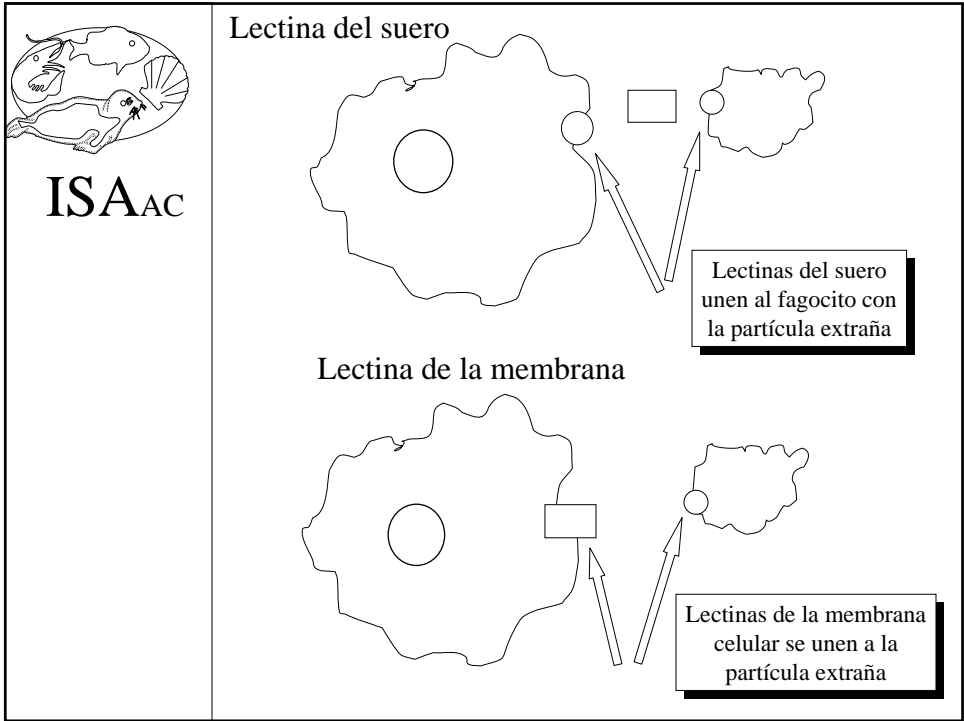
Libera amino-azúcares, es estable a pH bajo y altas temperaturas. Su actividad es mayor en suero que en células.

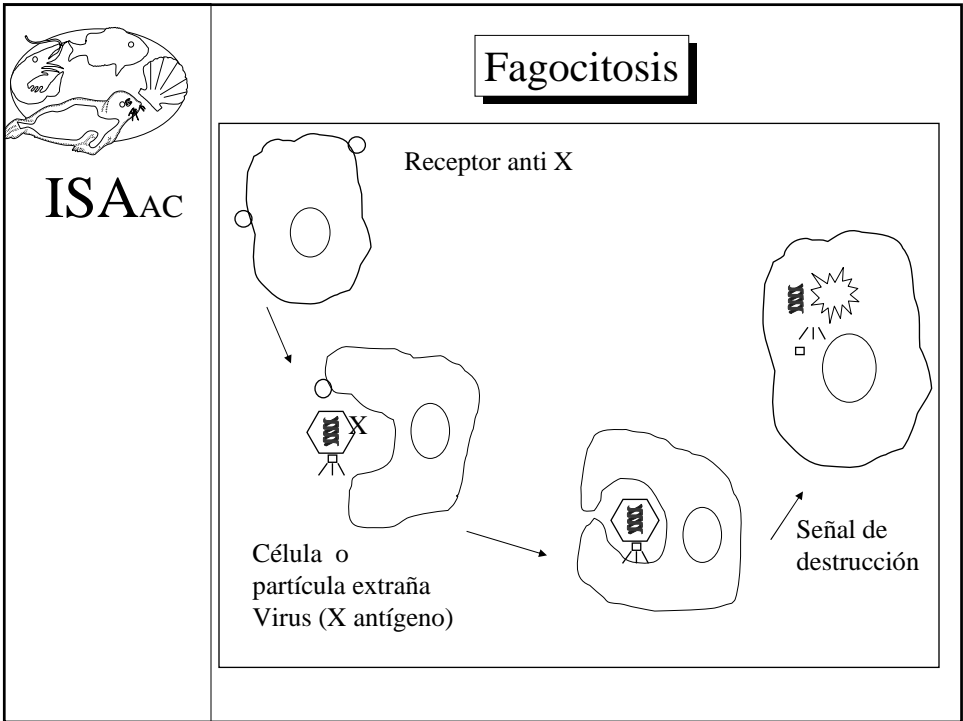
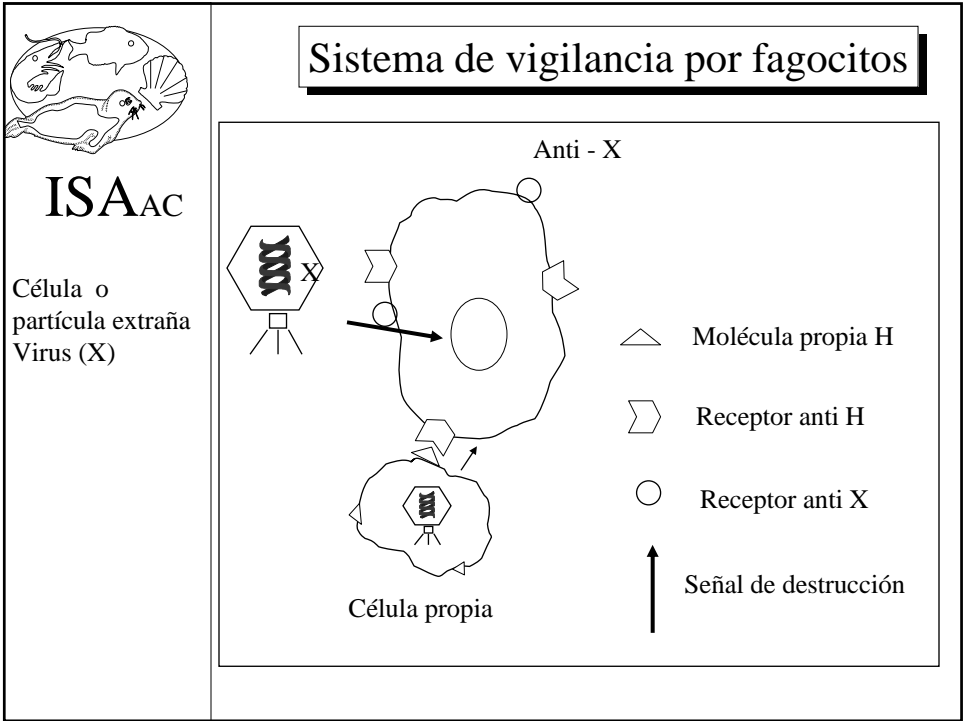


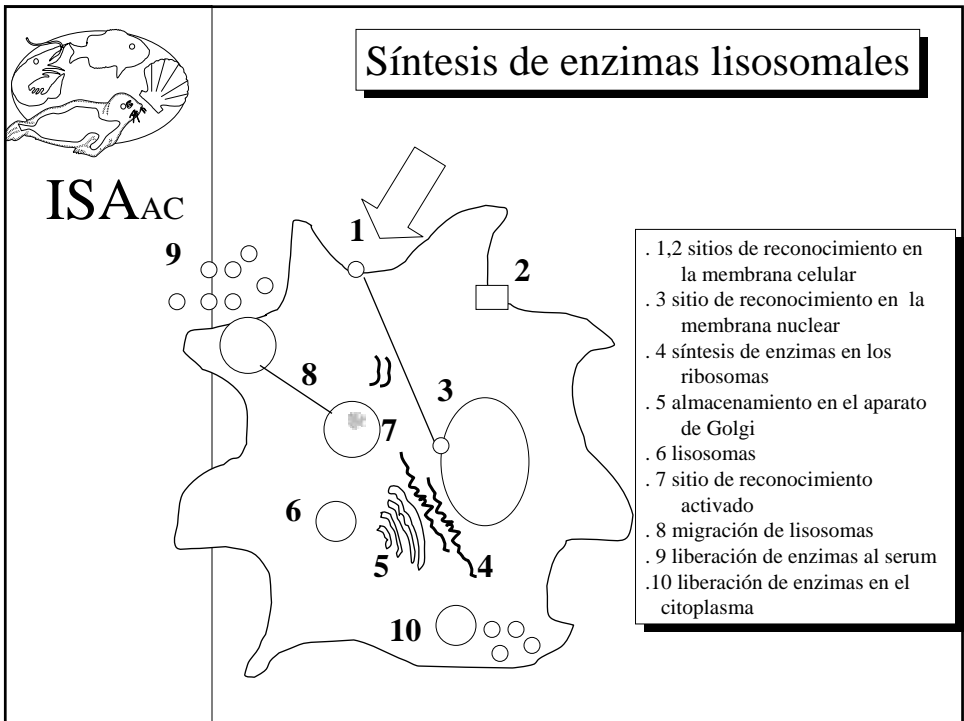
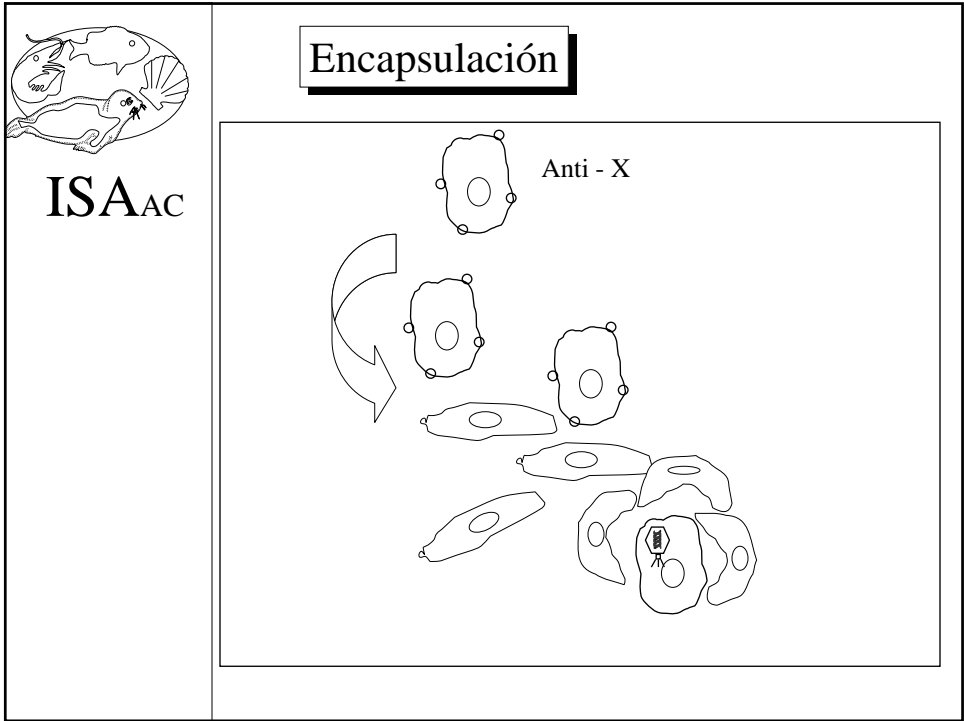
ISAAC

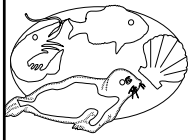
Otras enzimas lisosomales son: B-glucoronidasa, fosfatasas ácidas y alcalinas, lipasa, aminopeptidasa y amilasa.

Aglutininas y lectinas. Componentes comunes de la hemolinfa, aglutina eritrocitos (hemaglutinina) de vertebrados y bacterias (aglutinina bacteriana) *in vitro*. Son glicoproteínas que portan receptores multivalentes para carbohidratos.









ISAAC

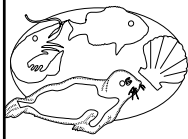
Reparación del daño, combate a la infección

Proceso inflamatorio

Comprende elementos celulares y humorales

Se inicia inmediatamente después de que se produce una lesión con o sin invasión de agentes biológicos, químicos o físicos y finaliza con tres posibles maneras:

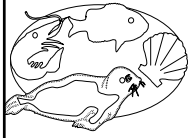
- Dstrucción de los tejidos.
- Aislamiento del agente invasor.
- Reparación total del tejido dañado.



ISAAC

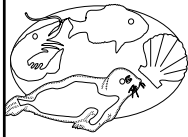
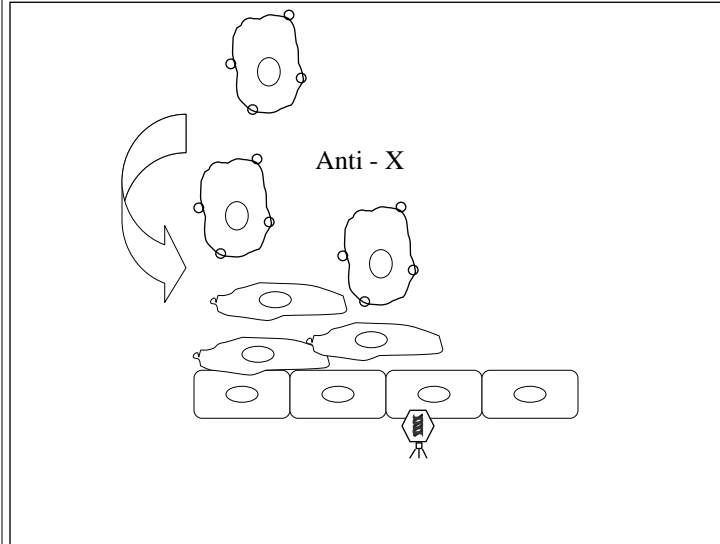
Reparación del daño

- Migración de hemocitos (fagocitos) al sitio dañado.
- Formación de un tapón por agregación de hemocitos.
- Reemplazo de tejidos dañados con hemocitos elongados del interior de la lesión hacia la superficie.
- Depositación de colágeno por fibroblastos (melanosis).
- Los granulocitos fagocitan los restos de tejido necrosado.
- Reestructuración de la arquitectura normal del tejido.



ISAAC

Migración al sitio dañado



ISAAC

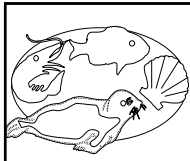
Vacuna



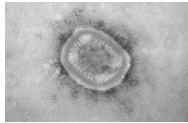
El médico Inglés Edwar Jenner notó que las mujeres campesinas contraían una variedad de viruela de las vacas que era benigna y las inmunizaba contra la viruela humana.

El 14 de mayo de 1796, Edward Jenner llevó a cabo su célebre experimento: Usó a un niño de 8 años, James Phipps, y lo inoculó con el fluido de una pústula de la viruela vacuna. Luego de ocho semanas, teniendo gran confianza en su método, expuso al niño a la viruela humana encontrando que el niño estaba protegido.

Jenner nombró a este material obtenido de las erupciones de los granjeros "vacuna" y el proceso en el cual usó este material "vacunación". Estas palabras provienen del latín *Vaccinus* que significa "de las vacas".



ISAAC

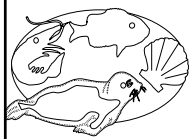


¿Qué es una vacuna?

Una vacuna es un componente propio o relacionado con un agente infeccioso que, al administrarlo a un individuo, le permite, sin enfermarse, desarrollar anticuerpos protectores para esa enfermedad (se engaña al sistema inmunológico).

Debe existir un sistema inmune capaz de generar anticuerpos en contra del antígeno (patógeno).

Debe de existir memoria inmune.

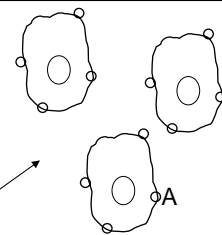
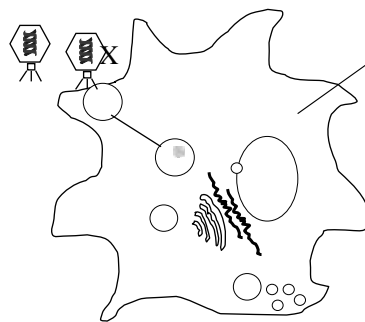


ISAAC

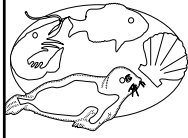
Célula o
partícula extraña
Virus (X antígeno)

Memoria inmune en vertebrados

Reconoce a la partícula extraña
Crea una forma de destrucción
Almacena esta información



Células blancas con
Anticuerpos



ISAAC



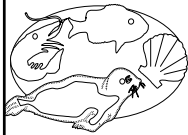
¿Qué son las vacunas para camarón?

No son verdaderas vacunas, se trata de una estrategia comercial para ganar mercado.

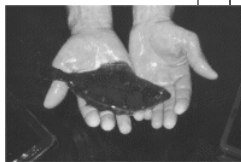
Pueden ser complementos alimenticios (probióticos) que mejoran la respuesta de los mecanismos de defensa del camarón (inmunoestimulantes como β -Glucanos).
Complementos vitamínicos, PUFA's.

Pueden ser "probióticos" que actúan en contra de ciertas bacterias (Vibrios).

Antes de adquirir este tipo de productos es necesario obtener toda la información posible.



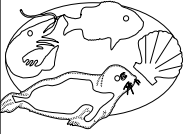
ISAAC



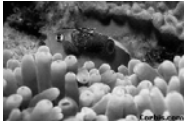

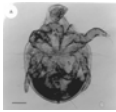
Vacunas verdaderas para peces

Son verdaderas vacunas, es decir, son capaces de hacer que el organismo genere anticuerpos específicos contra el antígeno (patógeno) en cuestión.

Pueden inyectarse o pueden diluirse en el agua.



ISAAC

Agentes causantes de enfermedades

Metazoarios

Gusanos

- Nemátodos
- Tremátodos
- Céstodos

Crustáceos


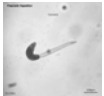
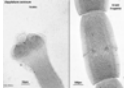
- Copépodos
- Isópodos
- Decápodos

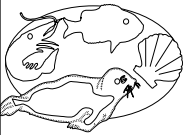
Moluscos

- Piramidélidos
- Bivalvos


Insectos

- Ácaros




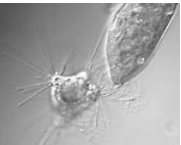
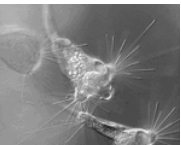
ISAAC

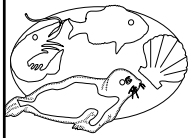


Agentes causantes de enfermedades

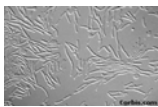
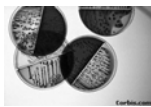
Protozoarios

Ciliados



ISAAC



Bacterias

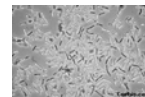
Organismo unicelular.

Sin membrana nuclear, ni en organelos.

De 0.5 a 2.0 micras.

División celular simple.

Formación de esporas.



Formas:

Bastón – Bacilo

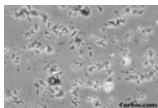
Esférica – Coco

Espiral – Espirilo

Espiral incompleta - Vibrio



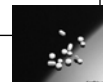
ISAAC



RESISTENCIA BACTERIANA

En la actualidad, la resistencia bacteriana representa un problema muy grave al que se enfrentan los acuacultores. En efecto, ya se han comunicado casos de ciertas bacterias, como *Vibrio* spp., que son resistentes a la mayoría de los antibióticos, con el consiguiente pronóstico sombrío para su control en los cultivos.

Un aspecto epizootiológico importante es el hecho de que la resistencia antibiótica que emerge en un lugar puede diseminarse a zonas alejadas.






ISA_{AC}



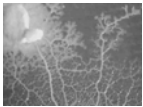
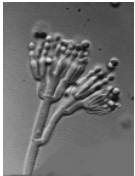

RESISTENCIA BACTERIANA

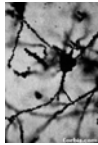


<p>1 Antibiótico en sangre 2 Bacterias sensibles a los antibióticos 3 Bacteria no sensible a los antibióticos 4 Bacterias muertas por antibióticos 5 Bacteria sobreviviente</p>	<p>6 Bacteria con resistencia creciente a antibióticos 7 Bacterias muertas por antibióticos 8 Población bacteriana con resistencia creciente al antibiótico</p>
---	---



ISA_{AC}

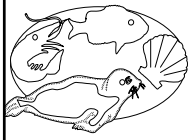





Hongos

Estos organismos no contienen clorofila, son de tamaño variado y reproducción preferentemente asexual por esporas. Parásitos o saprobiontes. Talo filamentososo y ramificado que se conoce como Micelio.

En el caso de crustáceos se han encontrado daños importantes en el exoesqueleto causado por éstos organismos.



ISA_{AC}

Chlamydias



Organismos intracelulares obligados:

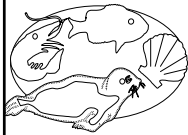
Fisión binaria.

Pared celular parecida a la de bacterias (contiene mucopéptidos).

Enzimas metabólicamente activas ADN y ARN igual que bacterias.

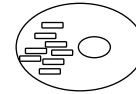
Ribosomas (Virus no tienen).

Sensibles a agentes antibacteriales (tetraciclina, cloranfenicol, sulfonamidas).



ISA_{AC}

Rickettsias

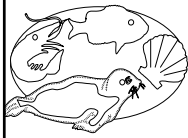


Pequeños bacilos Gram-negativos.

Se pueden desarrollar en el núcleo o en el citoplasma de la célula huésped.

Parásitos intracelulares obligados.





ISAAC



Virus



Unidades infecciosas (parásitos intracelulares obligados).

ADN o ARN en una envoltura protéica.

Sin ribosomas funcionales ni organelos.

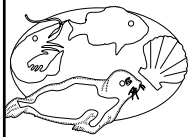
Sin sistemas de enzimas para producir energía.

Enzimas para transcripción de AN.

No crecen pero utilizan la célula huésped para replicarse.

Utiliza los sistemas para producir energía de la célula huésped.

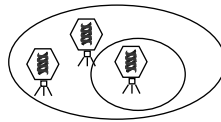
La célula huésped puede o no ser destruida por la replicación y liberación del virus.



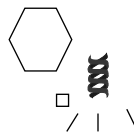
ISAAC

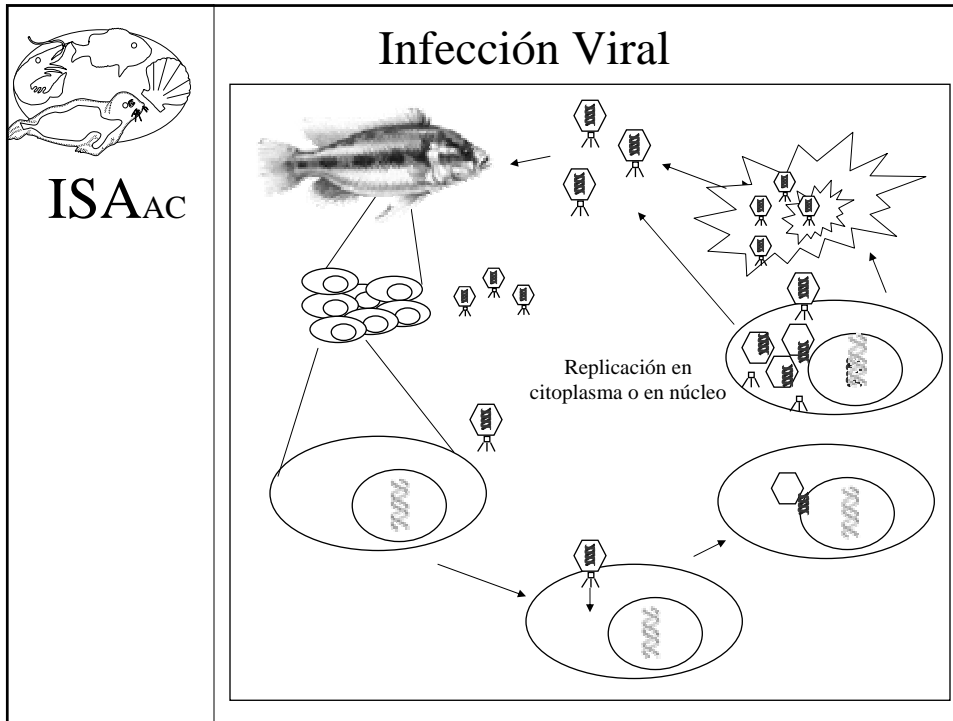
Virus vivos?

Vivos dentro de la célula huésped.



Fuera de la célula huésped es un conjunto de sustancias químicas inertes.

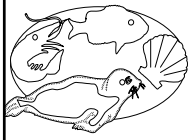




Viroides

- Parásitos intracelulares obligados.
- Pequeños (200-400 nucleótidos).
- Moléculas de ARN circular con estructura secundaria en forma de varilla.
- No tiene cápsula o envoltura.
- Enfermedades en plantas.

Corbis

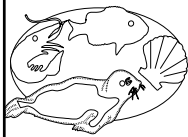


ISA_{AC}

Virusoides



- Moléculas satélites tipo viroides.
- 1000 nucleótidos.
- Dependen de la multiplicación de un virus para multiplicarse (satélites).
- Van almacenados dentro de la cápside de un virus como pasajeros.

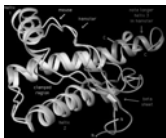


ISA_{AC}

Priones

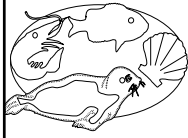


- Agentes infecciosos de un solo tipo de molécula protéica.
- Sin ácido nucléico.
- Asociados a enfermedades virales.



Vacas locas





ISA_{AC}

Principio
de Koch



Robert Koch
(1843-1910)

- El agente debe estar presente en todos los casos de la enfermedad.



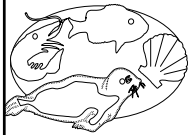
- El agente debe ser aislado de un huésped y desarrollarse *in vitro*.



- La enfermedad debe reproducirse cuando se inocula con un cultivo puro del agente a un huésped saludable.

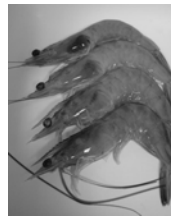


- El agente debe recuperarse nuevamente del huésped infectado experimentalmente.

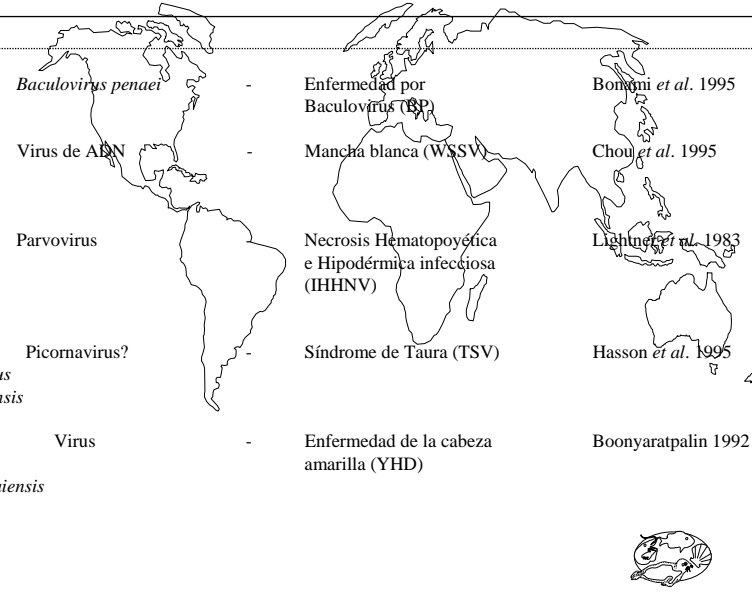


ISA_{AC}

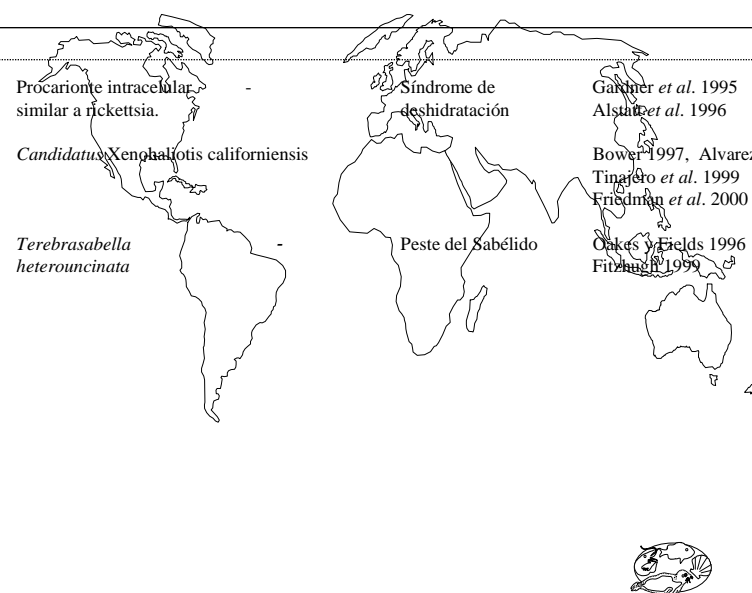
Principales enfermedades en organismos acuáticos



Enfermedades y simbioses de organismos acuáticos reportadas en el mundo.				
Grupo de simbiote/ especie de camarón	Simbiote	Interacción	Enfermedad	Referencia
Virus				
<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 AHN	-	Mancha blanca (WSSV)	Chou <i>et al.</i> 1995
<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>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



Enfermedades y simbioses de organismos acuáticos reportadas en el mundo.				
Grupo de simbiote/ especie de camarón	Simbiote	Interacción	Enfermedad	Referencia
<i>Haliotis</i> spp.	Procarionte intracelular similar a rickettsia.	-	Síndrome de deshidratación	Gallner <i>et al.</i> 1995 Alshar <i>et al.</i> 1996
<i>Haliotis</i> spp.	<i>Candidatus Xenohalotis californiensis</i>	-		Bower 1997, Alvarez-Tinajero <i>et al.</i> 1999 Friedman <i>et al.</i> 2000
<i>Haliotis</i> spp.	<i>Terebrasabella heterouncinata</i>	-	Peste del Sabélido	Oakes y Fields 1996 Fitzhugh 1999




PRINCIPALES AGENTES PATÓGENOS Y ENFERMEDADES DEL OSTIÓN JAPONÉS

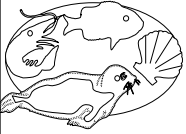


Enfermedad del velo de la ostra	Larvas de <i>Crassostrea gigas</i>	Washington, EUA Agua templada	Iridovirus*
Enfermedad de las branquias	<i>Crassostrea angulata</i> <i>Crassostrea gigas</i>	Europa	Iridovirus*
Infección hemocítica	<i>Crassostrea angulata</i> <i>Crassostrea gigas</i>	Francia y España	Iridovirus*
Hipertrofia de gametos	<i>Crassostrea gigas</i> <i>Crassostrea virginica</i>	EUA, Canadá Corea y Japón	Papilomavirus
Nocardiosis	<i>Crassostrea gigas</i>	EUA y Japón	<i>Nocardia</i> sp.*
Vibriosis	Larvas y juveniles de <i>Crassostrea gigas</i>	Mundial (Hatcheries)	<i>Vibrio</i> spp. <i>Vibrio alginolyticus</i> *
Enfermedad de Dermo	<i>Crassostrea virginica</i> <i>Crassostrea gigas</i>	América del Norte y Sur	<i>Perkinsus marinus</i> *

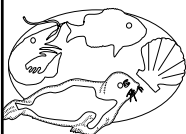


PRINCIPALES AGENTES PATOGENOS Y ENFERMEDADES DEL OSTION JAPONES

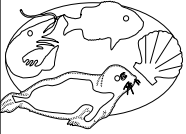


Haplosporidiosis	<i>Crassostrea gigas</i>	EUA, Francia Corea	<i>Haplosporidium</i> sp.
Enfermedad de la Isla de Denman	<i>Crassostrea gigas</i>	Canadá	<i>Mikrocytos mackini</i>
Enfermedad de la concha	<i>Crassostrea gigas</i>	Europa, India Canadá	<i>Ostracoblabe implexa</i>
Mortalidad de verano	<i>Crassostrea gigas</i>	Mundial	¿Estrés reproductivo? ¿Vibriosis?

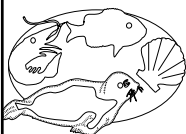


 <p>ISAAC</p>	Peces		
	Enfermedad viral del bagre (CCVD)	<i>Herpesvirus</i>	-
	Enfermedad por rhabdovirus en la anguila (EVA)	<i>Rhabdovirus</i>	-
	Enfermedad corinebacteriana de la Tilapia (ECT)		<i>Corinebacterium</i> sp.
	Septicemia hemorrágica bacteriana (SHB)		<i>Aeromonas hydrophila</i>
	Vibriosis		<i>Vibrio cholerae</i> (non 01)
	Enfermedad ulcerativa de la Trucha (EUT)		<i>Aeromonas salmonicida</i> atípica
	Columnarisis		<i>Flexibacter columnaris</i>
	Tuberculosis		<i>Mycobacterium fortuitum</i>
	Ectoparasitosis		Protozoos monogénea y crustáceos
Endoparasitosis		Tremátodos, céstodos y nemátodos	

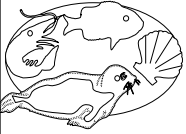


 <p>ISAAC</p>	Legislación Internacional y Nacional	
	Oficina Internacional de Epizootias OIE	
		
	Normas Oficiales Mexicanas NOM	
		

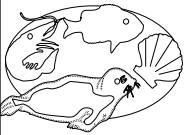


 <p data-bbox="370 426 516 474">ISAAC</p> 	<h2 data-bbox="565 317 1235 359">Enfermedades en organismos acuáticos</h2> <div data-bbox="553 415 1263 930" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p data-bbox="578 506 662 531">Lista A</p> <p data-bbox="578 541 1227 747">Enfermedades transmisibles que presentan gran poder de difusión y especial gravedad, que pueden extenderse más allá de las fronteras nacionales, que tienen consecuencias socioeconómicas o sanitarias graves y cuya incidencia en el comercio internacional de animales y productos de origen animal es muy importante.</p> <p data-bbox="578 793 1227 894">Los informes relativos a estas enfermedades se envían a la OIE con la periodicidad indicada en los Artículos 1.1.3.2. y 1.1.3.3. del <u>Código Zoonosanitario Internacional</u>.</p> </div>
---	--




 <p data-bbox="367 1291 513 1339">ISAAC</p> 	<h2 data-bbox="565 1186 1235 1228">Enfermedades en organismos acuáticos</h2> <div data-bbox="553 1285 1263 1799" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p data-bbox="591 1354 675 1379">Lista B</p> <p data-bbox="591 1390 1203 1562">Enfermedades transmisibles que se consideran importantes desde el punto de vista socioeconómico y/o sanitario a nivel nacional y cuyas repercusiones en el comercio internacional de animales y productos de origen animal son considerables.</p> <p data-bbox="591 1608 1203 1780">Estas enfermedades son por lo general objeto de un informe anual, aunque en algunos casos, de acuerdo con lo dispuesto en los Artículos 1.1.3.2. y 1.1.3.3. del <u>Código Zoonosanitario Internacional</u>, pueden ser objeto de informes más frecuentes.</p> </div>
---	--




 <p>ISA_{AC}</p> 	<p>Enfermedades de moluscos en la Lista B</p> <div data-bbox="555 365 1263 869" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"><p>Bonamiosis Haplosporidiosis Marteiliosis Microcitosis Perkinosis</p></div>
---	--

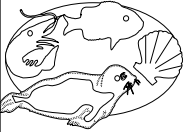


 <p>ISA_{AC}</p> 	<p>Enfermedades de camarón en la Lista B</p> <div data-bbox="555 1234 1263 1803" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"><p>Enfermedades de camarón</p><ul style="list-style-type: none">• Enfermedad de la cabeza amarilla• Enfermedad de las manchas blancas• Síndrome de Taura</div>
---	---

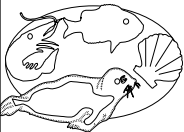


 <p data-bbox="370 426 516 474">ISAAc</p> 	<h3 data-bbox="586 264 1208 302">Enfermedades de peces en la Lista B</h3>  <ul data-bbox="737 432 1123 888" style="list-style-type: none"> Necrosis hematopoyética epizoótica Necrosis hematopoyética infecciosa Herpesvirosis del salmón masou Viremia primaveral de la carpa Septicemia hemorrágica viral Virosis del bagre de canal Encefalopatía y retinopatía virales Necrosis pancreática infecciosa Anemia infecciosa del salmón Síndrome ulcerante epizoótico Renibacteriosis Septicemia entérica del bagre Piscirickettsiosis Girodactilosis Iridovirosis de la dorada japonesa Iridovirosis del esturión blanco
---	--

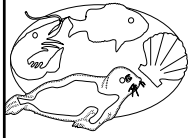
 <p data-bbox="370 1295 516 1344">ISAAc</p> 	<h3 data-bbox="578 1182 1089 1220">Normas Oficiales Mexicanas (NOM) </h3> <p data-bbox="578 1257 1234 1371">NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.</p> <p data-bbox="578 1430 1234 1598">NOM-011-PESC-1993, para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato y en los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p data-bbox="578 1631 1234 1772">NOM-030-PESC-2000, que establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o sub-productos en cualquier presentación y Artemia (<i>Artemia</i> spp.), para su introducción al Territorio Nacional y movilización en el mismo.</p>
---	--

 	<p style="text-align: center;">Enfermedades certificables y notificables (NOM-010-PESC-1993 y NOM-011-PESC-1993)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1. Enfermedades certificables son aquellas de alto riesgo, contenidas en las regulaciones internacionales, principalmente las que no tienen tratamiento actual conocido o que son de muy difícil control.</p> <p>No se permite la importación de especies afectadas por estas enfermedades</p> <p>2. Enfermedades notificables son aquellas controlables o susceptibles de tratamiento y que pueden causar mortalidades.</p> <p>Se permite su importación siempre y cuando se acompañe de las indicaciones para su tratamiento y control.</p>
--	---

 	<p style="text-align: center;">Enfermedades certificables y notificables en Moluscos (NOM-010-PESC-1993 y NOM-011-PESC-1993)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Enfermedades certificables (NOM-010-PESC-1993 y NOM-011-PESC-1993)</p> <p>Enfermedad del Velo del Ostión (OVVD) parecido al Iridovirus Enfermedad Viral de Tipo Herpes del Ostión Enfermedad Viral de Branquias por Iridovirus Haplosporidiosis Marteliosis Microcitosis Perkinsosis</p>
--	---

 <p>ISA_{AC}</p> 	<p>Enfermedades certificables y notificables en Camarón (NOM-010-PESC-1993 y NOM-010-PESC-1993)</p>  <p>Enfermedades certificables (NOM-010-PESC-1993 y NOM-011-PESC-1993)</p> <p>Necrosis Hematopoyética e Hipodérmica Infecciosa IHHNV Enfermedad causada por <i>Baculovirus penaei</i> BP Enfermedad del Monodón del tipo Baculovirus MBV Necrosis Baculoviral de la Glándula Intestinal BMN Virus Hepatopancreático semejante a Parvo HPV Virus del Hepatopáncreas semejante a Reo REO Enfermedad Viral denominada Cabeza Amarilla Yellow head</p>
--	---

 <p>ISA_{AC}</p> 	<p>Enfermedades certificables y notificables en Peces (NOM-010-PESC-1993 y NOM-010-PESC-1993)</p>  <p>Enfermedades certificables (NOM-010-PESC-1993 y NOM-011-PESC-1993)</p> <p>Enfermedad del torneo (Whirling disease) <i>Myxosoma cerebralis</i> Ceratomixosis <i>Ceratomyxa shasta</i> Necrosis hematopoyética infecciosa Enfermedad viral por herpes Viremia primaveral de las carpas Necrosis eritrocítica viral Necrosis pancreática infecciosa Renibacteriosis Septicemia hemorrágica viral Virosis del bage de canal Viruela de la Carpa Septicemia Viral del Bage (Ictalúridos)</p>
--	---



ISAAC



Certificación Sanitaria



Enfermedades certificables
Enfermedades notificables
Estado sanitario
Zona de cultivo



Larvas
Juveniles
Adultos
Productos
Subproductos