

Desafíos de producir camarones *Penaeus vannamei* en presencia de patógenos virales y bacterianos

Jorge Cuéllar-Anjel, DVM, MS, CertAqProf



Factores que influyen en la producción de camarones

- Enfermedades virales
- Infecciones bacterianas
- Otras patologías
- Calidad del agua y del suelo
- Manejo inadecuado del cultivo
- Prácticas de alimentación
- Condiciones ambientales
- Microbiota intestinal
- Falta de genética mejorada
- Manejo de la bioseguridad
- Falta de capacitación
- Poca capacidad de diagnóstico

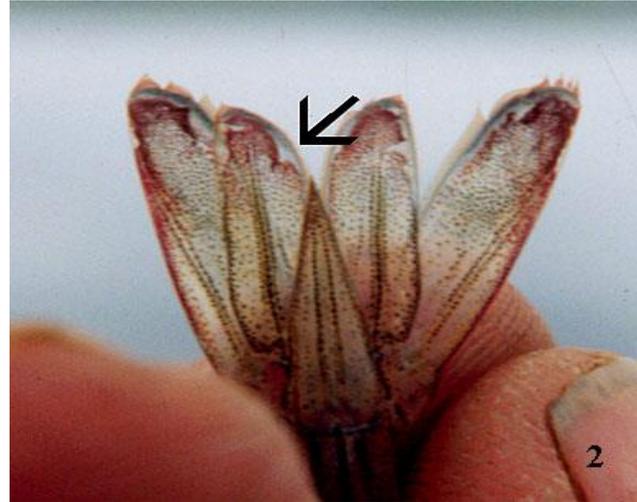
Signos clínicos de las principales enfermedades en camarones de importancia o de riesgo para las Américas

Virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV)

Propiedad intelectual del Dr. Jorge Cuéllar-Anjel (2023)



Virus del síndrome de Taura (TSV)



Lightner, 1996



Virus de la necrosis infecciosa hipodérmica y hematopoyética (IHHNV) – Síndrome de Deformidad y Enanismo en *Penaeus vannamei*



Lightner, 1996

Virus de la mionecrosis infecciosa (IMNV)



Pantoja y Lightner, 2008

Nodavirus del *Penaeus vannamei* (PvNV)



nexusseesali/photos



Belcomp.com

Virus de la cabeza amarilla, genotipo 1 (YHV1)

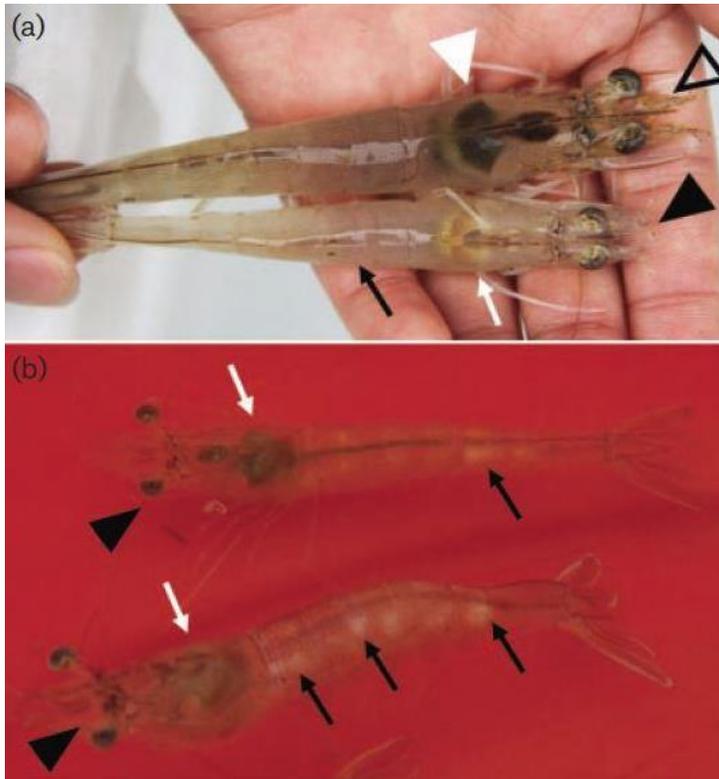


Lightner, 1996



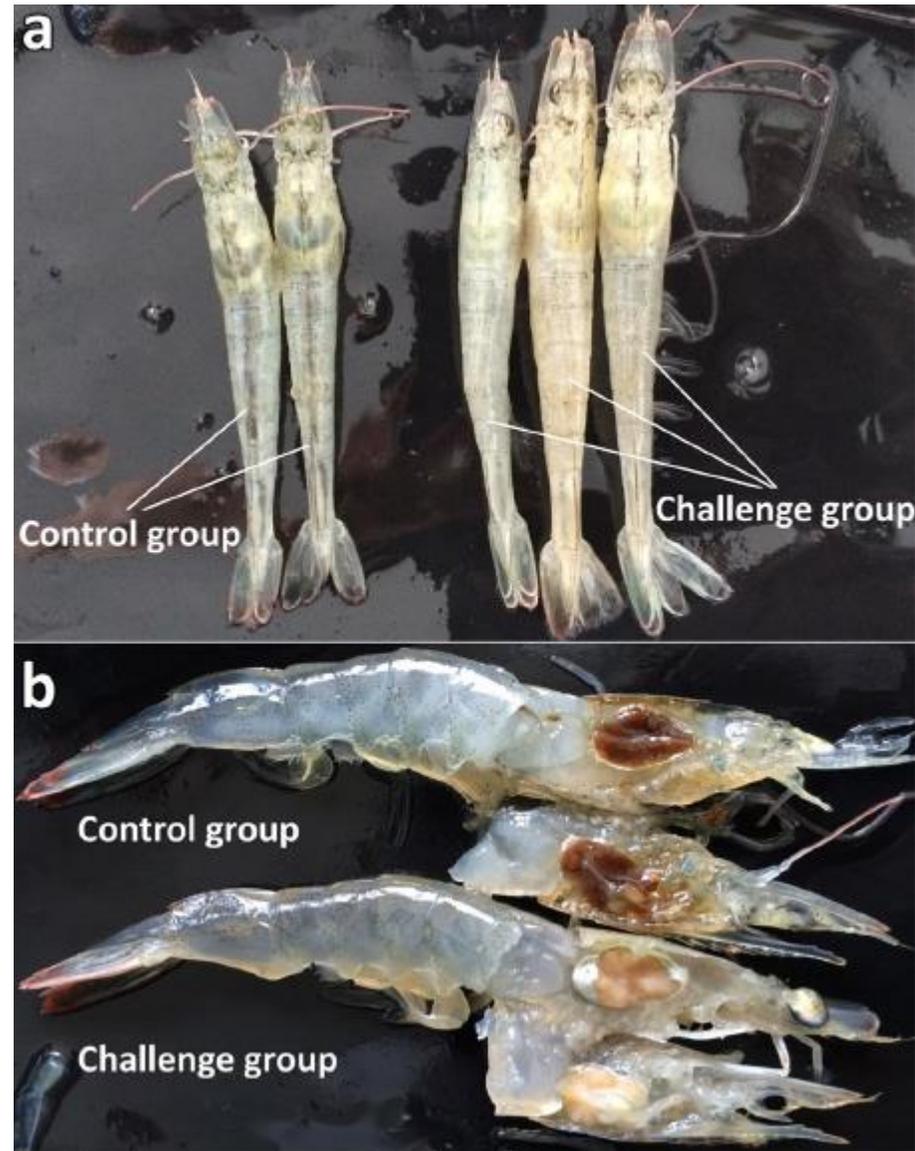
Propiedad intelectual del Dr. Jorge Cuéllar-Anjel (2023)

Nodavirus de la mortalidad encubierta (CMNV)



Jie Huang; en: S.G. Newman (sin fecha).

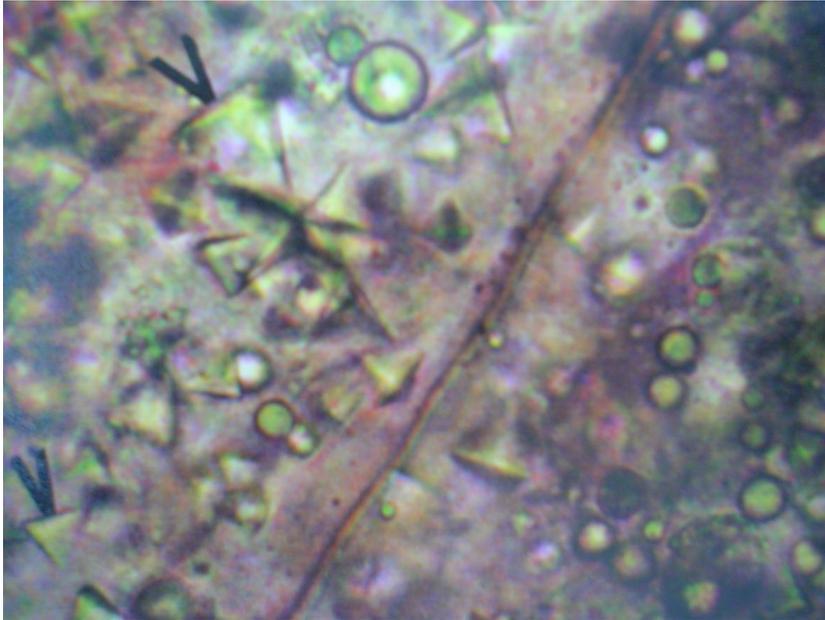
Virus iridiscente de los decápodos genotipo 1 (DIV1)



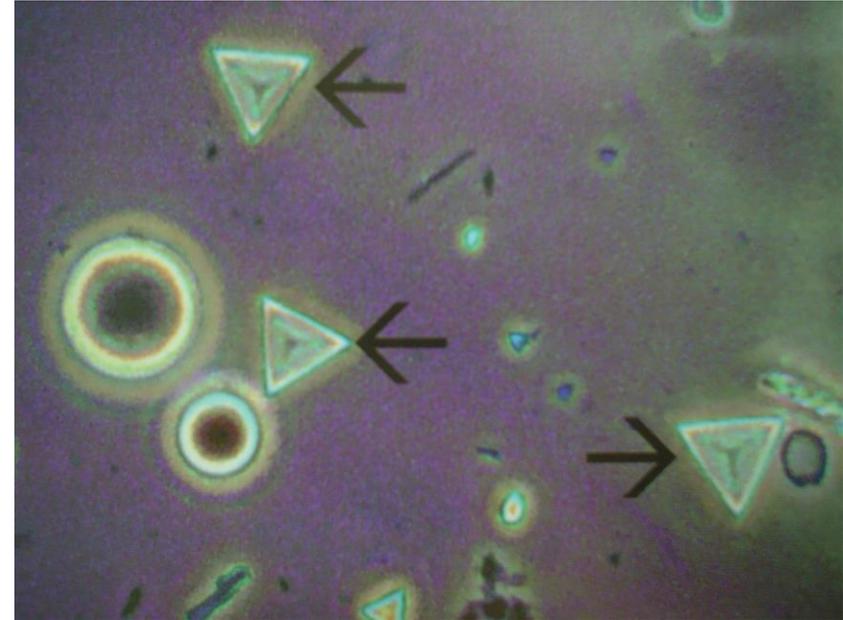
Qiu et al., 2017.

Propiedad intelectual del Dr. Jorge Cuéllar-Anjel (2023)

Baculovirus penaei (BP)

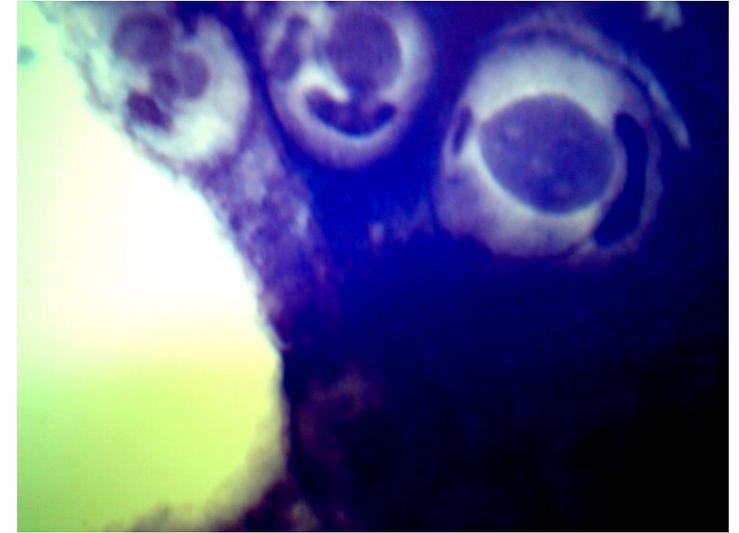
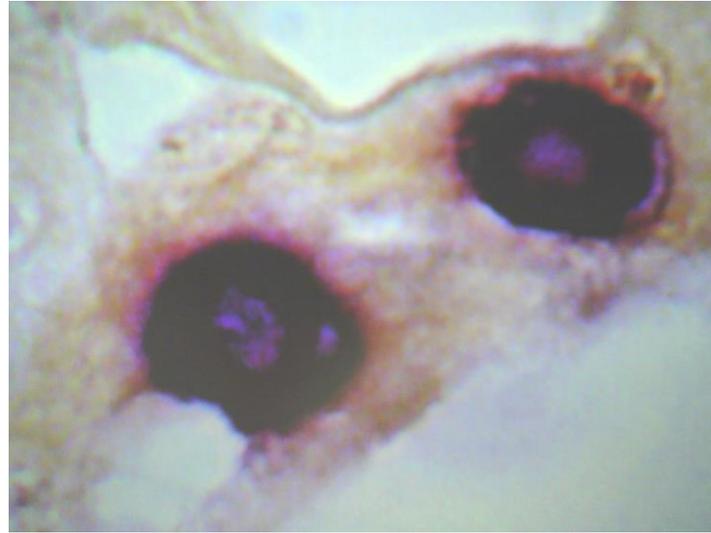
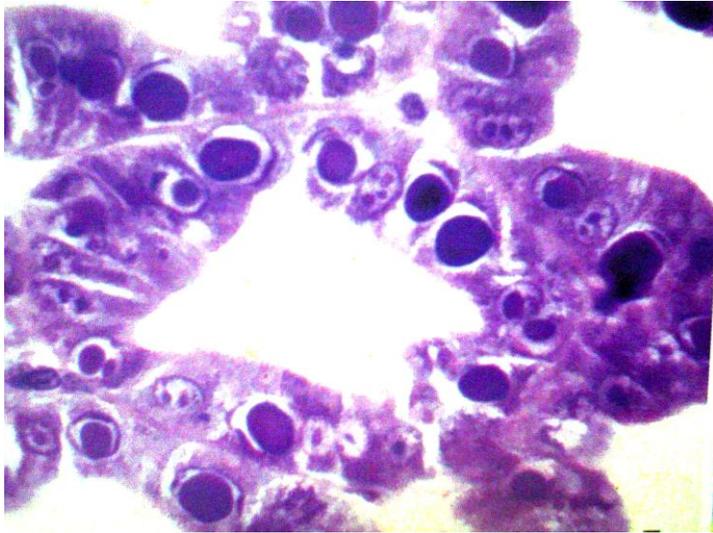


Cuéllar-Anjel, 1998.



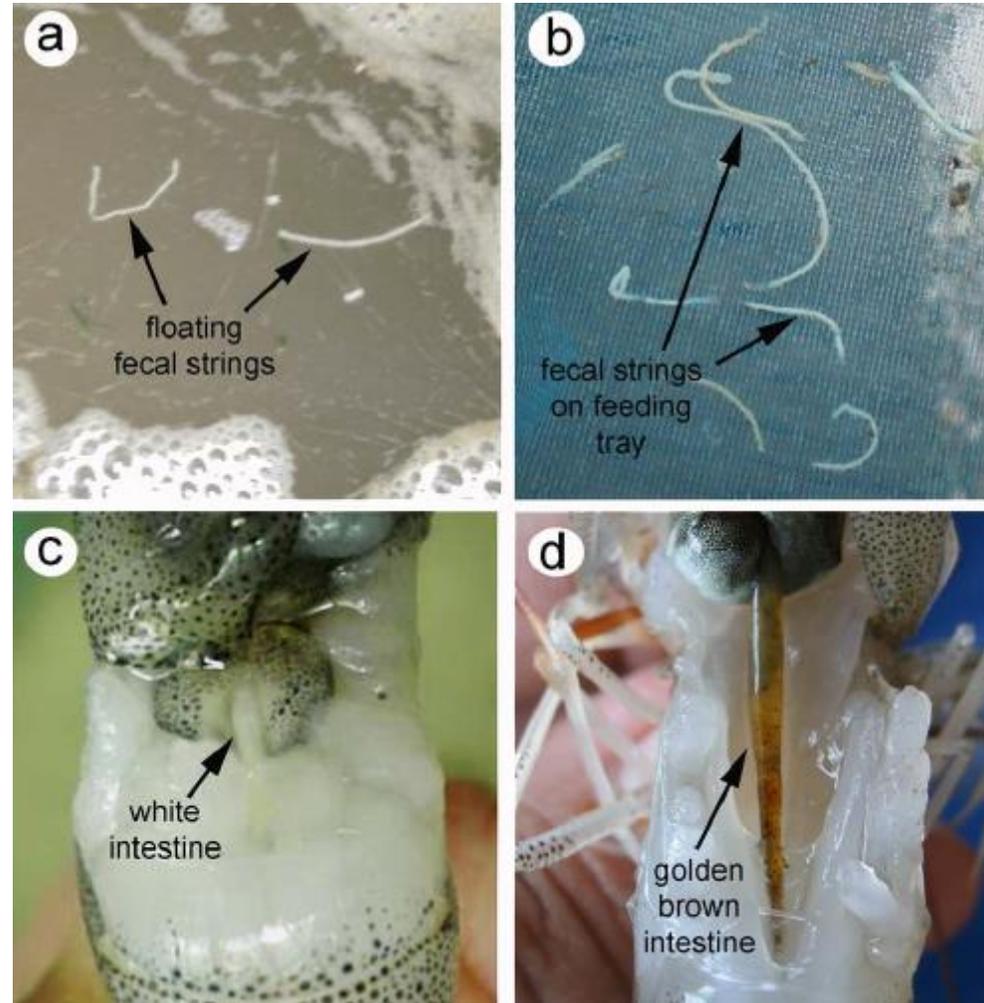
Lightner, 1996.

Parvovirus hepatopancreático (HPV)



Lightner, 1996.

Heces blancas (WFD)



PT JALA Akuakultur Lestari Alamku, 2024

Enfermedad de las postlarvas traslúcidas o de cristal (GPD, TPD)



Ailan Xu et al., 2023.

Espermatóforos negros (melanización de espermatóforos)



Cuéllar-Anjel (no publicado).

Espina o astilla negra (black splinter)



SEMARNAP 1999. Atlas de enfermedades de peneidos.

Microsporidiosis del hepatopáncreas (*Ecytonucleospora (Enterocytozoon) hepatopenaei* – EHP)

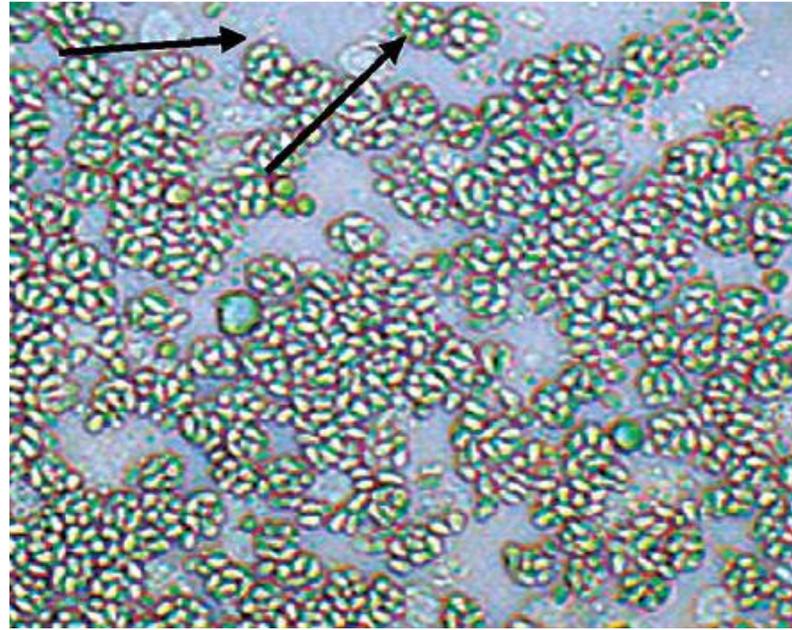
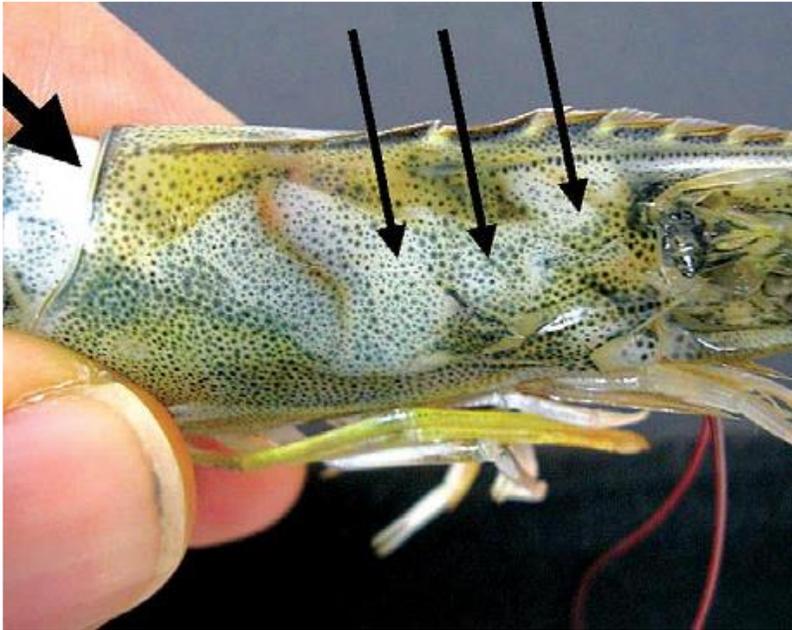


Ciba.res.in



Aquaculturealliance.org

Microsporidiosis de músculo (*Agmasoma*, *Ameson*, *Pleistophora*)

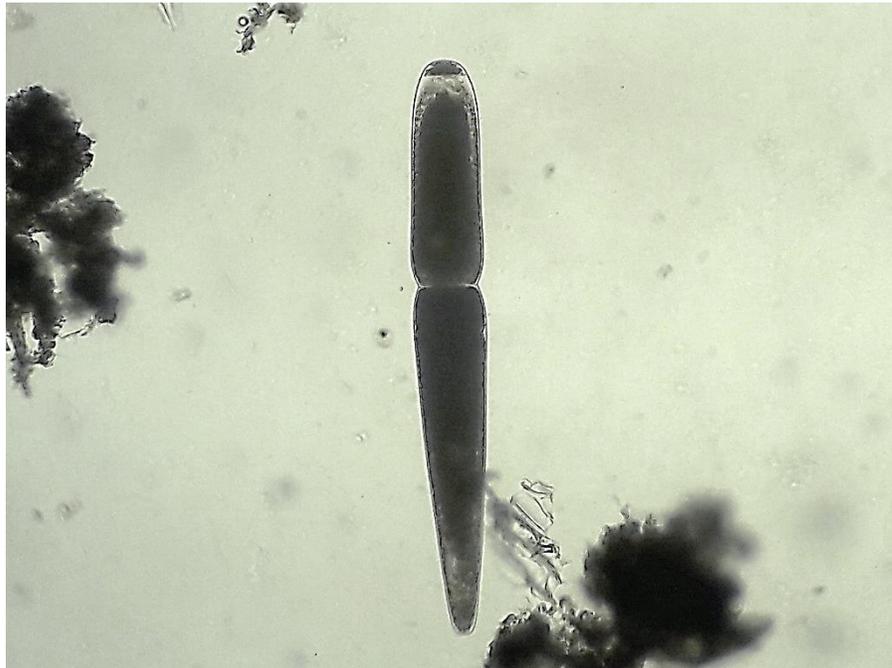


Cuéllar-Anjel, 2014.

Gregarinas

(*Nematopsis*, *Cephalolobus*, *Paraophioidina*)

¡No presenta signos clínicos específicos!

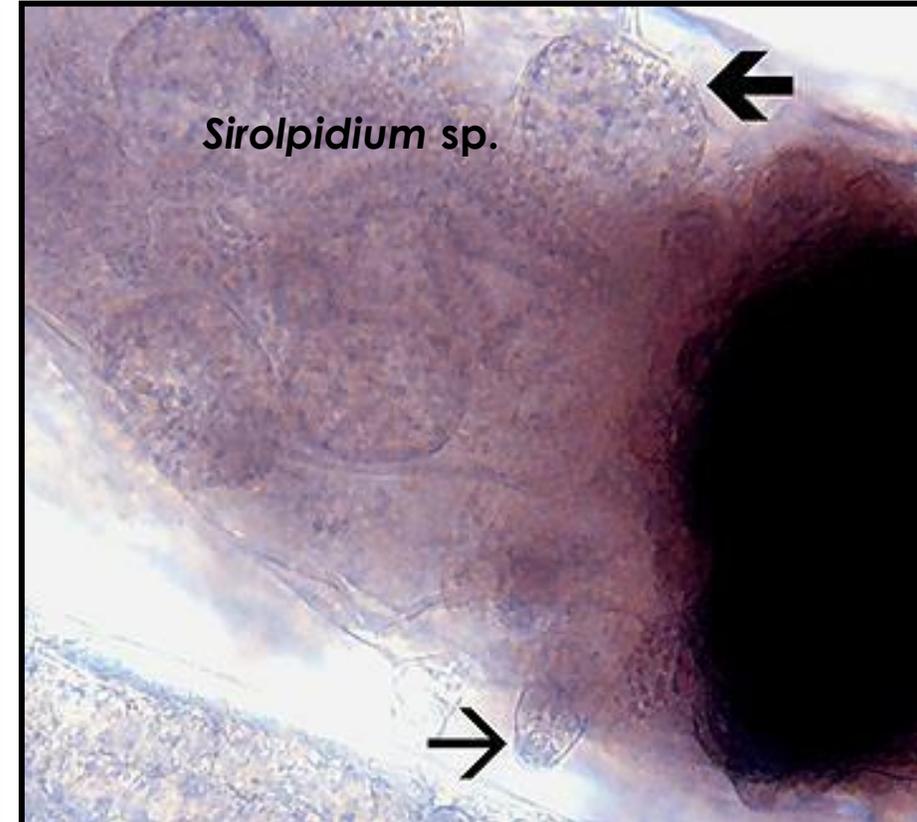
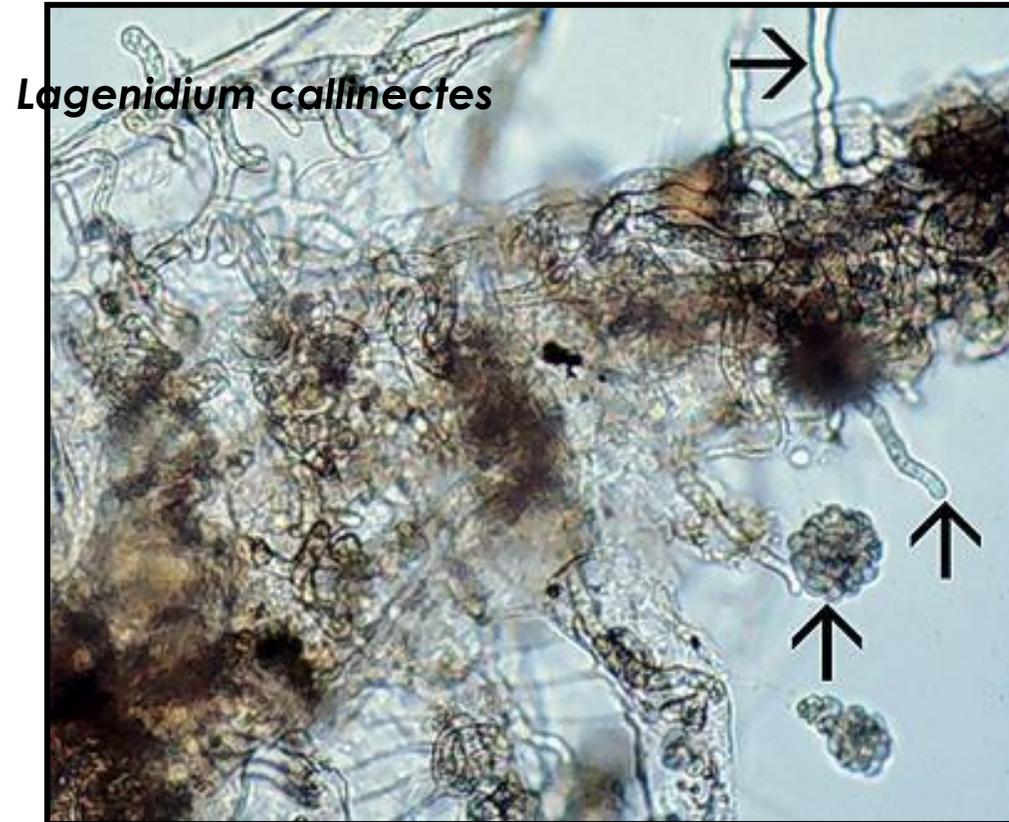


Dr. J. Cuéllar-Anjel



Propiedad intelectual del Dr. Jorge Cuéllar-Anjel (2023)

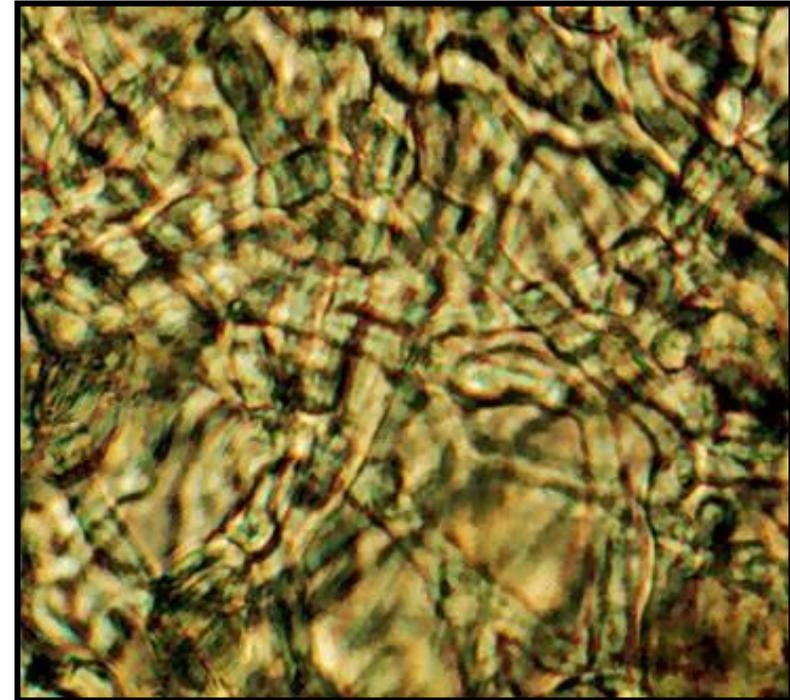
Micosis larval (*Lagenidium*, *Sirolopidium*)



Pantoja y Lightner, 2008

Fusariosis

(*Fusarium solani*)



Pantoja y Lightner, 2008

Epicomensales

(*Zoothamnium*, *Epistylis*, *Vorticella*, *Acineta*, *Bodo*, microalgas)



Gacoast.uga.edu



Fondriest.com

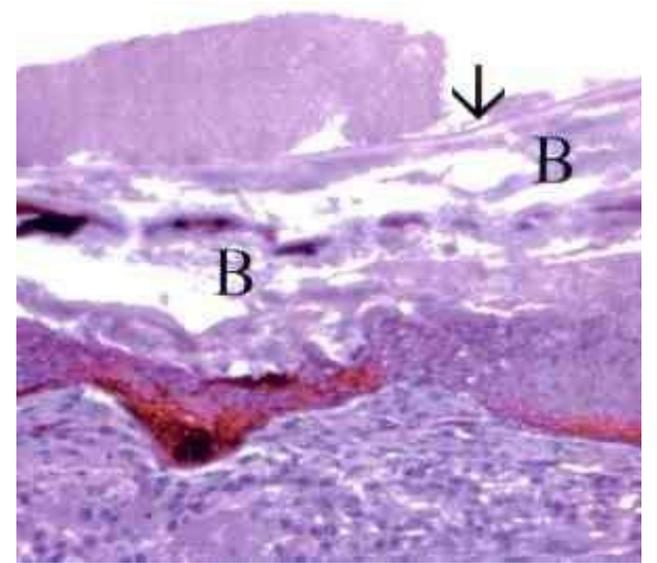
Camarón manchado (black spot)



Cuéllar-Anjel (no publicado).



Gómez-Gil (no publicado).



Lightner D.V. 1996.

Camarón acalambrado



Cuéllar-Anjel, 1998.

Infecciones Bacterianas

- **Vibriosis** (bacterias del género *Vibrio* comunes en ambientes marinos); pueden causar enfermedades graves en camarones
- **Hepatopancreatitis necrotizante (NHP)** – *Hepatobacter penaei*
- **Enfermedad de la necrosis aguda del hepatopáncreas (AHPND)** – *Vibrio parahaemolyticus* y otras especies)

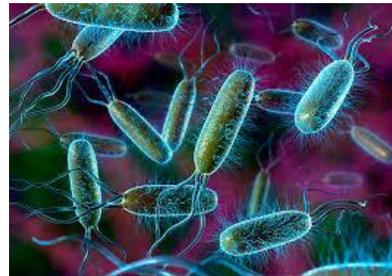
Factores detonantes de bacteriosis:

- Exceso de **materia orgánica** promueve proliferación bacteriana
- **Sobrepoblación** y condiciones de manejo inadecuadas aumentan la susceptibilidad a infecciones
- **Estrés** (ambiental, nutricional, patológico o por manejo) bajan capacidad de respuesta inmune pasando de infección a enfermedad

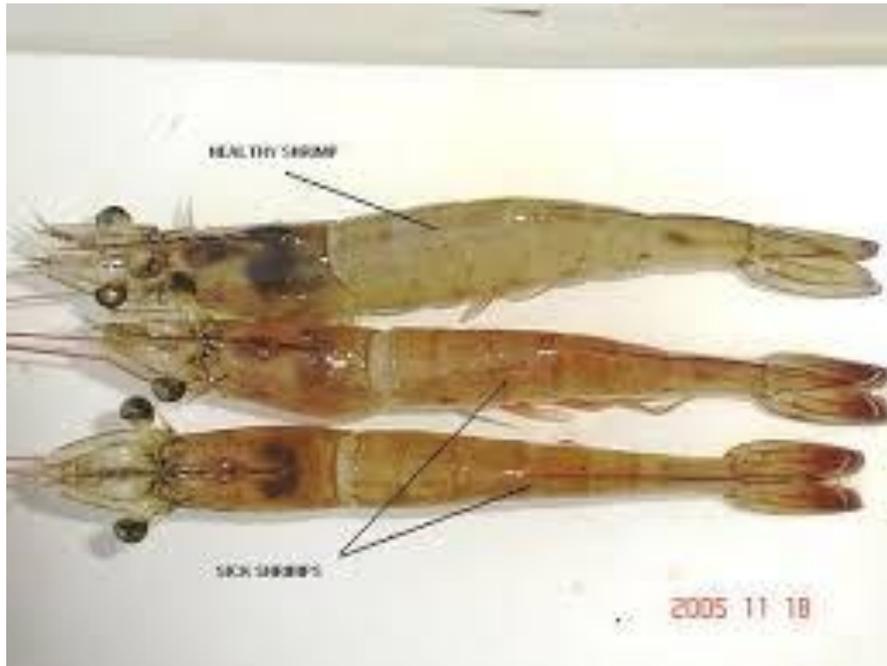


Bacteriosis más comunes en camarones

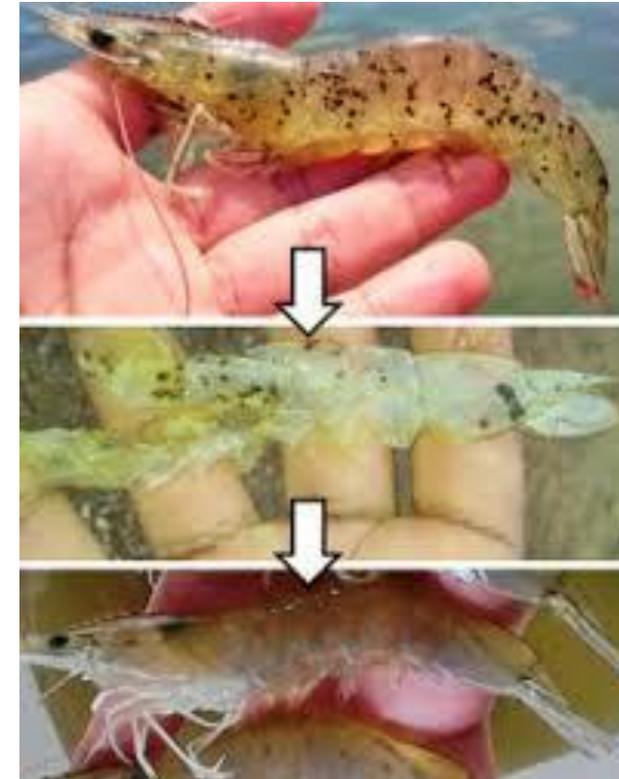
- .- Vibriosis en larvicultura
- .- Vibriosis sistémica
- .- Necrosis séptica del HP
- .- Hepatopancreatitis necrotizante (NHP)
- .- Síndrome de mortalidad temprana (EMS) o enfermedad de la necrosis aguda del hepatopáncreas (AHPND)
- .- Espiroplasmosis
- .- Estreptococosis



Vibriosis



Holisticaquaculture.com



Aquaculturealliance.org

Algunos de los vibrios más patógenos en camarones

- *V. parahaemolyticus*
- *V. cincinnatiensis*
- *V. vulnificus*
- *V. mimicus*
- *V. damsela*
- *V. harveyi*
- *V. alginolyticus*
- *V. fluvialis*
- *V. owensii*
- *V. campbellii*
- *V. penaeicida*

Temp.: 25-37°C

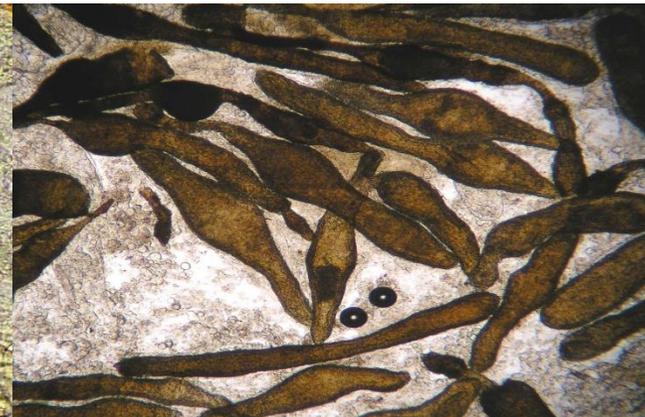
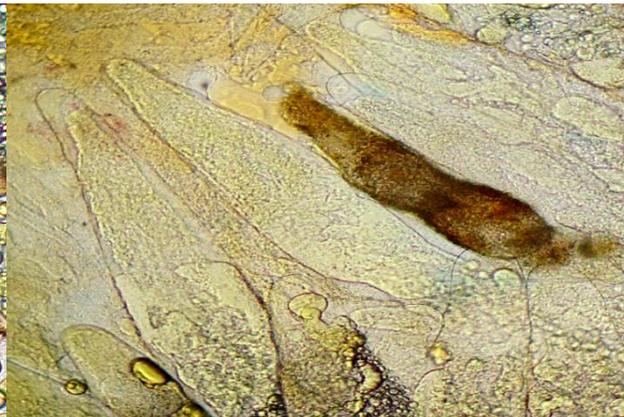
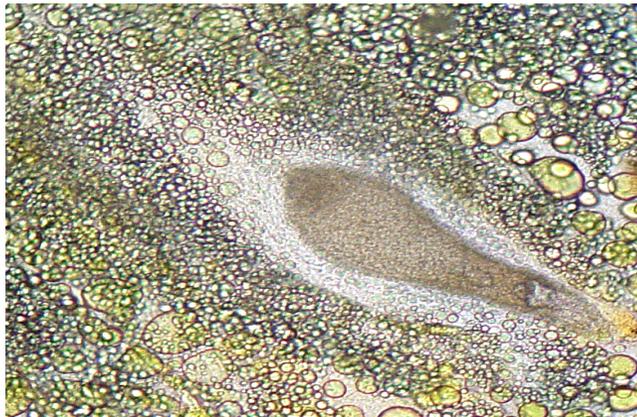
Sal: 10-30 ppt

Hepatopancreatitis necrotizante (NHP) *Candidatus Hepatobacter penaei*

Lightner, 1996



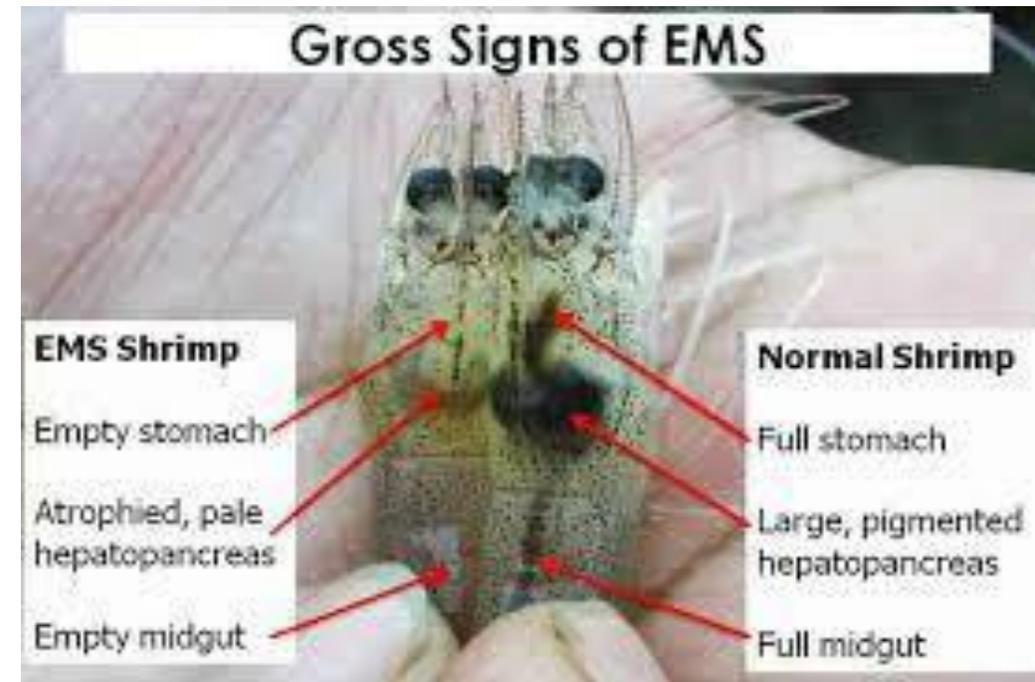
Cuéllar-Anjel, 2014.



Enfermedad de la necrosis aguda del hepatopáncreas (EMS/AHPND)



Aquaculturealliance.org



Nexusacademicpublishers.com

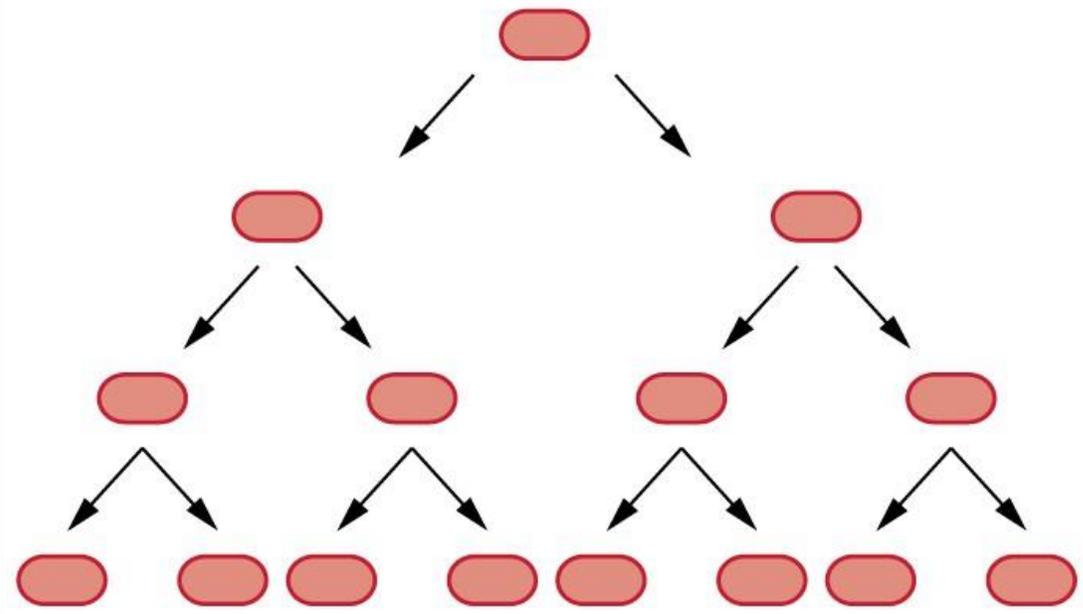
Carga bacteriana



Tiempos de generación bacteriana

Tiempo -en minutos- que toma duplicarse a una población de bacterias bajo condiciones ambientales apropiadas.

Proyección de división bacteriana por fisión binaria

Número de generaciones (n)	Número de células bacterianas	Cada división duplica el número de células bacterianas
0	1	
1	2	
2	4	
3	8	

Tiempos de generación en algunas bacterias

Bacteria	Medio	Tiempo de generación (min.)
<i>Escherichia coli</i>	Glucosa sales	17
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Tiosulfato Citrato Bilis Sacarosa	20
<i>Bacillus megaterium</i>	Sacarosa sales	25
<i>Streptococcus lactis</i>	Leche	26
<i>Streptococcus lactis</i>	Caldo de lactosa	48
<i>Staphylococcus aureus</i>	BHI (Brain Heart Infusion)	27-30
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Leche	66-87
<i>Rhizobium japonicum</i>	Extracto de manitol levadura	344-461
<i>Treponema pallidum</i>	Cultivo celular de conejo	30 horas
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Löwenstein-Jensen	13-28 días

Crecimiento de vibrios en condiciones óptimas

Minutos	No. de células bacterianas
0	1
20	2
40	4
60	8
80	16
100	32
120	64
140	128
160	256
180	512

Minutos	No. de células bacterianas
200	1.024
220	2.048
240	4.096
260	8.192
280	16.384
300	32.768
320	65.536
340	131.072
360	262.144
380	524.288



DR. JORGE
CUÉLLAR-ANJEL

3
h

6
h





Fuente: Cuéllar-Anjel, 2014

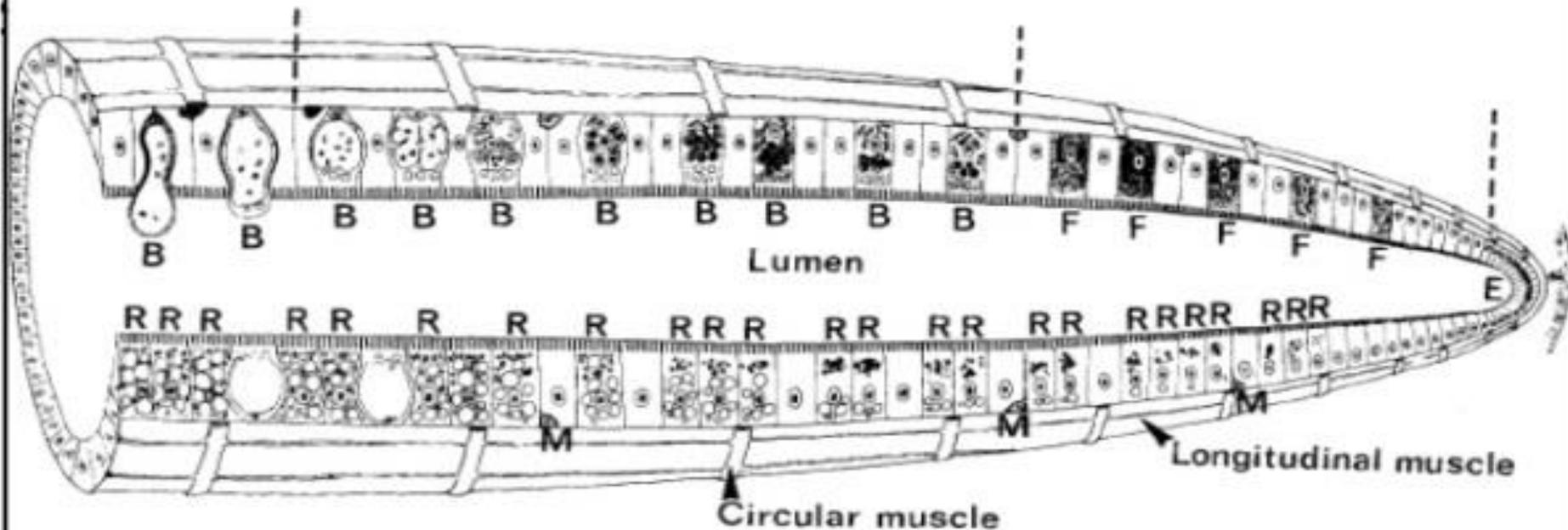


DR. JORGE
CUÉLLAR-ANJEL



Células E: embriónicas, únicas del HP con actividad mitótica

Células F: fibrilares, síntesis y secreción de proteínas [*enzimas digestivas*]



Células R: absortivas, reserva y entrega de nutrientes al cuerpo vía hemolinfa

Células B: vacuolares, degradan enzimas digestivas y desechos remanentes en los túbulos, luego que han sido absorbidos los nutrientes



Condiciones ambientales

Temperatura

Alta	Baja
<i>Vibrio</i> spp.	WSSV
<i>Hepatobacter penaei</i> (NHP)	IHHNV
	TSV

Salinidad

Alta	Baja
<i>Vibrio</i> spp.	<i>Spiroplasma penaei</i>
<i>Hepatobacter penaei</i> (NHP)	<i>Pseudomonas</i> spp.
Gregarinas	<i>Vibrio</i> spp.
Microsporidios (EHP y “Cotton shrimp”)	Nemátodos

Calidad del agua y del suelo

- Agua y suelo interactúan permanentemente requiriendo equilibrio
- La calidad del agua y del suelo es fundamental para la salud de los camarones
- La contaminación y las fluctuaciones en los parámetros del agua pueden predisponer a los camarones a ciertos patógenos y favorecer brotes de enfermedad
- No toda la superficie de las piscinas es igual; hay zonas dañadas que requieren atención puntual
- El monitoreo de parámetros no siempre lleva a toma de decisiones

Manejo de la bioseguridad

- Medidas para prevenir la introducción y propagación de patógenos
- En muchas granjas estas medidas son insuficientes
- No bioseguridad aumenta el riesgo de brotes de enfermedad
- Escasos manuales y, si lo hay, escasa capacitación en éstos

Manejo inadecuado del cultivo

- Densidad muy alta (capacidad de carga sobrepasada)
- Escasa supervisión en campo
- Personal no entrenado
- Fallas en alimentación
- Errores en fertilización (manejo errado de fito y zooplancton)
- Escasos monitoreos de salud
- Pocos muestreos de peso
- Carencia de laboratorio en la granja
- Mala o nula comunicación campo-laboratorio-gerencias

Prácticas de alimentación

- Una alimentación inadecuada o contaminada puede contribuir a problemas de salud en los camarones, haciéndolos más vulnerables a infecciones
- Bajos niveles de proteínas
- Minerales y vitaminas deficientes o de baja calidad
- Fuentes de proteína animal de origen “dudoso”
- Riesgo de adulteración en fábrica (h. pluma, h. hueso, melamina)

Falta de genética mejorada

- Con la aparición de enfermedades de alto impacto económico, se da inicio a programas de mejoramiento genético que tardan varios años en comenzar a producir organismos resistentes o tolerantes a dichas patologías
- Selección para resistencia a enfermedades reduce algunas veces caracteres de crecimiento
- Nuevos patógenos requieren nuevas líneas genéticas – TIEMPO!

Uso de medicamentos veterinarios

- Frecuente ausencia de un diagnóstico confirmatorio
- Uso de medicamentos sin prescripción veterinaria
- Ausencia de soporte técnico por un laboratorio clínico reconocido
- Uso no profesional de medicamentos extra-etiqueta
- Carencia de seguimiento por un Médico Veterinario
- Riesgo de inducir resistencia a antibióticos por mal manejo
- El uso inadecuado de antibióticos sin control veterinario en acuicultura, dificultar el tratamiento de infecciones bacterianas afectando la salud de los camarones y del propio ecosistema

Poca capacidad para diagnóstico

- Nuevas enfermedades llegan más rápido que el desarrollo de herramientas confiables de diagnóstico, evitando terapias curativas y estrategias de prevención y control
- Carencia de laboratorios o unidades deficientes para diagnóstico
- Falta de personal entrenado en enfermedades y su detección
- Ausencia de materiales y equipos de apoyo diagnóstico
- Dificultad para adquirir/acceder (\$\$) a ciertos reactivos

¿Cómo actuar?

Buenas prácticas de cultivo

Personal capacitado

Capacidad de respuesta

Obrigado!



Dr. Jorge Cuéllar-Anjel
Aquaculture Veterinarian

International Consultancy on Aquatic Animal Health & Research

jocuan@gmail.com

+593 99 114 0847

@jcuellaraquaculture

