

Enfermedades importantes del camarón y revisión de signos atípicos que causan un diagnóstico incorrecto en el campo

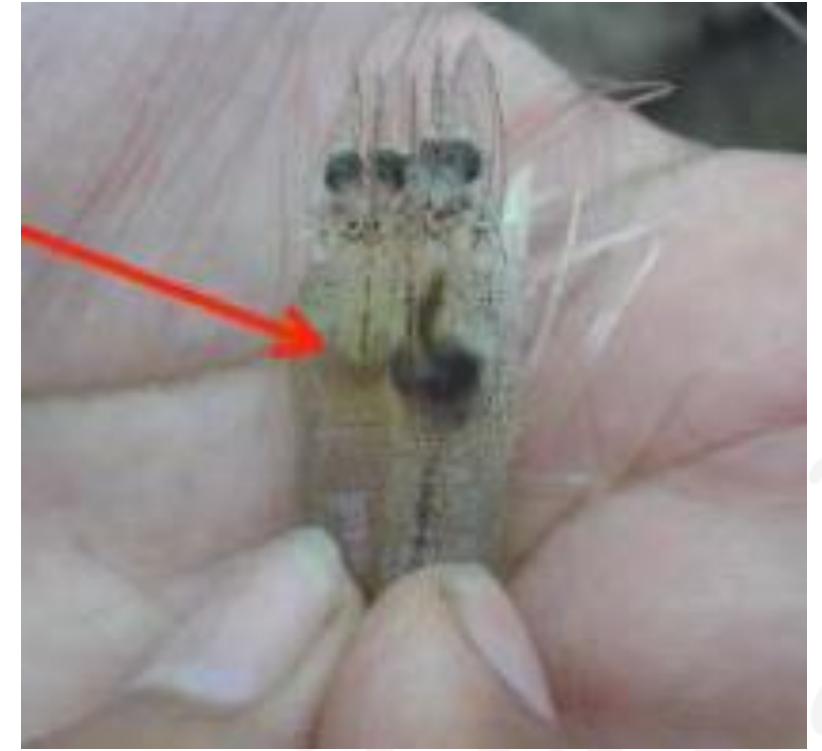


FENACAM, Natal, 13-Noviembre-2019

Dr. Allan Heres

Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **AHPND** (Enfermedad de la necrosis hepatopancreático aguda)
 - NACA, tarjeta de la enfermedad, 2014
 - China 2009
 - Camarón enfermo (flecha roja)
 - Hepatopancreas reducido y pálido, intestino vacío.
 - *Vibrio parahaemolyticus*
 - A 69-kb **plásmido con genes de toxina**
 - Genes similar a *Photorhabdus* relacionado-insecto PirAB
 - *Photorhabdus luminescens* (bacteria en nematodo)
 - Polilla portador del nematodo.



Source: Lightner, Arizona

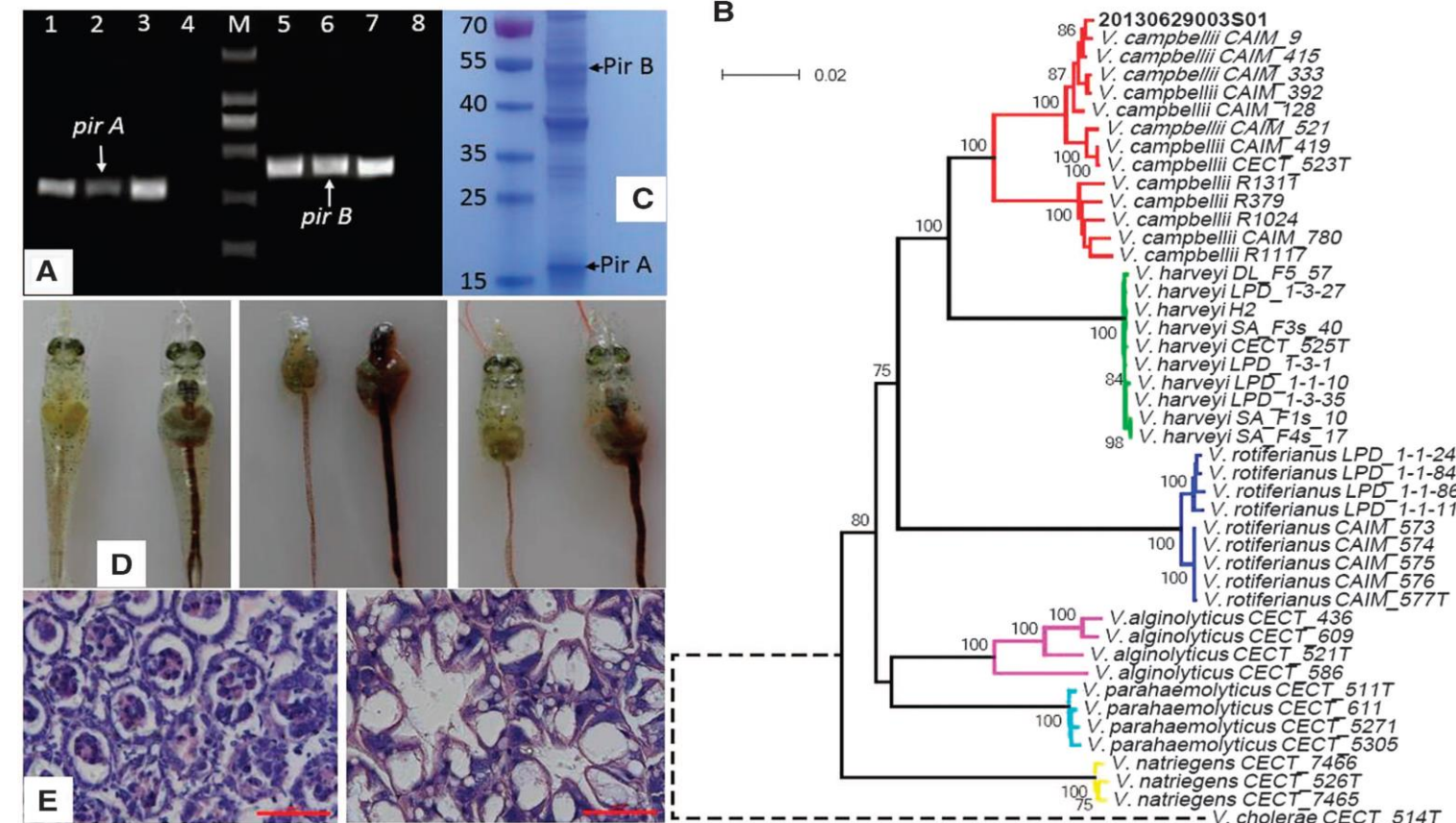


Source: Han, 2016, Arizona

Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ AHPND: La presencia del plásmido portador del gen de la toxina en otras cepas de vibrios y *Micrococcus*

- *Vibrio owensii* cepa SH-14 causó AHPND en *P. vannamei* en China (Lui *et al.* 2015)
- *Vibrio campbellii* portador del gen de Pir^{VP} causó AHPND en *P. vannamei* en China 2013 (Dong *et al.* 2017).
- *Vibrio harveyi* aislado en Vietnam causó AHPND (Kondo *et al.* 2015)
- *Vibrio punensis*, orientalis clade, causa AHPND, Ecuador (Restrepo *et al.* 2018).
- *Micrococcus luteus* aislado del hepatopancreas del camarón contienen genes *pirA* & *pirB*, no presentaba AHPND, México, 2006 (Duran-Avelar *et al.* 2018)



AHPND/EMS confirmado en Cameron, Texas, 2017



Acute hepatopancreatic necrosis disease,
United States of America

Information received on 23/08/2017 from Dr John Clifford, Official Delegate, Chief Trade Advisor, Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture, Washington, United States of America

Summary

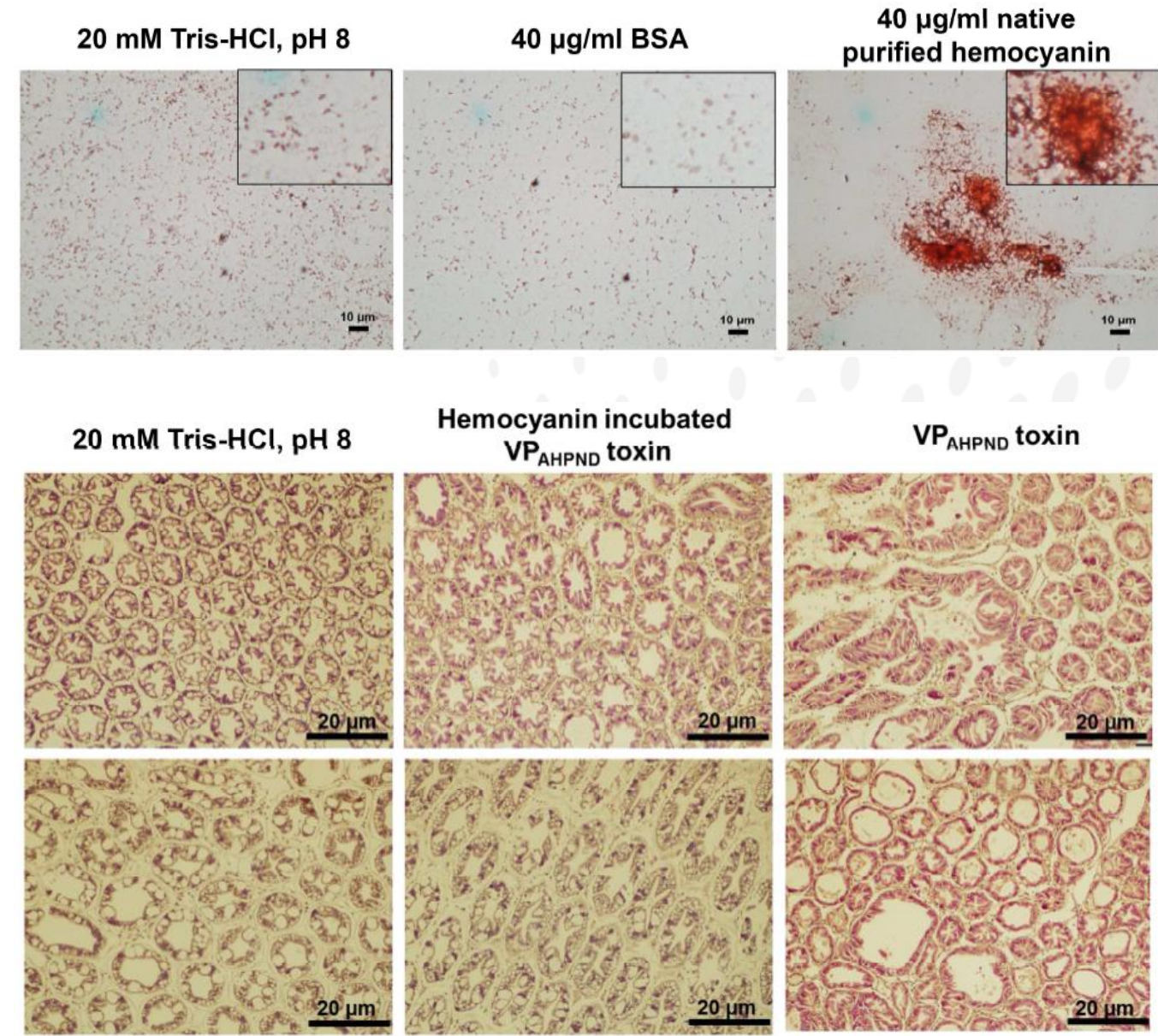
Report type	Immediate notification
Date of start of the event	14/06/2017
Date of confirmation of the event	21/07/2017
Report date	23/08/2017
Date submitted to OIE	23/08/2017
Reason for notification	First occurrence of a listed disease in the country
Causal agent	Vibrio parahaemolyticus
Nature of diagnosis	Laboratory (advanced)
This event pertains to	a defined zone within the country



New outbreaks (1)

Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **Hemocianina de *L. vannamei* aglutina *V. parahaemolyticus* (AHPND) y neutraliza la toxina**
 - Boonchuen et al. 2018, Thailand
 - El gen de la hemocianina (HMC) es más regulado y abundante (3h, 6h, 48h post desafío)
 - La hemocianina podría inducir la aglutinación bacteriana.
 - La hemocianina podría neutralizar la toxina VPAHPND a través de la interacción PirA
 - Post desafío, 7 días

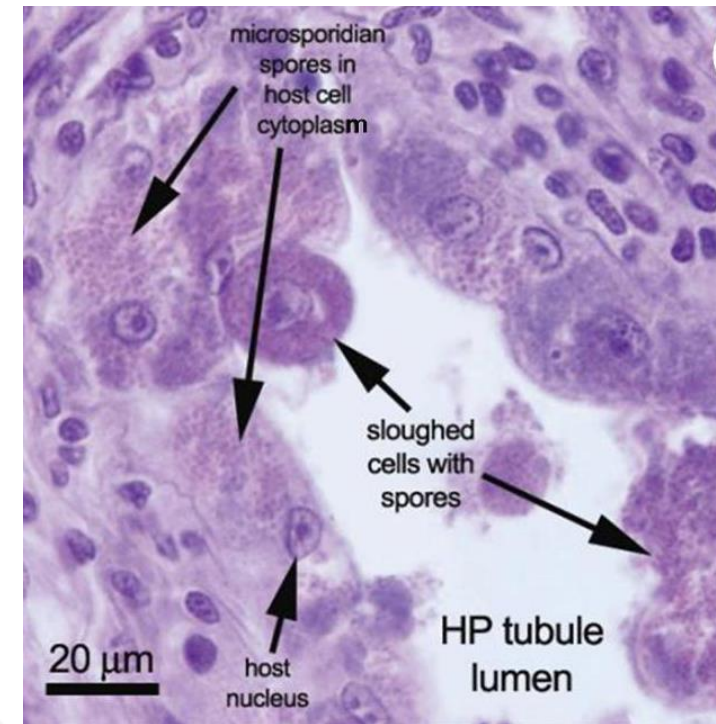


Prevención y Control de AHPND/EMS

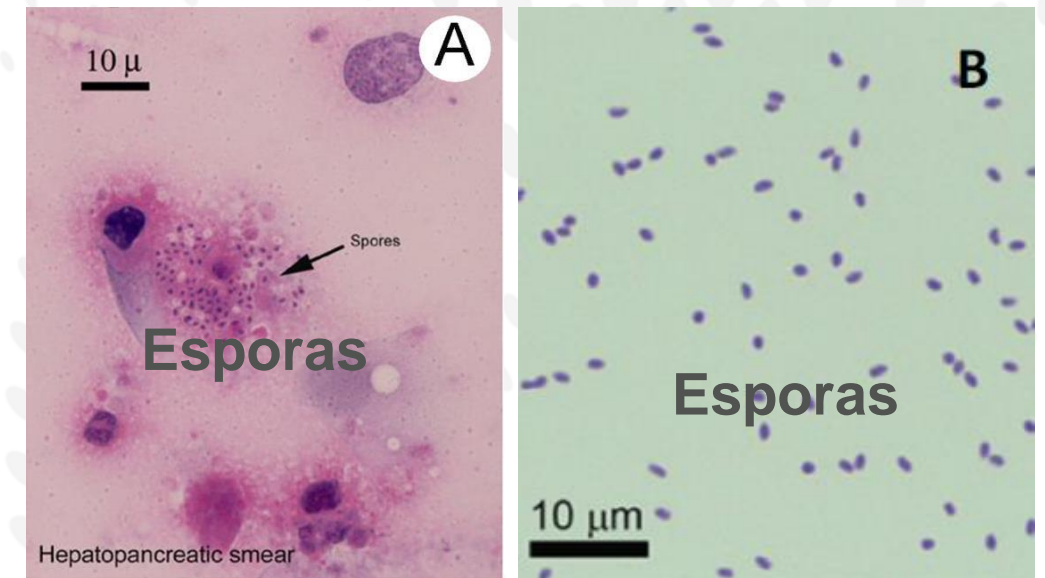
- Inmunomoduladores
- Acido orgánicos
- Promotores de flora intestinal benéfica
- Bacteriófagos
- Antimicrobianos

Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **EHP (*Enterocytozoon hepatopenaei*)**
Microsporidiosis hepatopancreático
- **NACA, disease card, Flegel, 2015**
 - [Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific](#)
 - **Microsporidiosis hepatopancreático**
 - Tailandia 2004
 - Vietnam, Malasia, Indonesia, India
 - Crecimiento lento, no hay mortalidad significativa en *P. monodon* y *P. vannamei*.
 - Hay informes de lotes de Artemia positivos para EHP (Flegel, 2017).

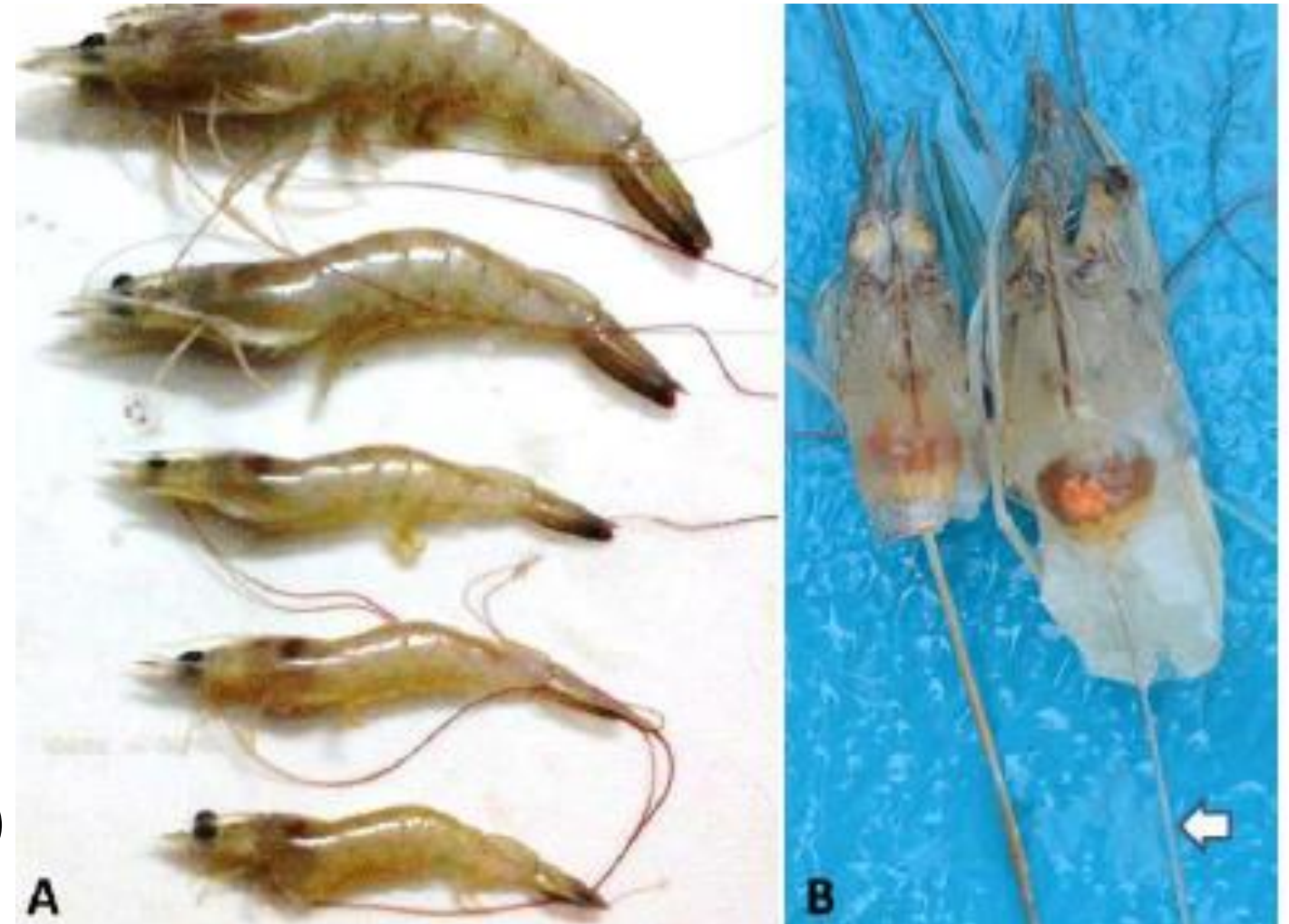


Source: T Flegel



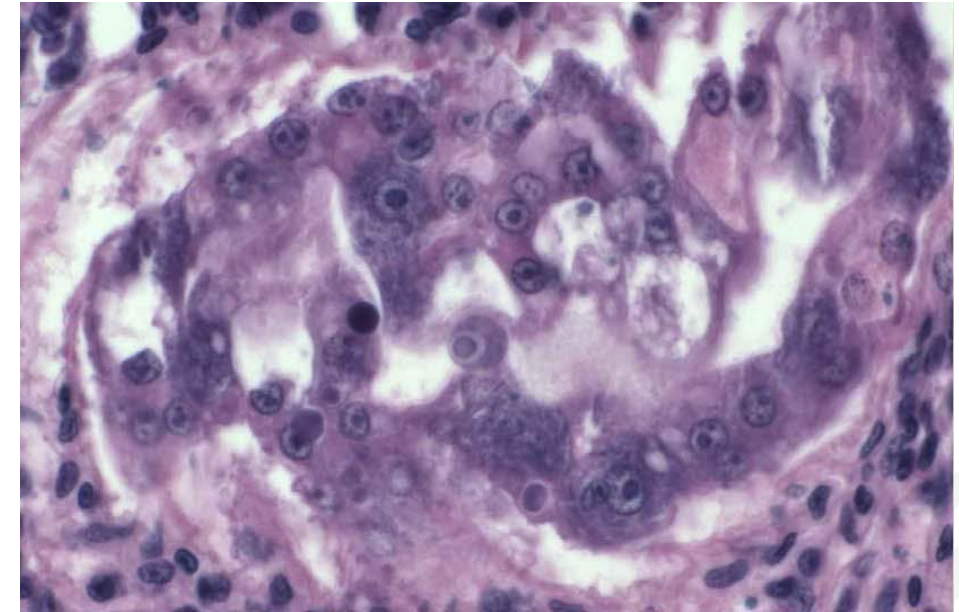
Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **EHP (*Enterocytozoon hepatopenaei*)**
 - Rajendran *et al.* 2016, India
 - Brotes de EHP en granjas de *Penaeus vannamei*.
 - Asociado con la síndrome de las heces blancas (WFS).
 - Disparidad de tallas (Fig. A)
 - Camarón enfermo con intestino vacío y blanco (Fig. B, flecha blanca)

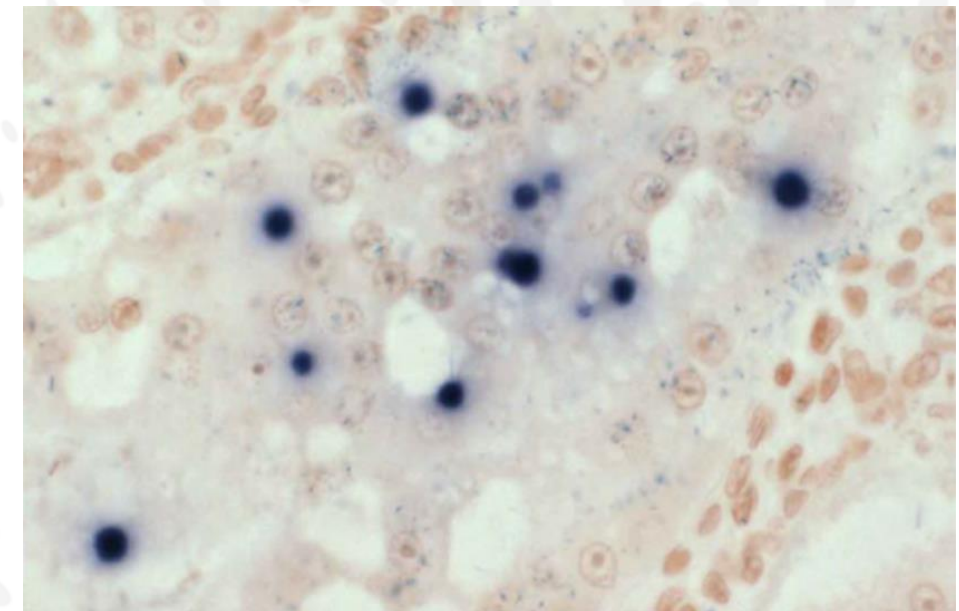


Enfermedades actuales en camarones peneidos

- Detectado el *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) y Síndrome de Taura Viral (TSV) en *Penaeus vannamei* cultivado en Venezuela (2016).
 - Tang *et al.* 2017, *Aquaculture*, 480, pp: 17–21.
 - En 2016, se observó una variación grande en tallas y crecimiento reducido.
 - La tasa de crecimiento era 0.58 g/semana, menos del crecimiento usual 1 g/semana.
 - No hubo una perdida substancial, la supervivencia era de 78%.
 - Las similitudes de secuencia de nucleótidos en 18S rRNA, B-tubulina y proteína de la pared de esporas.
 - Sugiere que el EHP venezolano no se introdujo recientemente desde el sudeste asiático.

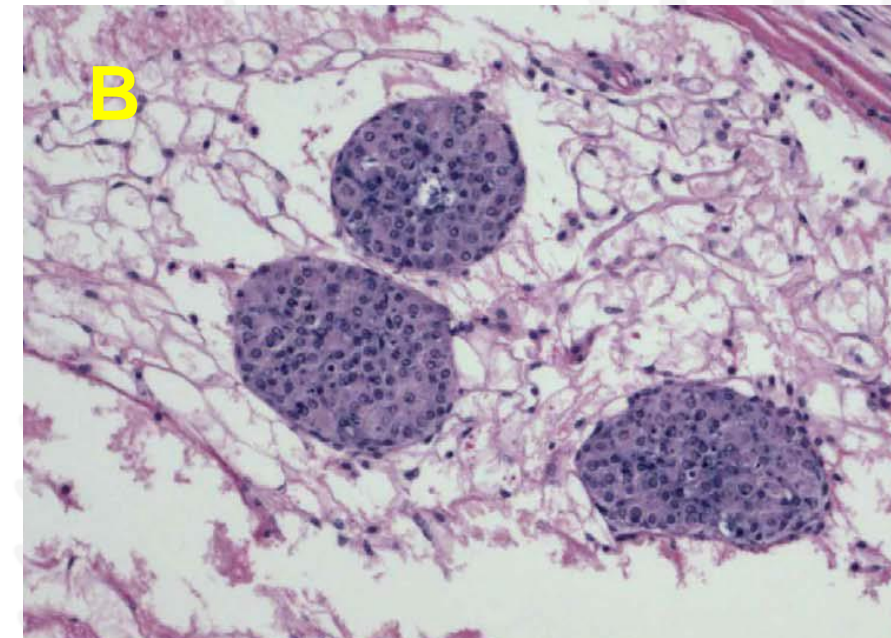
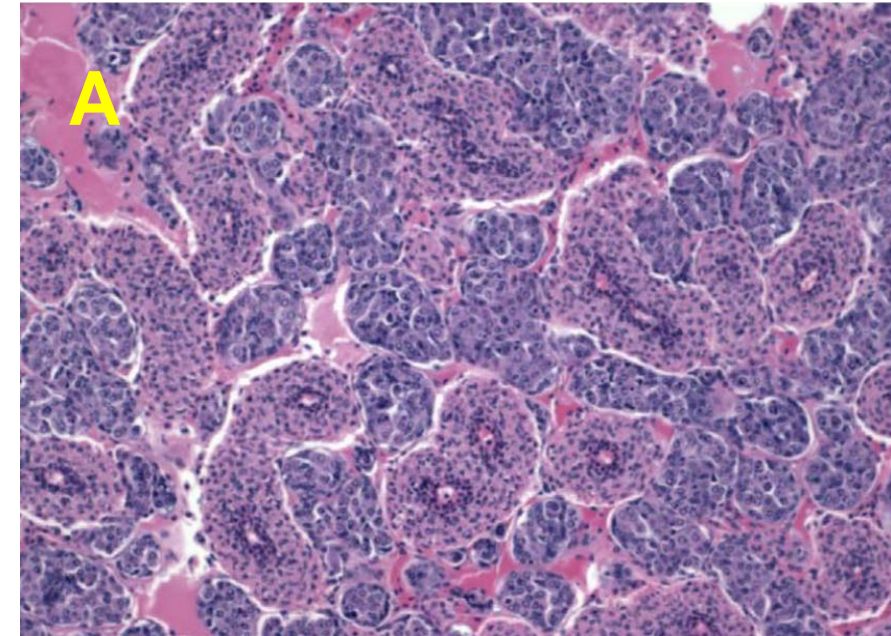


Hepatopancreas



Enfermedades actuales en camarones peneidos

- Detectado el *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) y Síndrome de Taura Viral (TSV) en *Penaeus vannamei* cultivado en Venezuela (2016).
 - El TSV aislado es similar al TSV venezolano aislado en 2005.
 - Órgano linfoide con esferoides (A)
 - Esferoides ectópicos (B)



Source: Tang et al. 2017

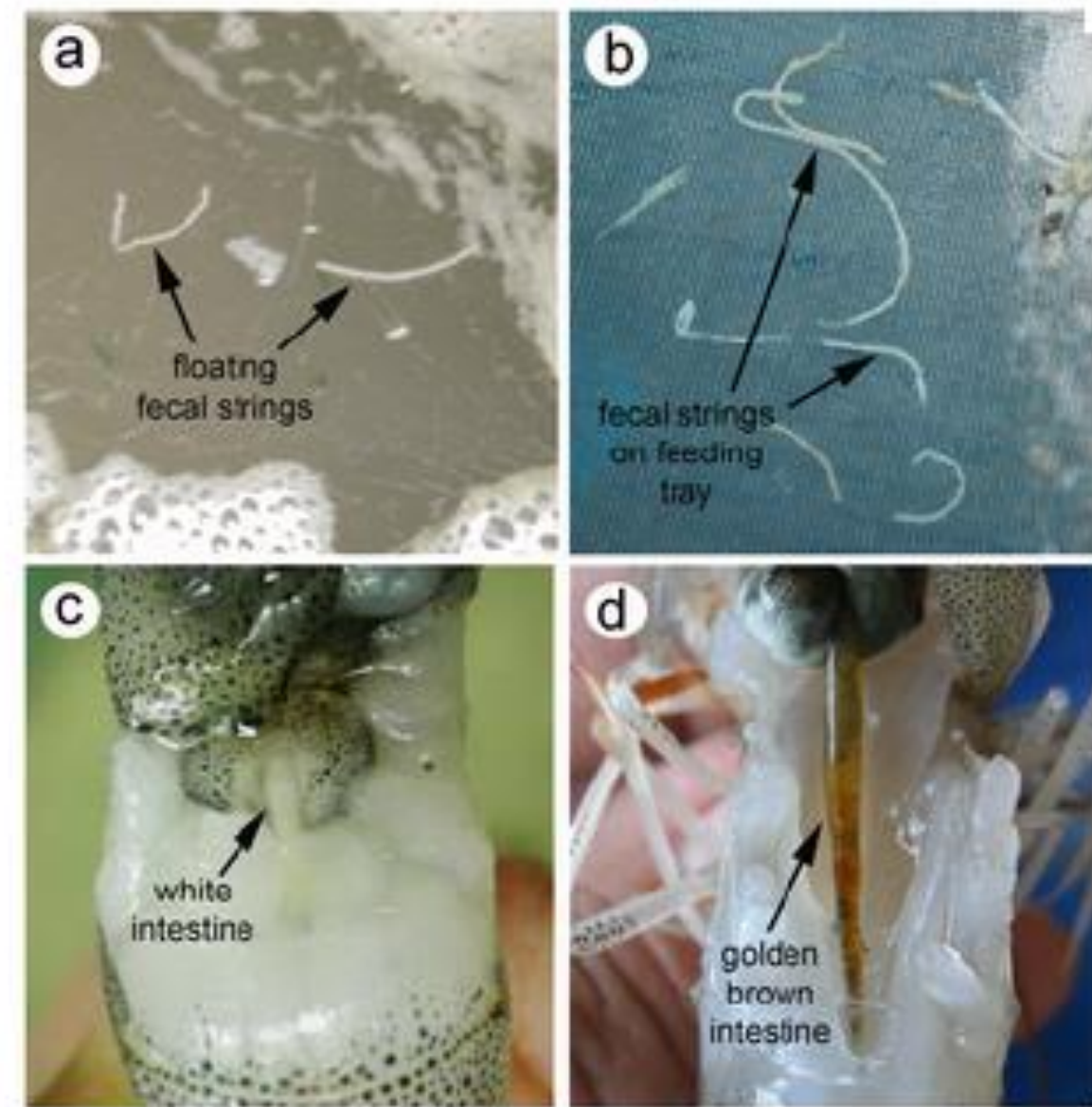
Prevención y control de EHP (*Enterocytozoon hepatopenaei*)

- Recomendaciones:
 - Tratar los estanques de tierra con óxido de calcio (cal viva) para inactivar las esporas antes de la siembra de postlarvas.
 - Permanganato de potasio a 15 ppm durante 15 minutos es más eficaz en la desactivación de esporas durante la desinfección rutinaria en laboratorios de larvas en comparación con cloro y formalina.

Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ **WFS** (síndrome de las heces blancas)

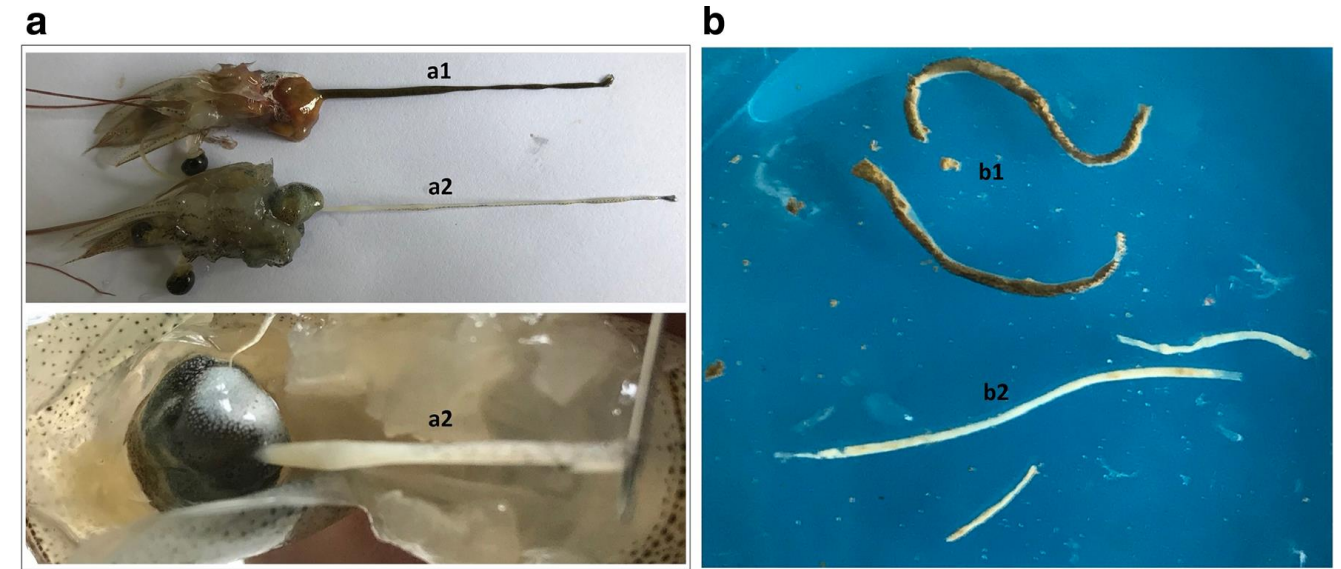
- **Thitamadee et al. 2015, Tailandia**
- Presencia en el Asia
- Heces blancas en el agua (Fig. a y b)
- Camarón enfermo con intestino vacío y blanco (C) y camarón sano (D).
- Puede estar asociado con **EHP, SHPN** y **ATM** (microvellosidades transformadas agregadas)



Enfermedades actuales en camarones peneidos

Microbiota intestinal en casos del síndrome de las heces blancas (WFS)

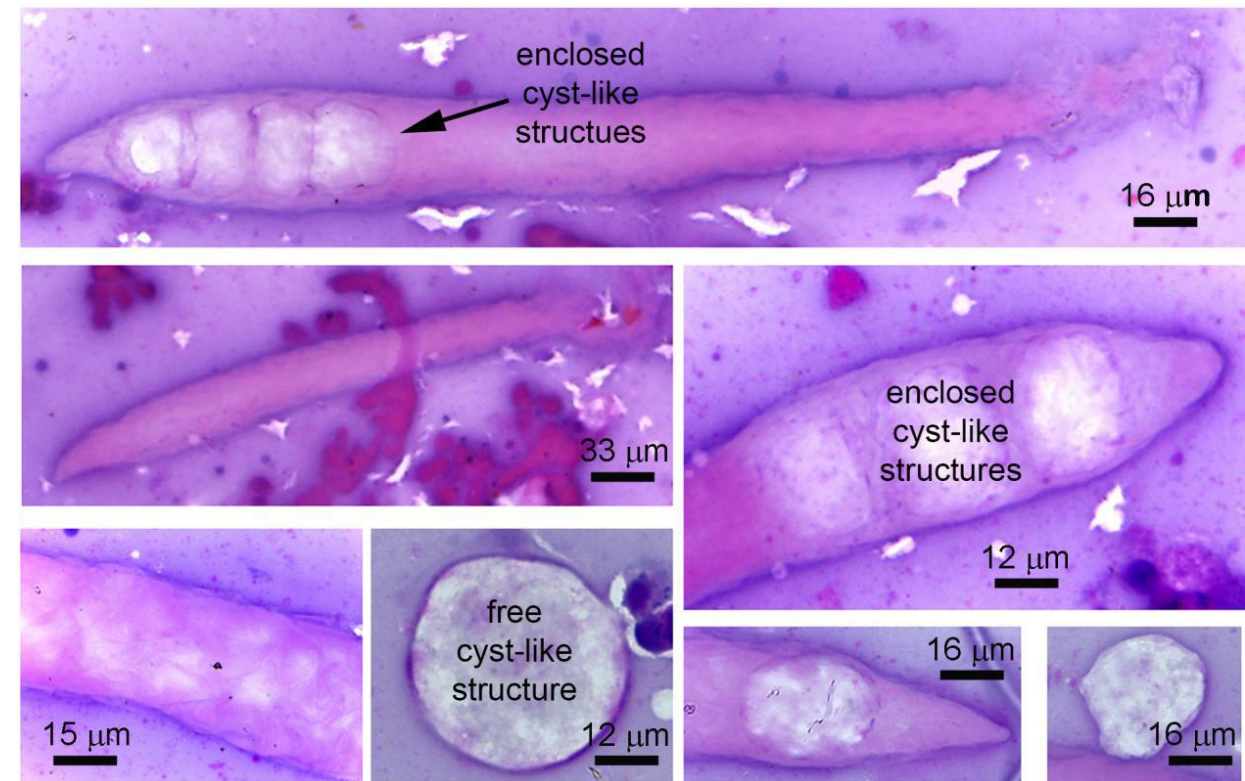
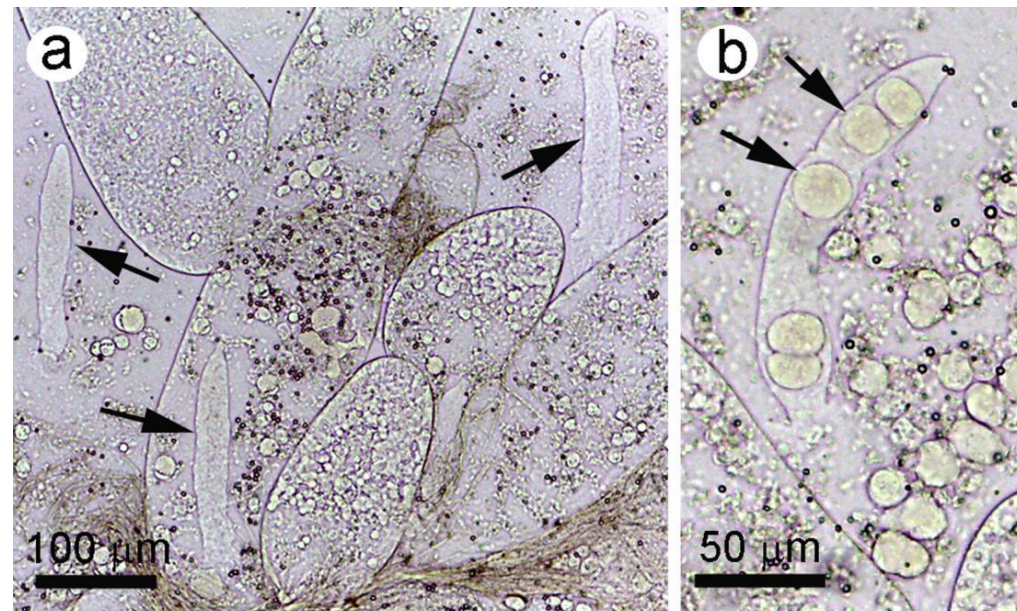
- Hou *et al.* 2018, China
- La microbiota intestinal está estrechamente relacionada con el estado de salud del huésped.
- Se comparo la microbiota en el intestino entre camarones sanos y camarones con WFS.
- La diversidad microbiana es reducida en camarones enfermos, por ejemplo reducción *Paracoccus* y *Lactococcus*.



	Healthy		WFS	Taxa
Welch's t-test	72.26%	**	51.13%	<i>Proteobacteria</i>
	3.07%	**	30.74%	<i>Tenericutes</i>
	6.74%	*	10.13%	<i>Firmicutes</i>
	2.96%	**	30.56%	<i>Candidatus Bacilloplasma</i>
	13.37%	**	3.01%	<i>Paracoccus</i>
	0.04%	**	0.15%	<i>Phascolarctobacterium</i>
	0.06%	**	0.17%	<i>Ruminococcus</i>
	0.24%	**	0.07%	<i>Lactococcus</i>

Enfermedades actuales en camarones peneidos

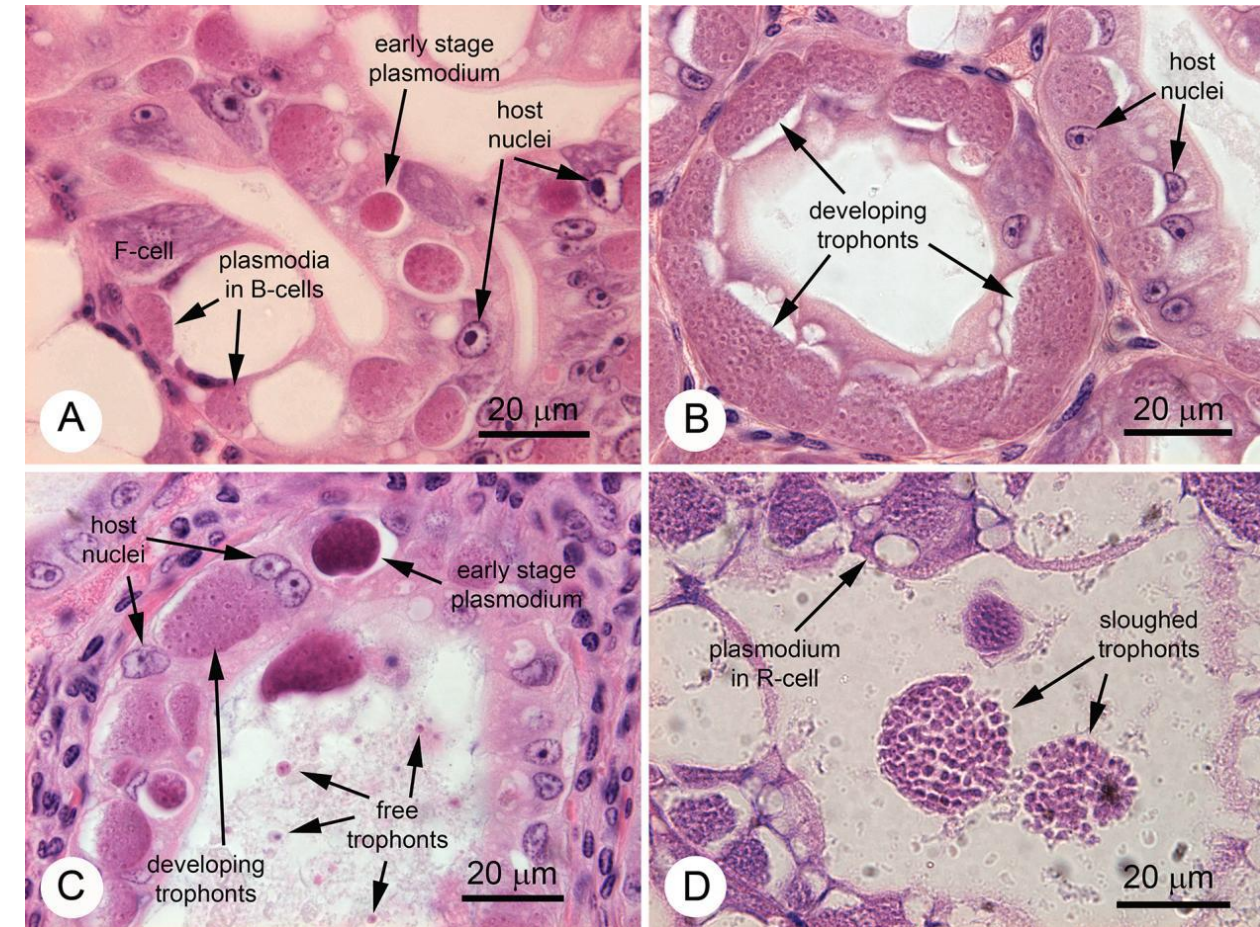
- **ATM** (microvellosidades transformadas agregadas)
 - **Thitamadee *et al.* 2015, Tailandia**
 - Aparición de cuerpos vermiformes similares a gregarinas dentro de los túbulos del hepatopancreas e intestino
 - No hay núcleos.



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ HPH (Haplosporidiosis hepatopancreático)

- Thitamadee *et al.* 2015, Tailandia
- 2007-2009 Indonesia, brotes severos
- En cultivos de *Penaeus vannamei*
- Por examen histológico, el agente es similar a un haplosporidio reportado en Centro América.
- Secuencia ssu rRNA, 96% similar al Haplosporidio de Centro América.



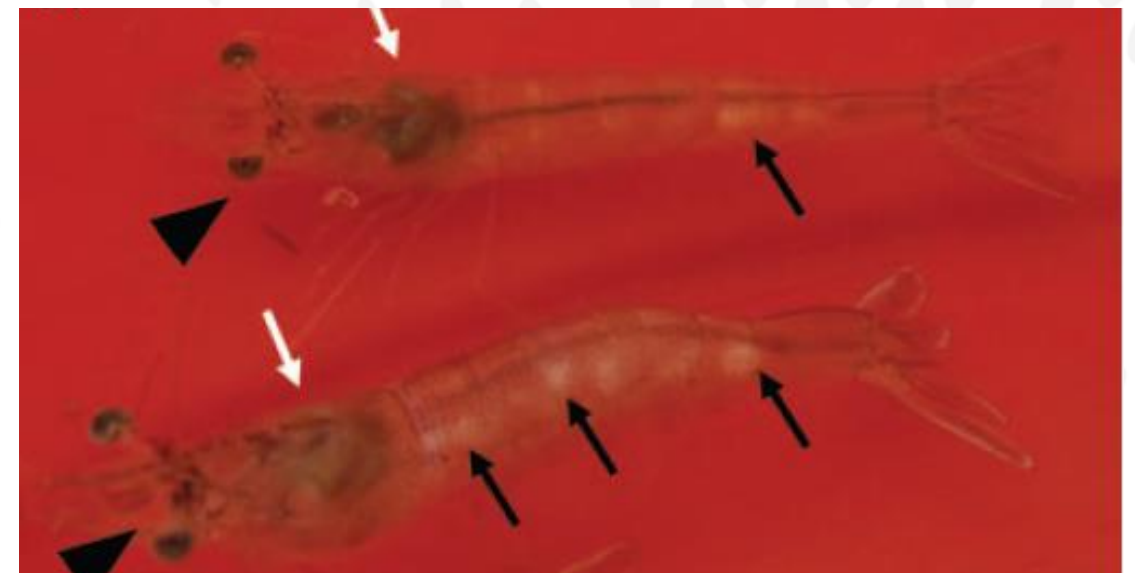
Prevención y Control de **Haplosporidiosis**

- Bajas salinidades
- Reproductores resistentes

Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ **CMND (Enfermedad de la mortalidad oculta Nodavirus)**

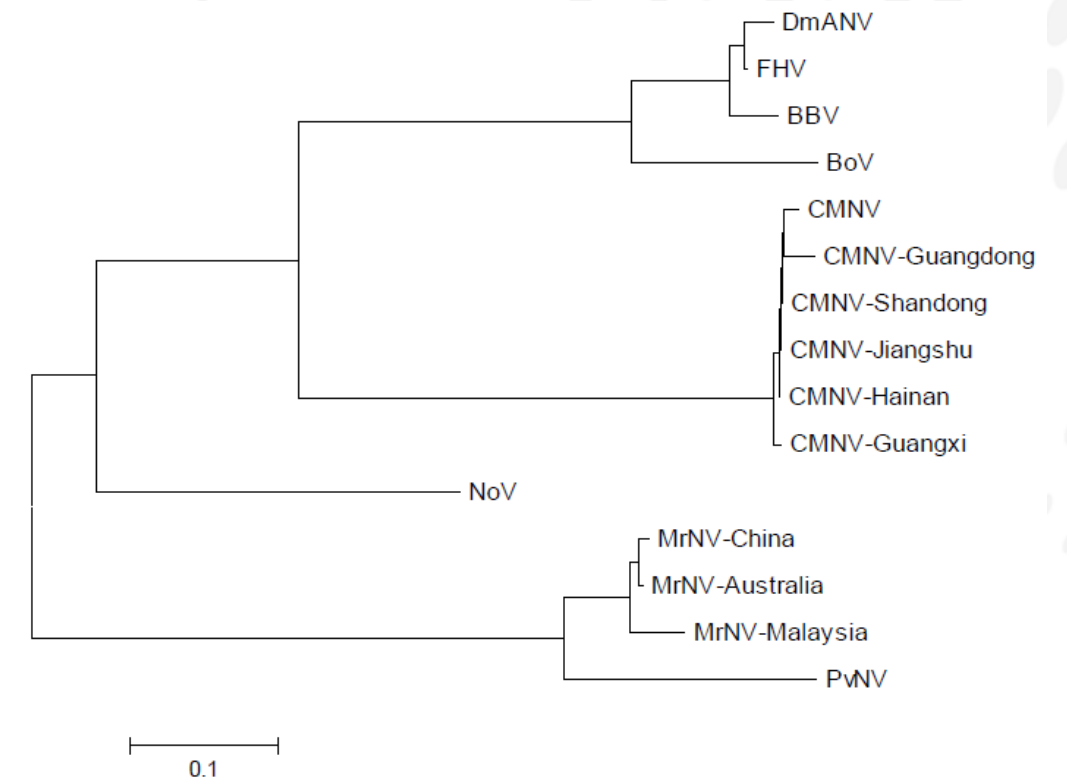
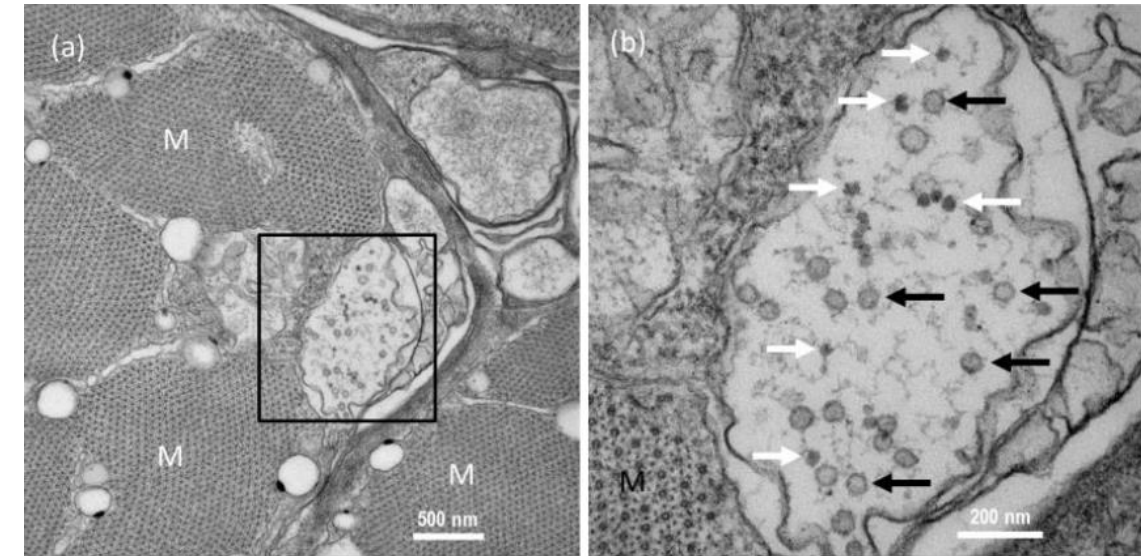
- **Zhang et al. 2014**
- *Penaeus vannamei*, China, 2002-2003
- Detectado virus RNA, CMNV, Nodavirus, China, 2009
- Mortalidad crónica en lugar de precipitada y alcanza su punto máximo en 60 a 80 días de cultivo.
- Signos clínicos:
 - necrosis muscular blanquecina abdominal,
 - atrofia y necrosis hepatopancreática,
 - intestino y estómago vacíos,
 - caparazón blando y crecimiento lento.



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ CMND (enfermedad de la mortalidad oculta Nodavirus)

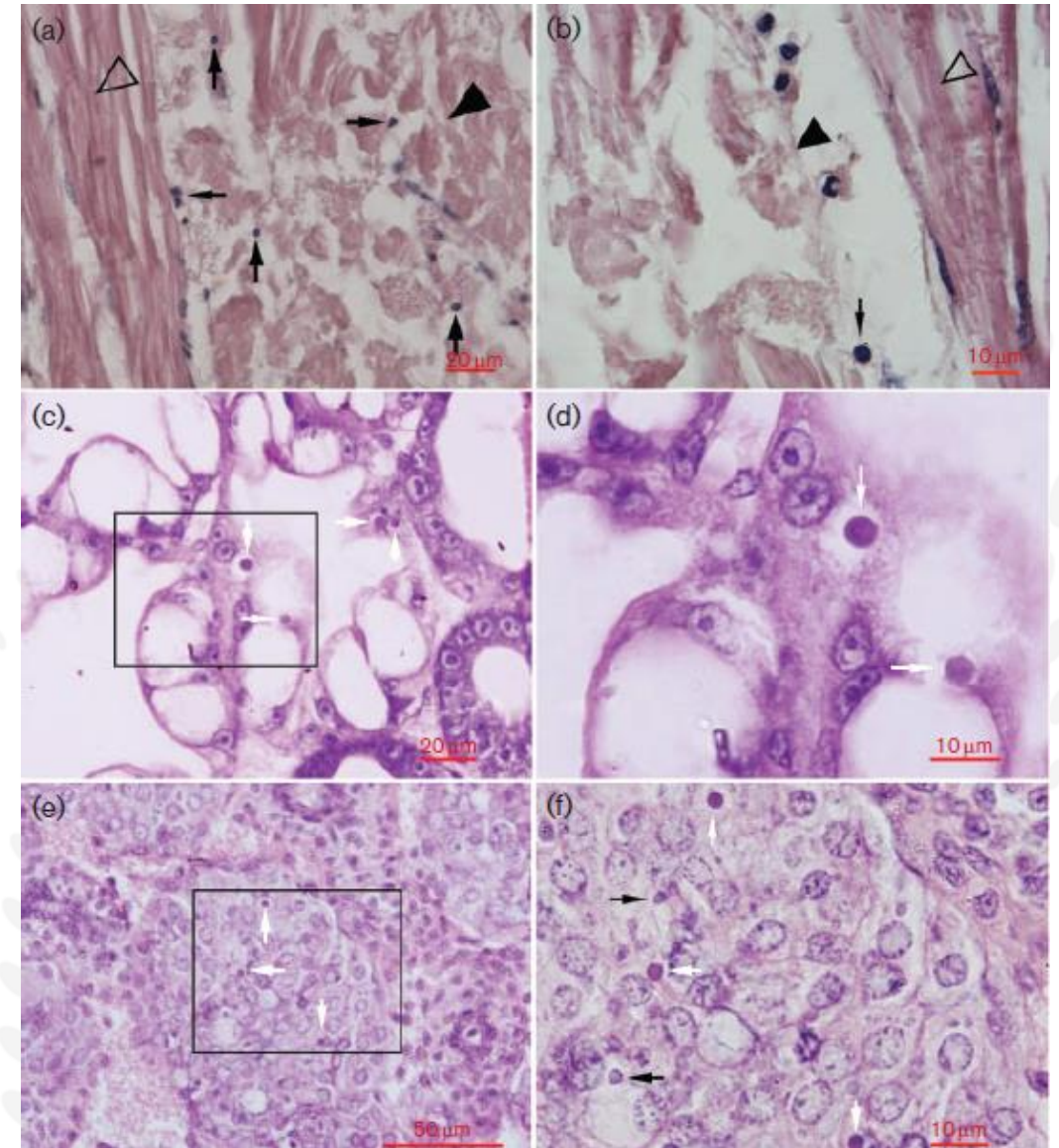
- Liu *et al.* 2018
- CMD cambio a VCMD,
- 2002-2003, empezó en piscinas de alta densidad con *Penaeus vannamei*, South China
- 2009, detectado el virus, CMNV
- 2012, *Penaeus chinensis* y *Penaeus japonicus*, China
- 2013-2015, *P. monodon* y *Macrobrachium rosenbergii*, China
- 2016, Tailandia, (Thitamadee *et al.* 2016)
- 2017, *P. vannamei* de Vietnam y Ecuador (sin publicar, Zhang *et al.* 2017)



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ CMND (enfermedad de la mortalidad oculta Nodavirus)

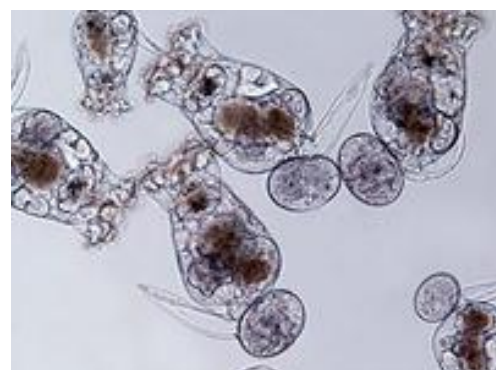
- **Zhang *et al.* 2014**
- Necrosis coagulativo del músculo, signos macroscópicos del musculo blanco
- Hepatopáncreas pálidos y reducido, necrosis
 - Núcleos agrandados, cuerpos de inclusión
- Esferoides en el órgano linfoide
 - cuerpos de inclusión



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ CMNV (Enfermedad de la mortalidad oculta Nodavirus)

- Liu *et al.* 2018
- Detección de CMNV por RT-LAMP
- Vectores y reservorios, 11 especies, positivos CMNV, en piscinas con camarones enfermos CMNV
- Artemia sínica, percebe, rotífero, anfípodos, almeja, ostras, cangrejo ermitaño, fantasma y violinista
- Factores de riesgo biológicos

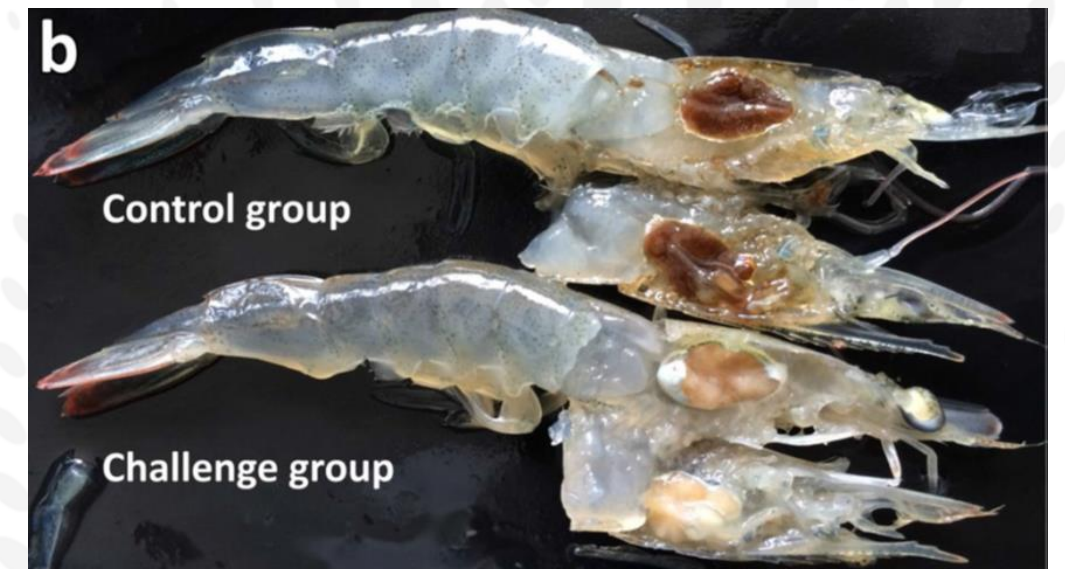
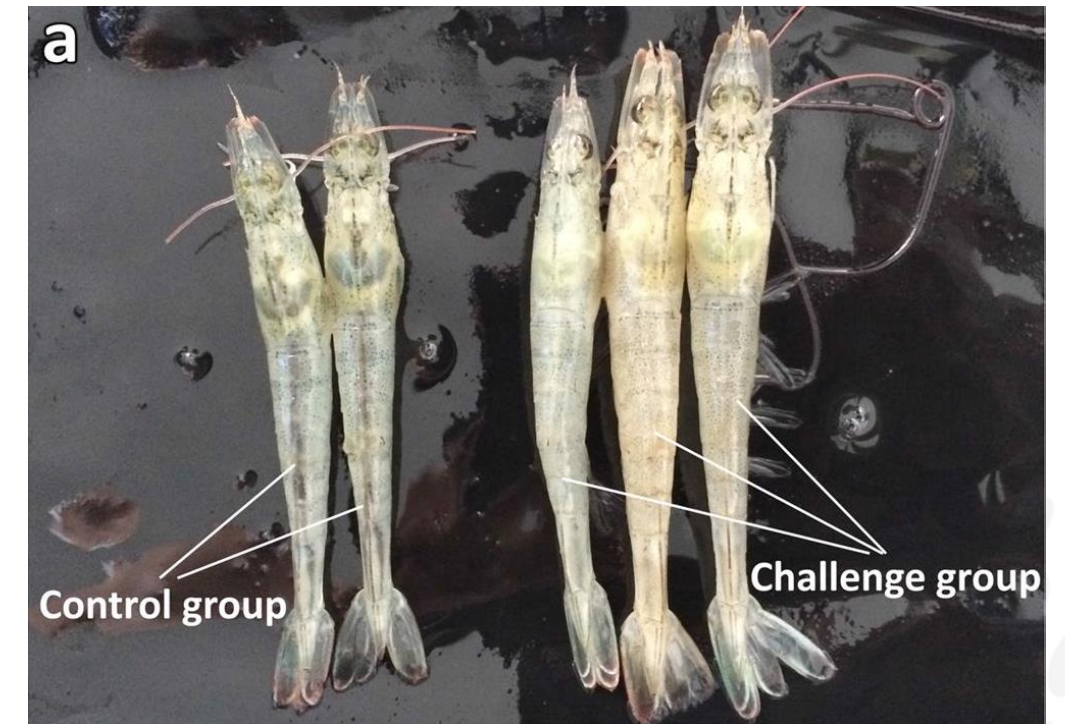


Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ SHIV (Hemocito de camarón iridiscente viral)

Qiu et al. 2017

- Nuevo Iridovirus en la familia *Iridoviridae*
- Granjas de *Litopenaeus vannamei*, Provincia Zhejiang, China, Diciembre, 2014
- Causa una enfermedad severa y alta mortalidad
- Signos clínicos: intestinos y estómagos vacíos, hepatopáncreas pálidos, caparazón suave y pérdida de color
- Detectado en *Macrobrachium rosenbergii*, *F. chinensis*
- Libre de WSSV, YHV, TSV, IHNV, AHPND



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ SHIV (hemocito de camarón iridiscente viral)

- **Qiu *et al.* 2017**

- (a) Tejido hematopoyético con inclusiones basófilas y núcleos picnóticos

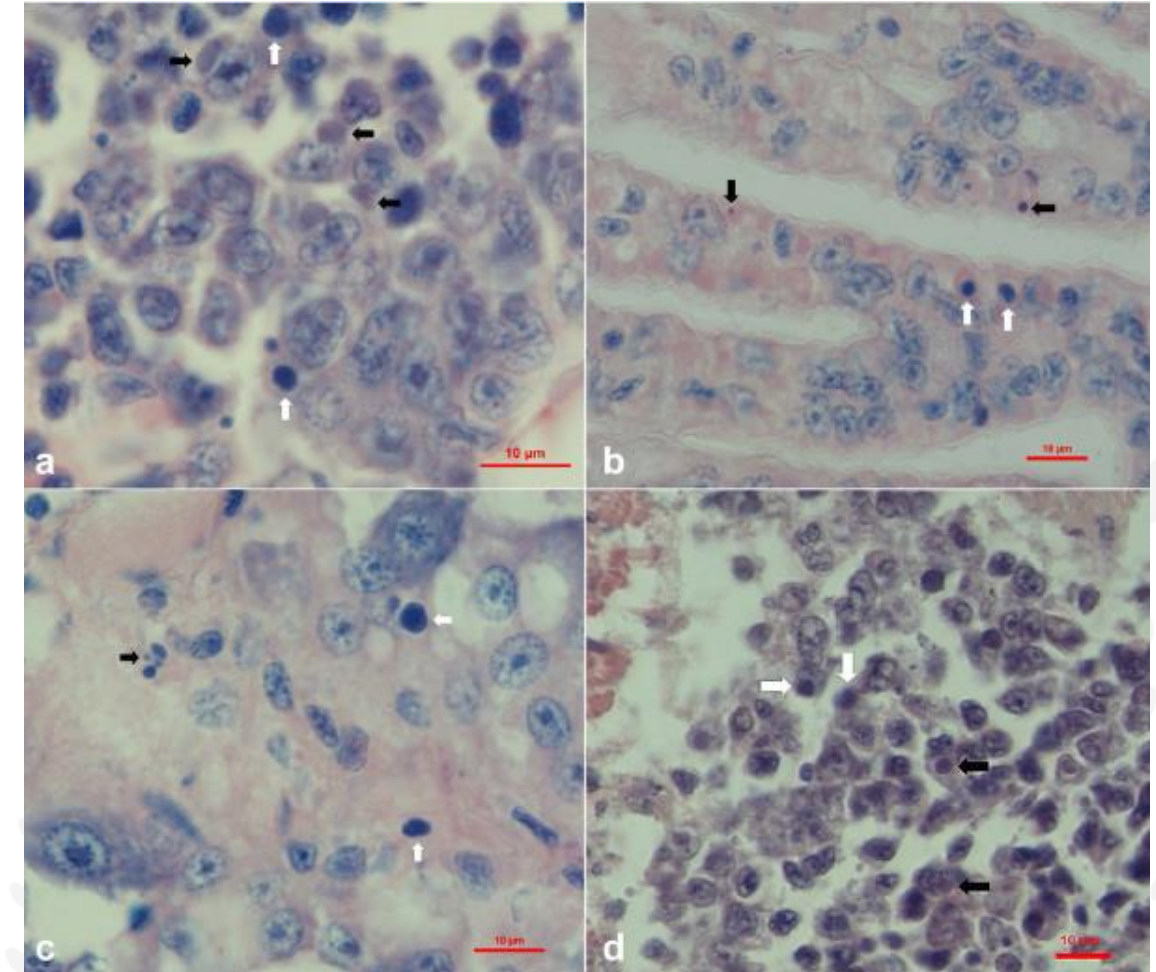
- (b) Branquias

- (c) Hepatopancreas

- (d) Pereiópodos con inclusiones basófilas y hemocitos picnóticos.

- Flechas negras: inclusiones basófilas

- Flechas blancas: núcleos picnóticos



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ YHV (cabeza amarilla viral)

- **Songsok et al. 2009**
- 1991, brote en *Penaeus monodon*, Tailandia
 - Aumento de la alimentación durante varios días
 - Disminución repentina del apetito
 - Nadando cerca del borde del estanque
 - Las mortalidades pronto siguen
 - Coloración amarillenta del cefalotórax y branquias
- 2002, Empezó el cultivo de *P. vannamei*
- 2006, Brote de YHV en *P. vannamei*, Tailandia
 - Baja salinidad y manejo deficiente
 - 40-60 días



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ YHV (Cabeza amarilla viral)

- **Songsok *et al.* 2009**
- Severidad de YHV en *L. vannamei*, infección experimental a diferentes salinidades.
- Camarones 8-10 g, aclimatados a 5, 15, 30 psu (ppt)



Desafío por inyección, 100% mortalidad

5 psu	5 días
15 psu	6 días
30 psu	20 días

Desafío vía oral, 100% mortalidad

5 psu	7 días
15 psu	8 días
30 psu	40 días

Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **YHV-7 (Cabeza amarilla viral)**
 - **Mohr et al. 2015**
 - Nuevo genotipo YHV7
 - *P. monodon*, Australia, 2015
 - Letal, severidad menor a YHV1 (Tailandia)

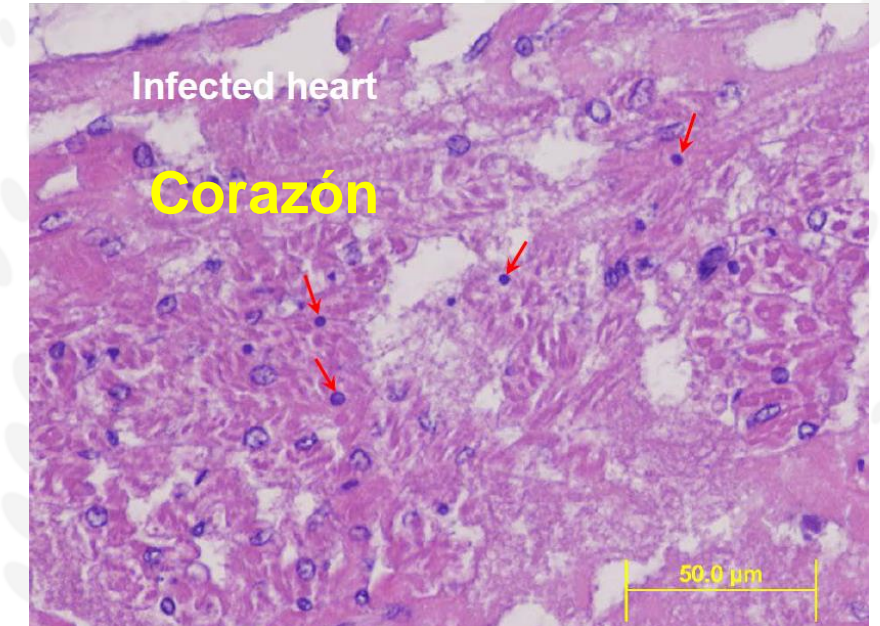
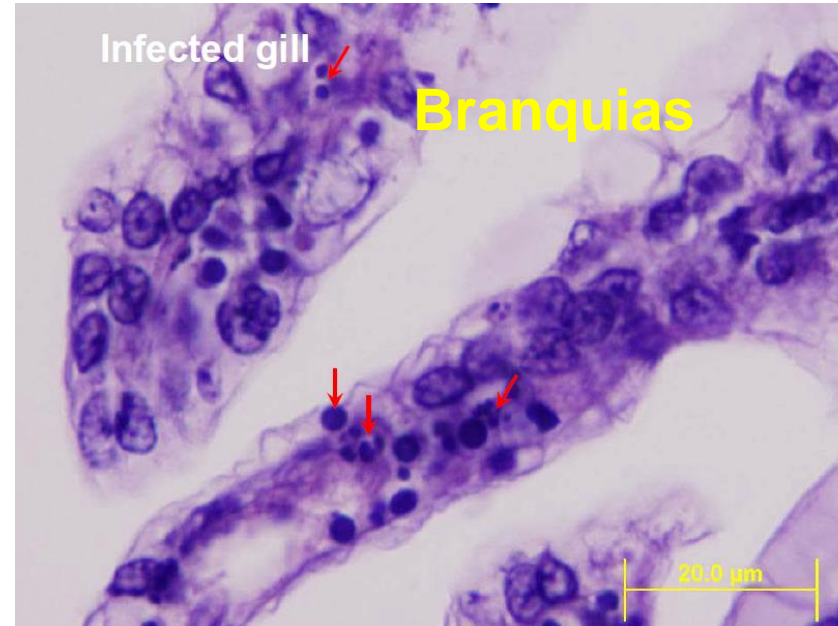
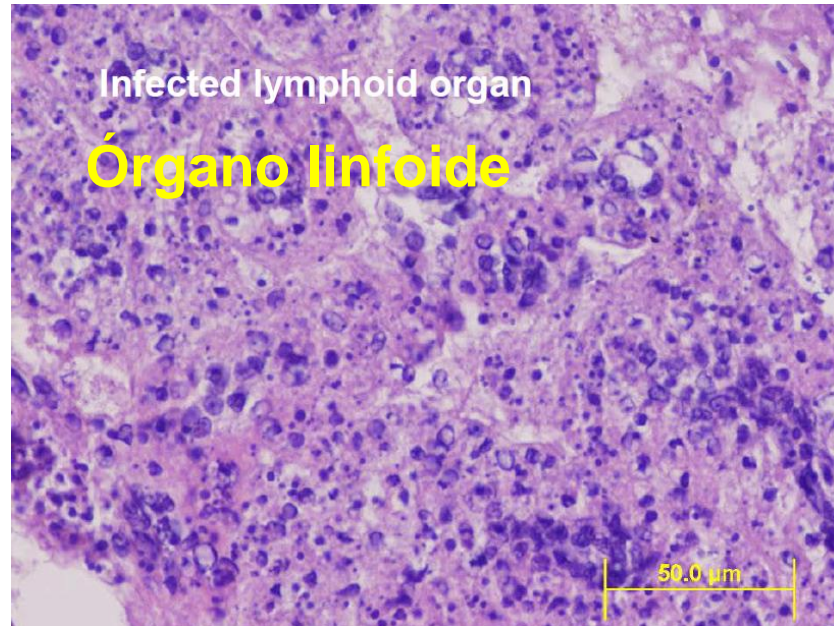
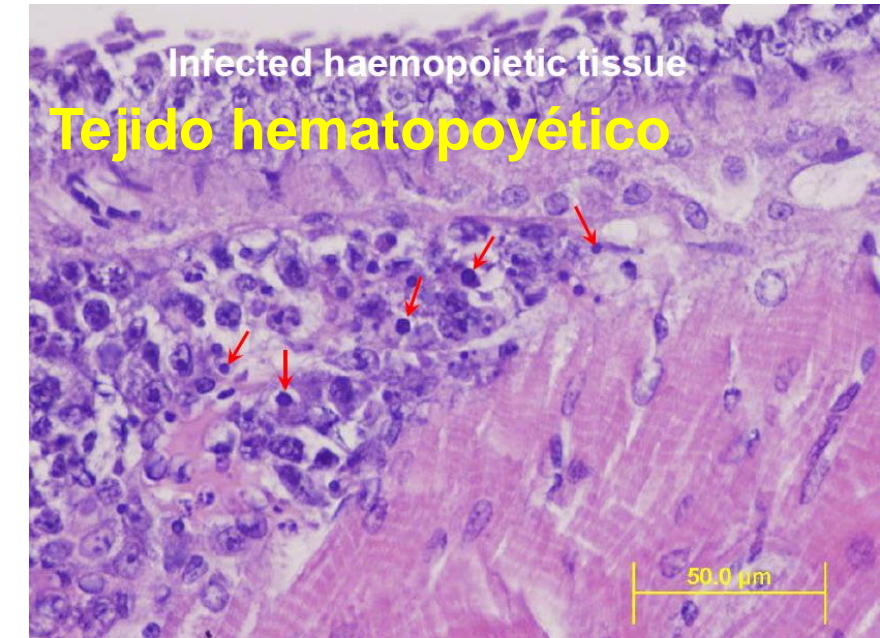


GenBank accession no.	Strain	Country	Genotype	Percent identity	
				Sample 1	Samples 2 & 3
EU784982	THA-03-D1	Thailand	YHV1	87.3	87.6
EU785029	AUS-00-H2	Australia	GAV	81.4	81.8
EU784996	VNM-02-H278	Vietnam	YHV3	81.8	82.1
EU785005	IND-02-H5	India	YHV4	80.1	80.5
EU785003	MYS-03-H4	Malaysia	YHV5	86.0	86.3
EU785036	MOZ-04-H11	Mozambique	YHV6	81.1	81.4

Enfermedades actuales en camarones peneidos

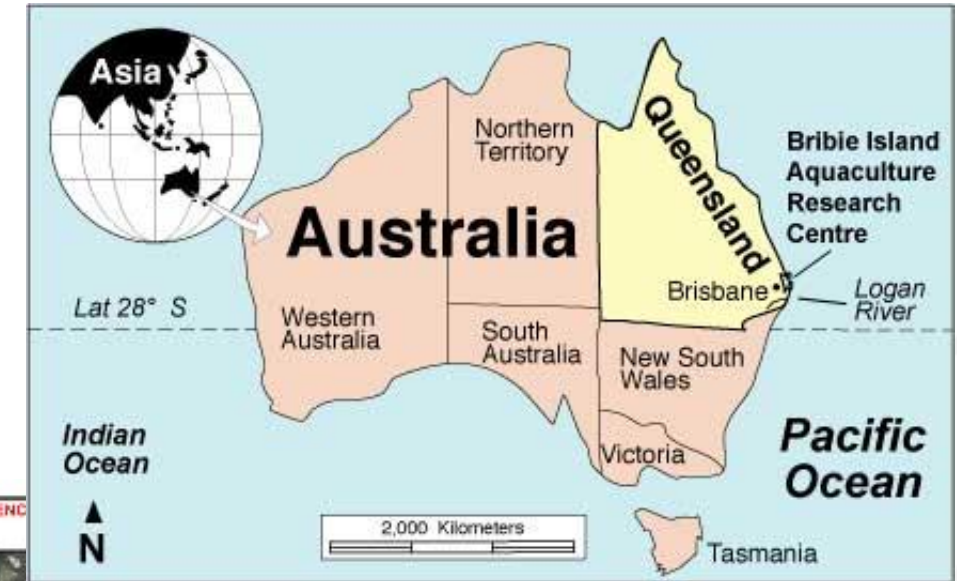
■ **YHV (Cabeza amarilla viral)**

- **Songsok *et al.* 2009**
- *Penaeus vannamei* en Tailandia
- Núcleos picnóticos y kariorexis de los hemocitos
- Tejido hematopoyético, órgano linfoide, branquias, corazón.



Enfermedades actuales en camarones peneidos

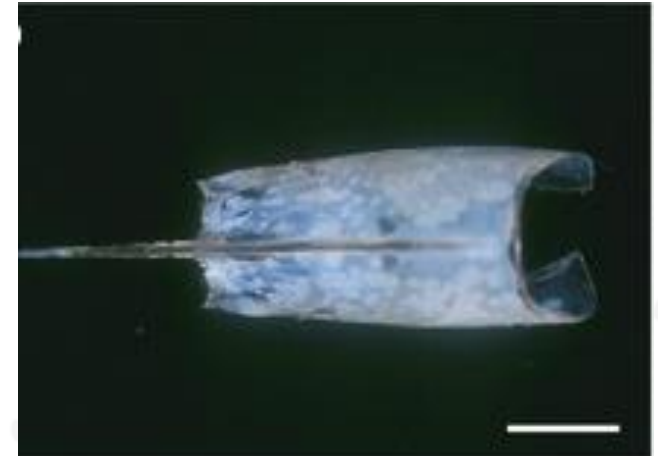
- **WSSV** (síndrome de la mancha blanca viral)
 - Australia
 - Primer brote de WSD, Noviembre 2016
 - *Penaeus monodon*



<http://www.shrimpnews.com>

Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **WSSV** (síndrome de la mancha blanca viral)
 - Sigue siendo una amenaza en el Asia para *P. vannamei* and *P. monodon*
 - **Control, medidas preventivas:**
 - Uso de filtros
 - Invernaderos, temperaturas por encima 30°C
 - Camarones domesticados genéticamente seleccionados resistentes o tolerantes, SPF.



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ **WSSV** (síndrome de la mancha blanca viral)

- **Prevención y control**

- Siembra de postlarvas libres de WSSV por PCR de reproductores PCR negativos para WSSV.
- Implementación de buenas prácticas acuícolas.
- Mantenimiento adecuado posterior a la siembra para reducir los riesgos de infección para WSSV.
- Cuantificación de la carga viral (qPCR)
 - <http://www.smith-root.com/edna/ande>
 - Detección de DNA
 - En el medio ambiente (agua)

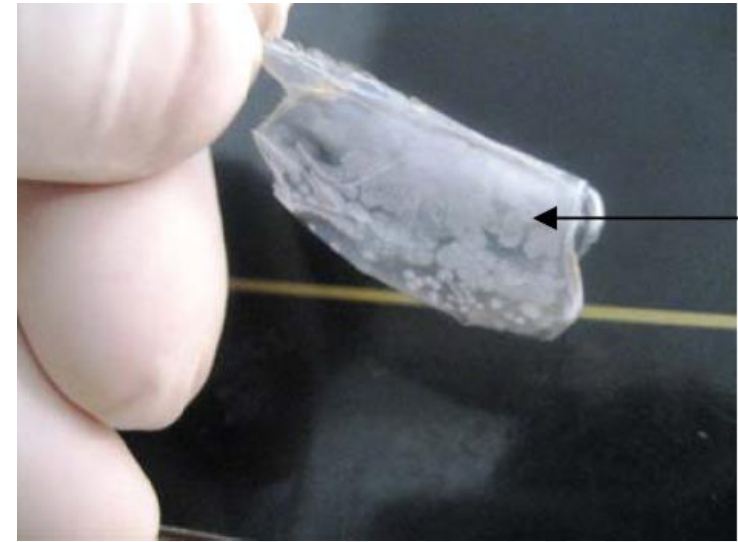


Table 1. Category of Severity of WSSV infection in Shrimp

C _T value	Level of infection
< 24.33	Heavy
28.33–24.33	Moderate
31.52–28.33	Light
34.82–31.52	Very little
> 34.82	Negative

Tabla 1, Walker (2011)

Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **Carga circulante de WSSV en la región sudoeste de Bangladesh desde 2014-2017**
 - **Siddique *et al.* (2018)**
 - qPCR, cuantitativo
 - Un nivel crítico de la carga de WSSV para la manifestación y transmisión de la enfermedad de la mancha blanca
 - 2.1×10^8 copias/g de tejido, sin manchas en la cuticula
 - 2.64×10^{14} copias/g de tejido, con manchas en todo el exoesqueleto

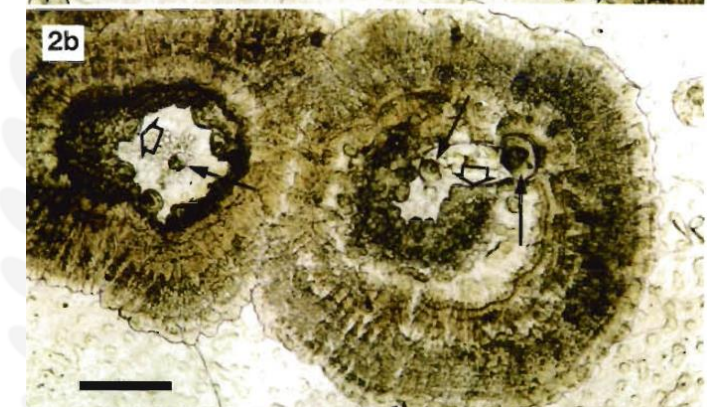
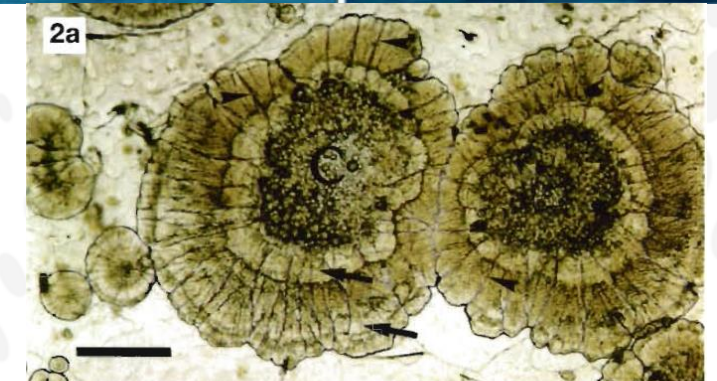
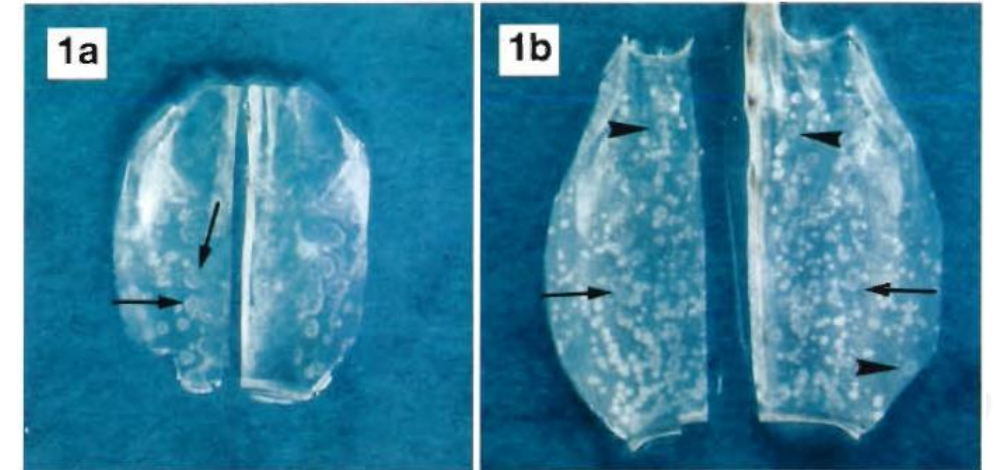
Table 2. WSSV load/g shrimp tissue	Severity level	Total (n = 120)	% of samples
2.0×10^5	G1-mild	0	0
2.0×10^7	G2-mild to moderate	7	5.83
2.0×10^9	G3-moderate to severe	74	61.67
2.0×10^{11}	G4-severe	13	10.83
No load	Negative	26	21.67

Tabla 2, Tang & Lightner (2000)

Enfermedades actuales en camarones peneidos

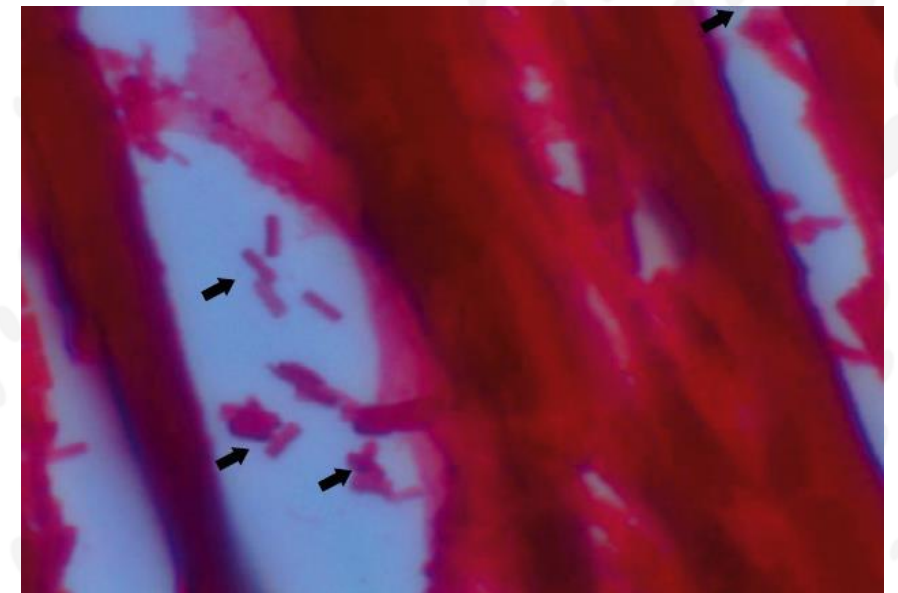
■ BWSS (Síndrome de la mancha blanca bacteriano)

- **Wang et al. 2000, Malasia**
- Infección bacteriano en *Penaeus monodon*
- El camarón presenta manchas blancas similares a la mancha blanca viral (WSSV)
- Camarón activo, crecimiento normal, la mortalidad no es significativa
- La bacteria dominante en las lesiones se identificó como *Bacillus subtilis*
- Casos similares en Sri Lanka, Indonesia, Tailandia y Arabia Saudita



Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **WPD (Enfermedad de la mancha blanca bacteriano)**
 - **Velmurugan *et al.* 2015, India**
 - Mortalidad lenta diaria en los cultivos
 - Causa baja sobrevivencia y altos conversión alimenticia
 - A veces los brotes causan una mortalidad alta
 - El agente responsable se confirmó como bacilo Gram positivo, *Bacillus cereus*
 - Camarones resultaron negativo para WSSV por PCR



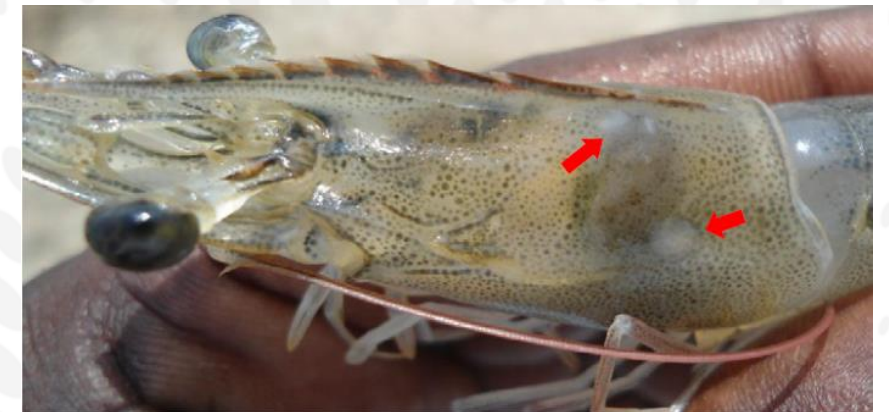
Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ WPD (Enfermedad de la mancha blanca bacteriano)

- **Velmurugan *et al.* 2015, India**

- Síntomas incluyen:

- Necrosis focal o extensivo en el musculo de la cola,
- Manchas blancas opacas y mas tarde cambian a manchas negras,
- Decoloración azul blanquecina del cuerpo del camarón enfermo, perdida de apetito,
- Rugosidad en toda la superficie del cuerpo, sin coloración roja,
- Camarones muertos presentan exoesqueleto vacíos,
- Fase aguda la mortalidad fue hasta 70%.



Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **IMNV (mionecrosis infecciosa viral)**

- **Thitamadee *et al.* 2015**

- *P. vannamei*, Indonesia, 2006

- Severidad de IMNV ha disminuido, perdidas de producción 30%

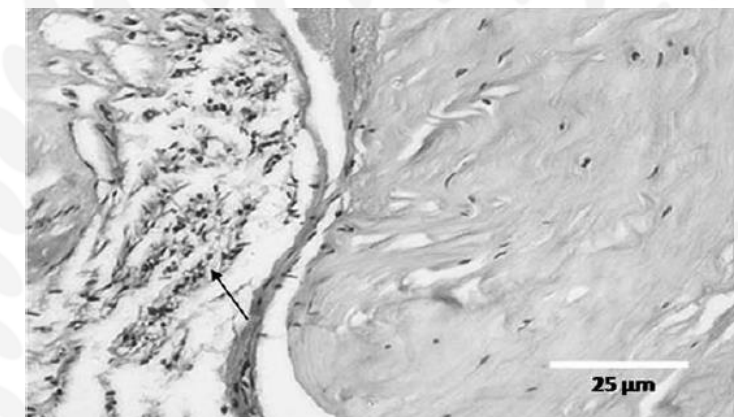
- CP Prima, 2014, mezcla patentada de "extractos de hierbas naturales" para reducir IMNV



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ **IMNV** (mionecrosis infecciosa viral)

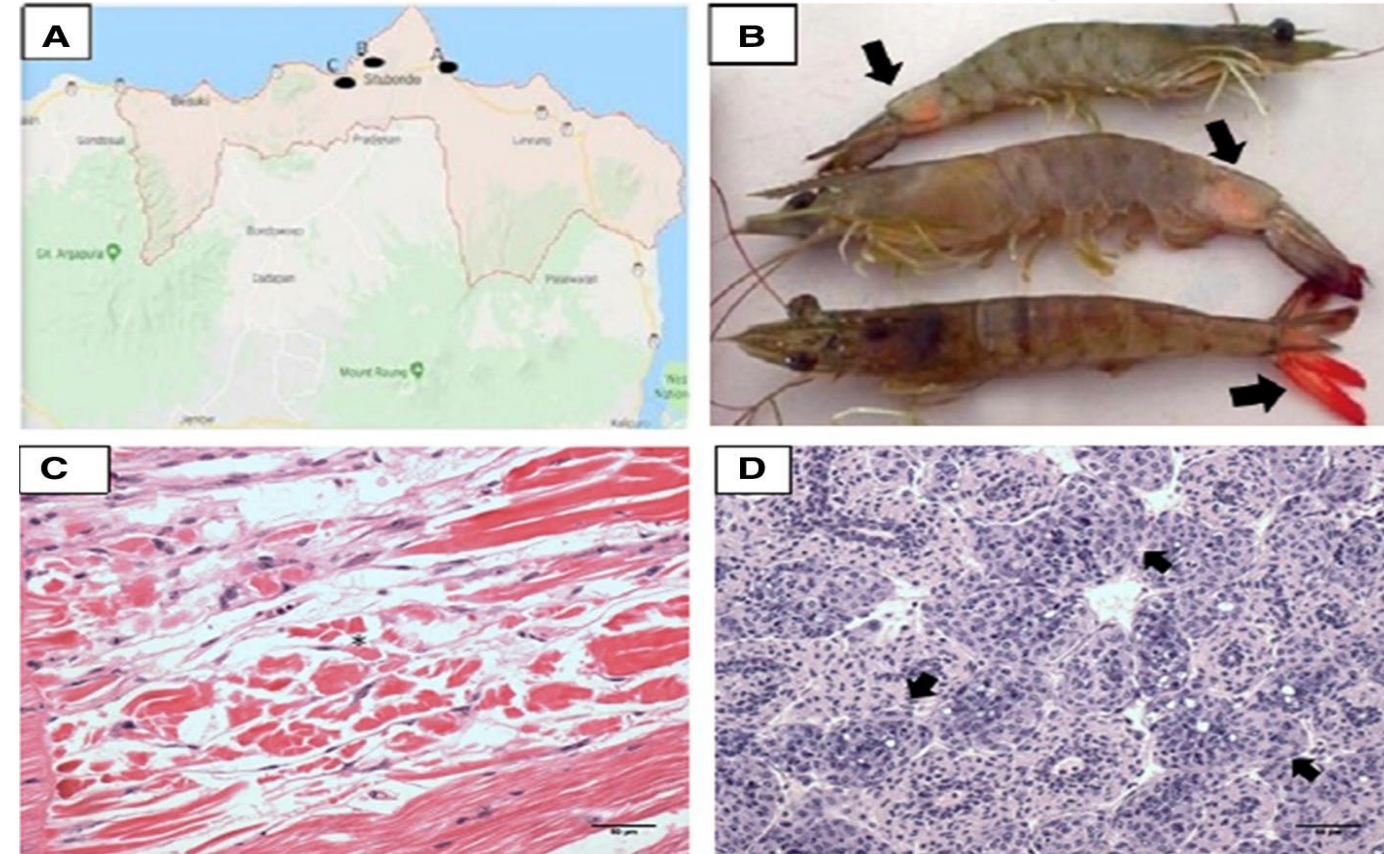
- **Hameed et al. 2017, India**
- *P. vannamei*, Estado de Bengala Occidental, India, 2017
- Signo clínico de opacidad muscular con color rojizo en los segmentos abdominales distales
- La mortalidad varia de 20% a 50%, aumentando
- IMNV detectado por RT-PCR
- Virus presente: hemolinfa, musculo, branquias, hepatopancreas
- Fig. (a) naturalmente y (b) experimentalmente infectado
- Histopatología: necrosis multifocal, infiltración hemocítica e inflamación fibroquística del musculo esquelético



Enfermedades actuales en camarones peneidos

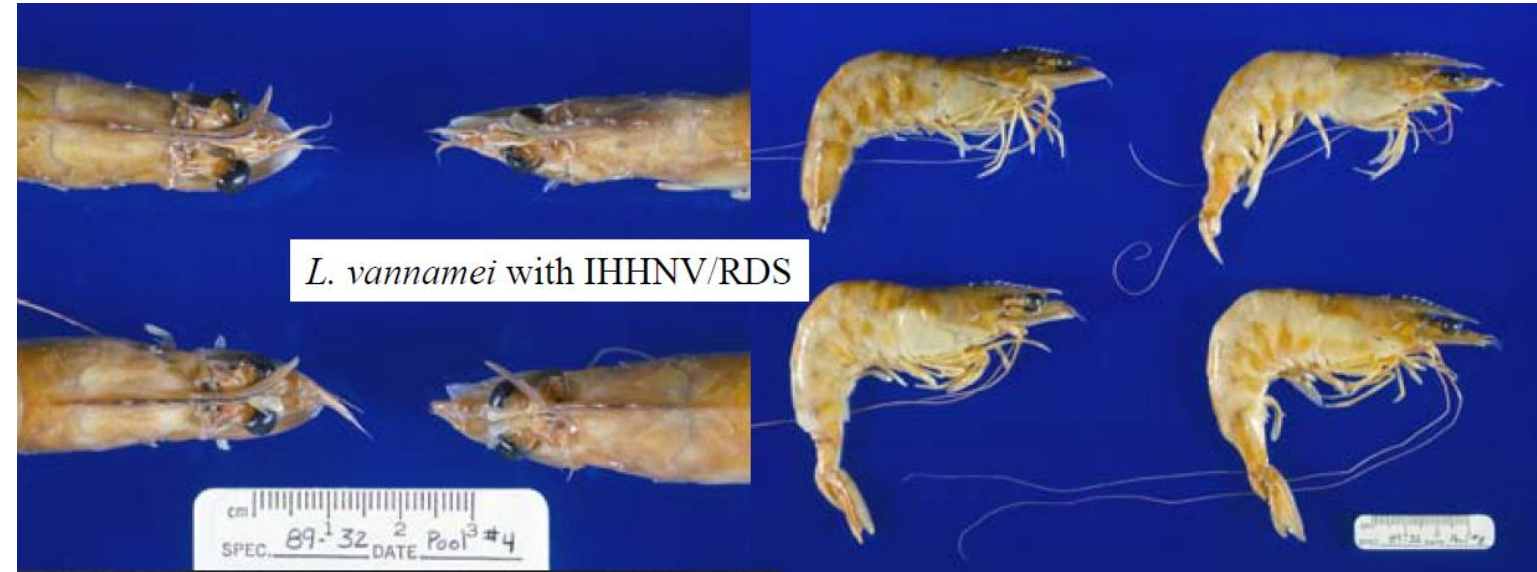
■ IMNV (mionecrosis infecciosa viral)

- **Mai *et al.* 2019**
- Se detecto en estanques de cultivo de *P. vannamei* en Situbondo, Indonesia, 2017
- El gen principal de la proteína cápside (MCP) amplificó tres genotipos únicos fueron identificados en muestras de Situbondo.
- Un análisis filogenético utilizando secuencias homólogas de Brasil e Indonesia mostró que estos tres casos representan nuevos genotipos del IMNV

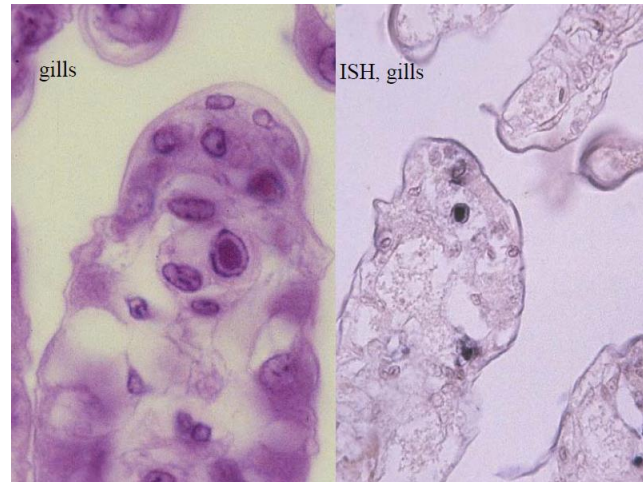


Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **IHHNV** (Necrosis infecciosa hipodérmica y hematopoyética viral)
 - Síndrome de la deformidad y enanismo (infección crónica)
 - Signos clínicos: rostrum doblado, antena rugosa, deformidad del 6to segmento abdominal, disparidad de tallas.



Source: Lightner, Arizona



Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **IHHNV (Necrosis infecciosa de hipodérmica y hematopoyética viral)**
 - **Sellars et al. 2019**
 - Ocorre endémicamente en camarones tigre negro (*Penaeus monodon*) en Australia.
 - Se ha detectado con alta prevalencia en camarones cultivados.
 - El rendimiento promediado de la cosecha de los 2 estanques altos de IHHNV fue el equivalente a 3,72 toneladas/ha inferior a los 2 estanques bajo del IHHNV.
 - Sobrevivencia estimada también fue notablemente menor (79,5-84,5% en comparación con 95,9-99,8%)

Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **IHHNV (Necrosis infecciosa hipodérmica y hematopoyética viral)**

- **Sellars *et al.* 2019**

- **Prevención y Control**

- La selección basada de reproductores libres/bajos de IHHNV para su uso en criaderos y en programas de reproducción que emplean camarones libres de patógenos específicos, y estrategias para seleccionar para resistencia / tolerancia a IHHNV.

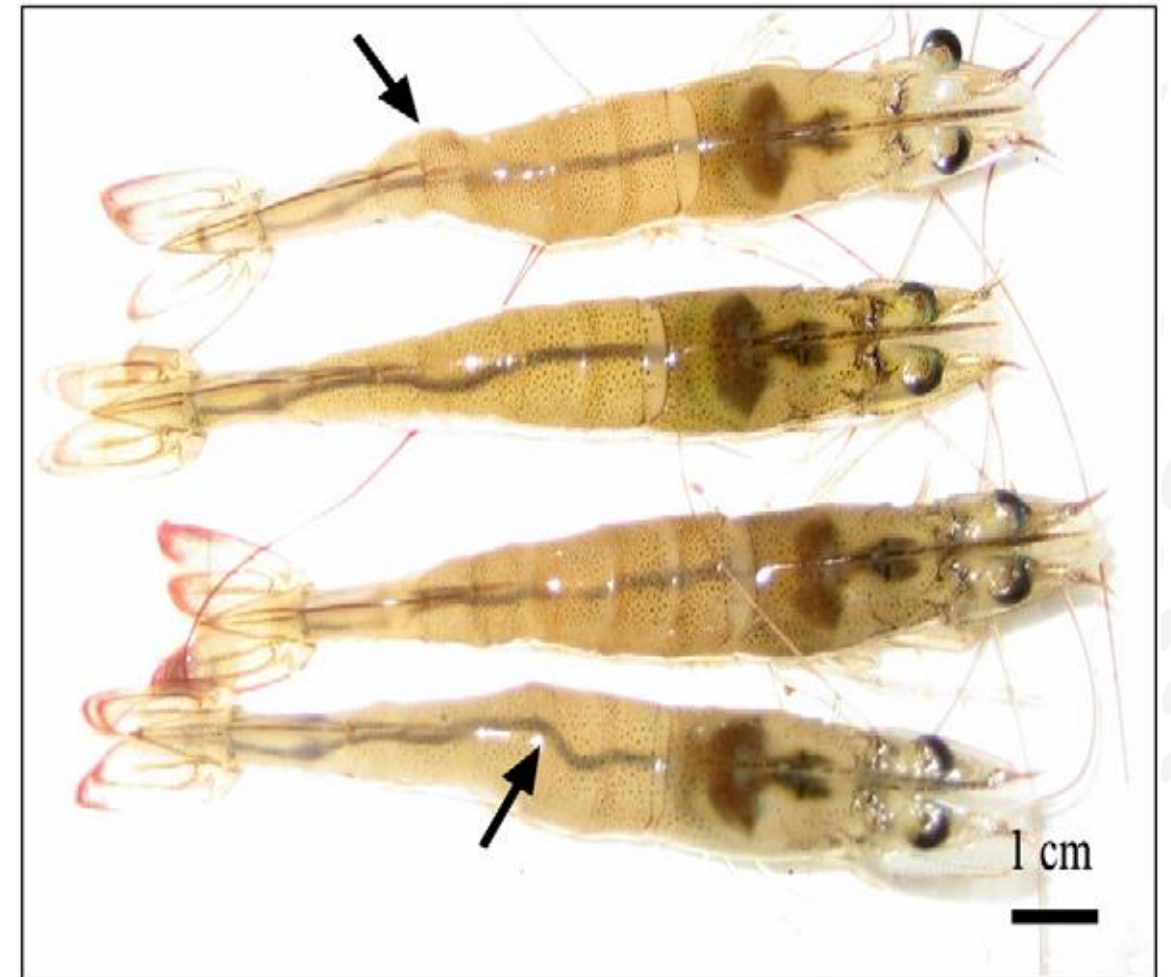
Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ IHHNV

- Cowley *et al.* 2018. Pruebas de PCR en tiempo real para detectar específicamente los linajes de IHHNV y un EVE de IHHNV integrado en el genoma de *Penaeus monodon*
 - El diagnóstico de IHHNV basado en PCR puede complicarse por la presencia de un elemento viral endógeno no replicante (EVE) integrado en el genoma del camarón.
 - Los autores informaron de pruebas de PCR en tiempo real diseñadas para detectar específicamente IHHNV Lineage I, II y III (patógeno) pero no secuencias de EVE Tipo A y viceversa.

Enfermedades actuales en camarones peneidos

- **ASDD (enfermedad de la deformidad del segmento abdominal)**
 - **Sakaew *et al.* 2008**
 - Tailandia, Malasia e Indonesia, 2004-2006.
 - Segmentos abdominales deformados, agrandados o torcidos
 - A veces acompañado por músculos opacos.
 - Pérdida económica por deformidades
 - Sin problemas con supervivencia y crecimiento



Enfermedades actuales en camarones peneidos

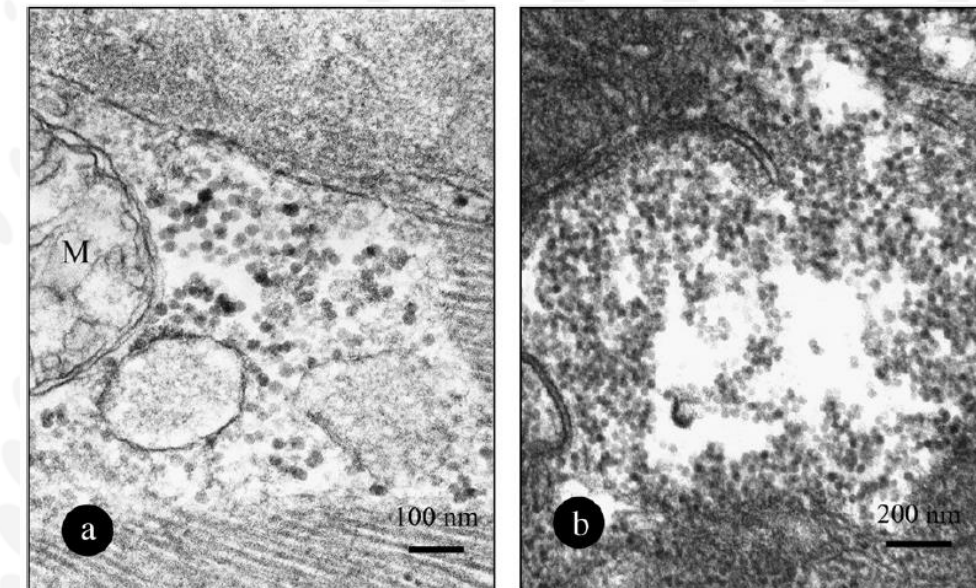
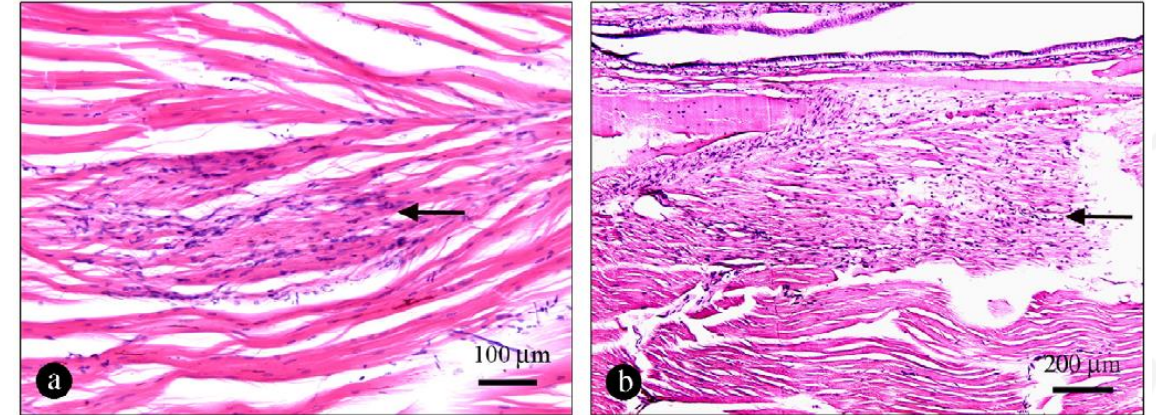
■ ASDD (Enfermedad de la deformidad del segmento abdominal)

- **Sakaew *et al.* 2008 & 2013**

- El análisis histológico reveló necrosis y degeneración del músculo abdominal, con infiltración hemocítica.

- PCR e ISH negativo para IHHNV, IMNV, MrNV, TSV and LSNV

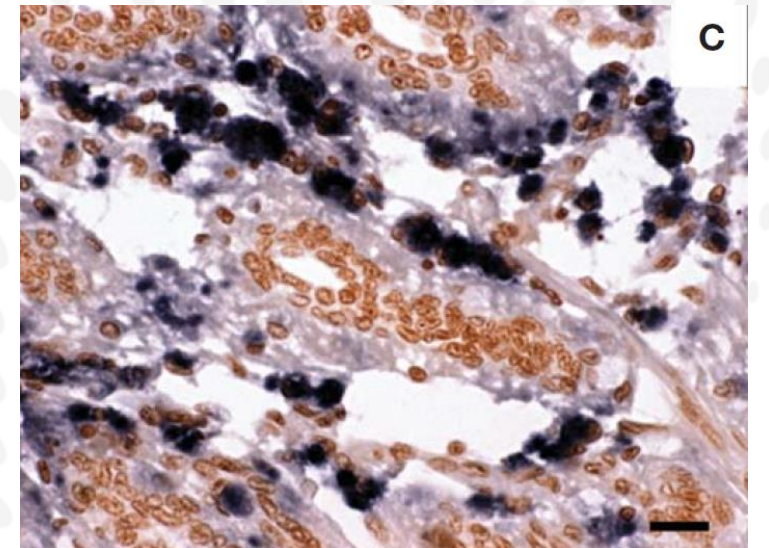
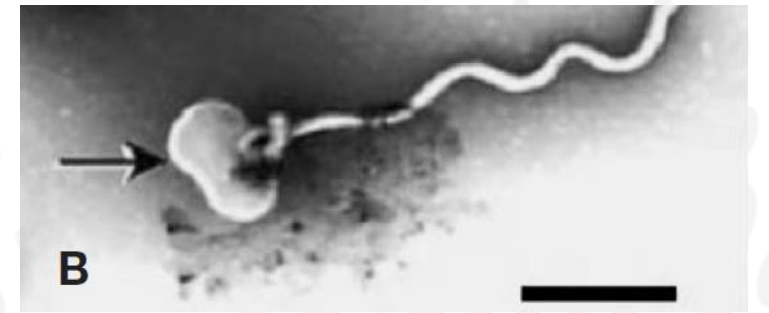
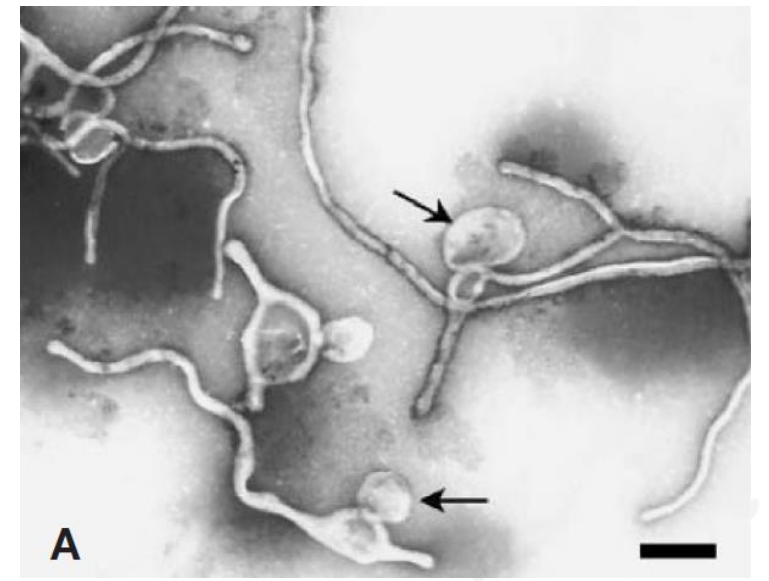
- TEM, retrovirus, 20-22 nm, partículas virales sin envoltura en el citoplasma de las lesiones musculares, el tejido conjuntivo y las células gliales de los tejidos neurales y las branquias (2013).



Enfermedades actuales en camarones peneidos

■ *Spiroplasma penaei*

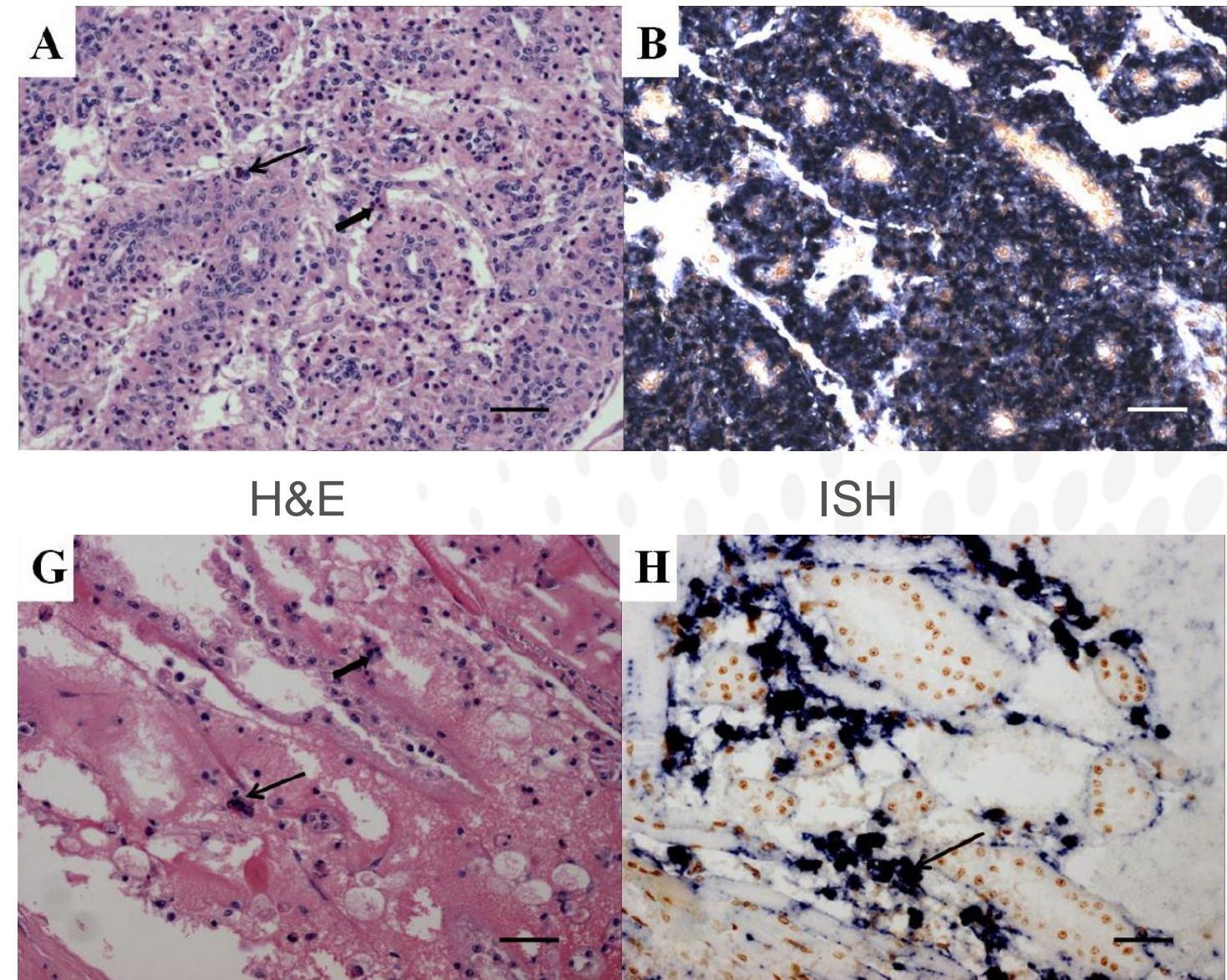
- Nunan *et al.* 2005, Arizona
- Enero 2002, mortalidad severa en un estanque, 120 días después de la siembra, Colombia, Caribe
- Mayo-Junio 2002, siguiente ciclo, 2 estanque afectados con mortalidad alta, 60 días después de la siembra
- Signos clínicos cromatóforos expandidos, “camarón parado” camarones muertos flotando.
- Spiroplasma fue aislado de la hemolinfa del camarón moribundo, *Penaeus vannamei*.
- Se cultivó en el medio M1D con suero bovino.



Enfermedades actuales en camarones peneidos

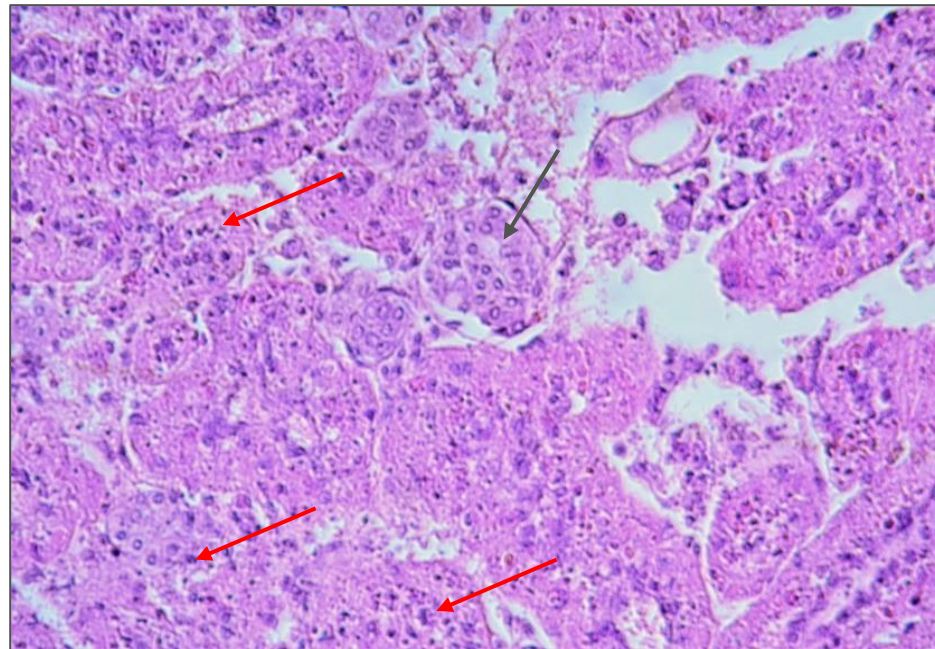
■ *Spiroplasma penaei*

- Heres *et al.* 2010, Arizona
- La enfermedad se describe como una infección sistémica.
- En cortes histológicos de camarones moribundos
 - Desarrollo sistémico general de nódulos hemocíticos a menudo melanizados.
 - Infiltración hemocítica mal organizada.
 - En el órgano linfoide, en las branquias, tejido conectivo, glándula antenal y musculo.
 - La presencia de *S. penaei* en las lesiones se confirmó por hibridación in situ

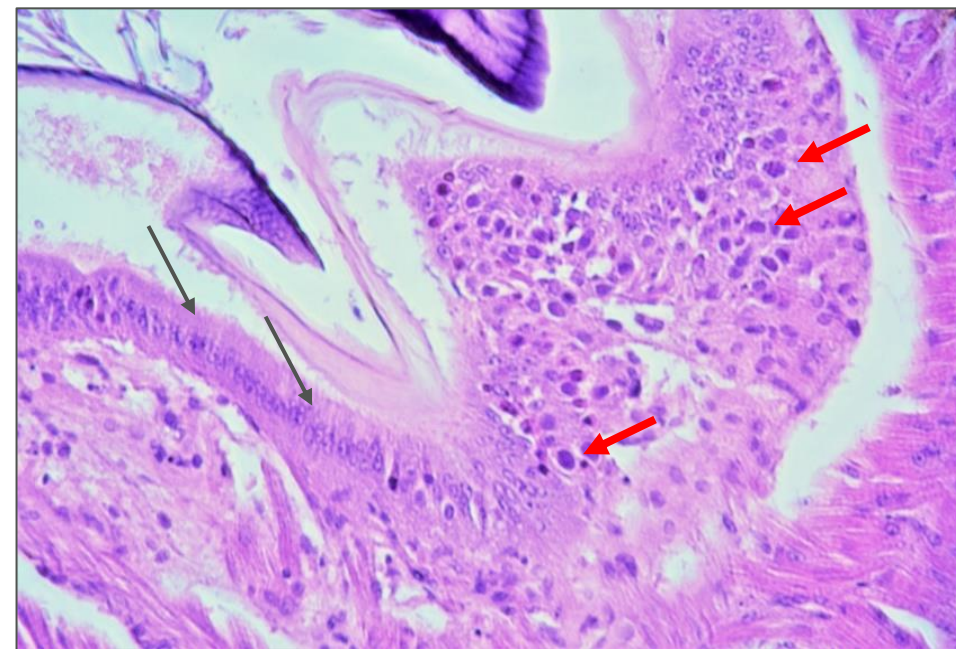


Histopatología: patologías mixtas en camarones

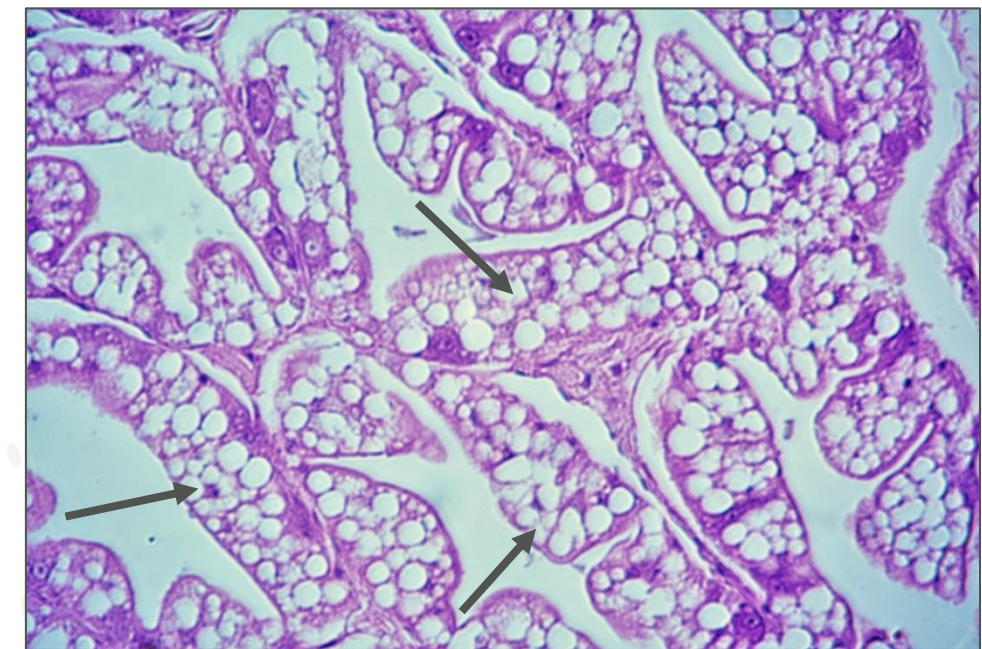
Camaronera B1, April 2017



Órgano linfoide con esferoides, necrosis, núcleos picnóticos y kariorexis. 400x (piscina 1)



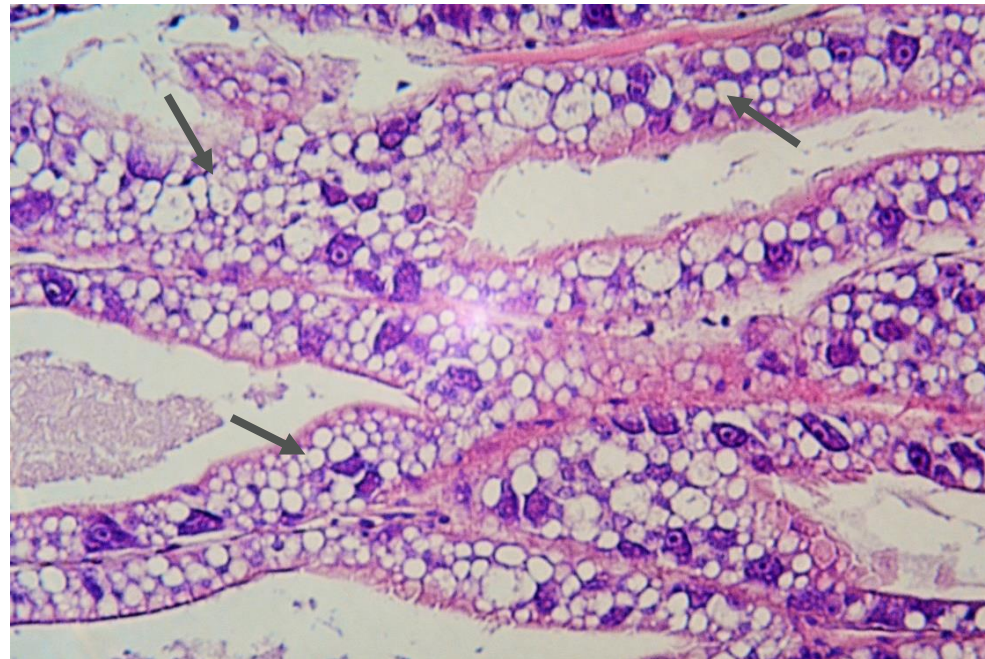
WSSV, epitelio subcuticular del estomago. 400X (piscina 1)



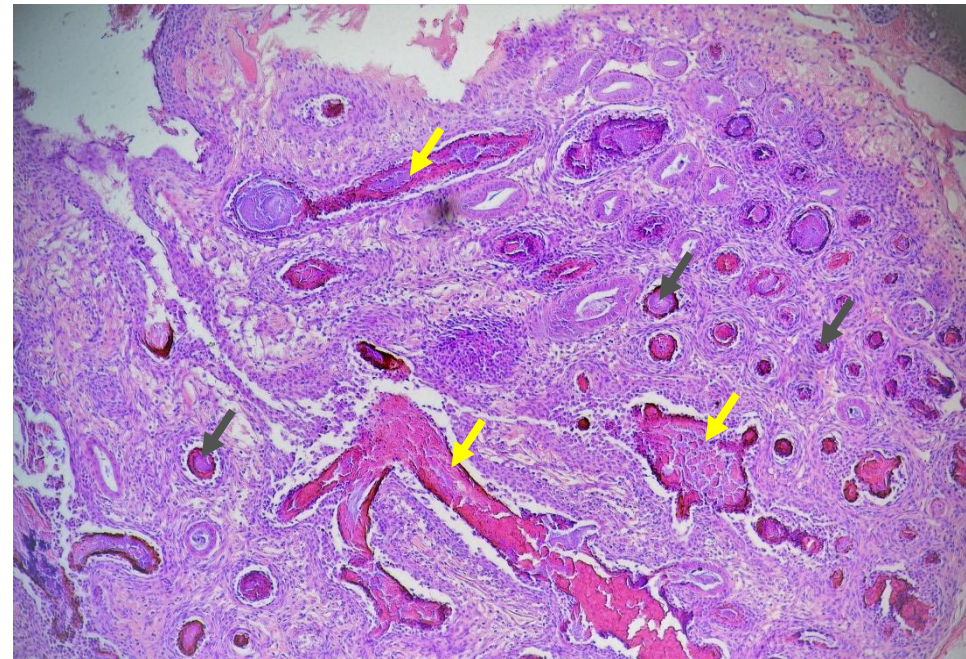
Hepatopancreas sin patologías, niveles altos de vacuolas de lípidos. 400X (piscina 1)

Histopatología: patologías mixtas en camarones.

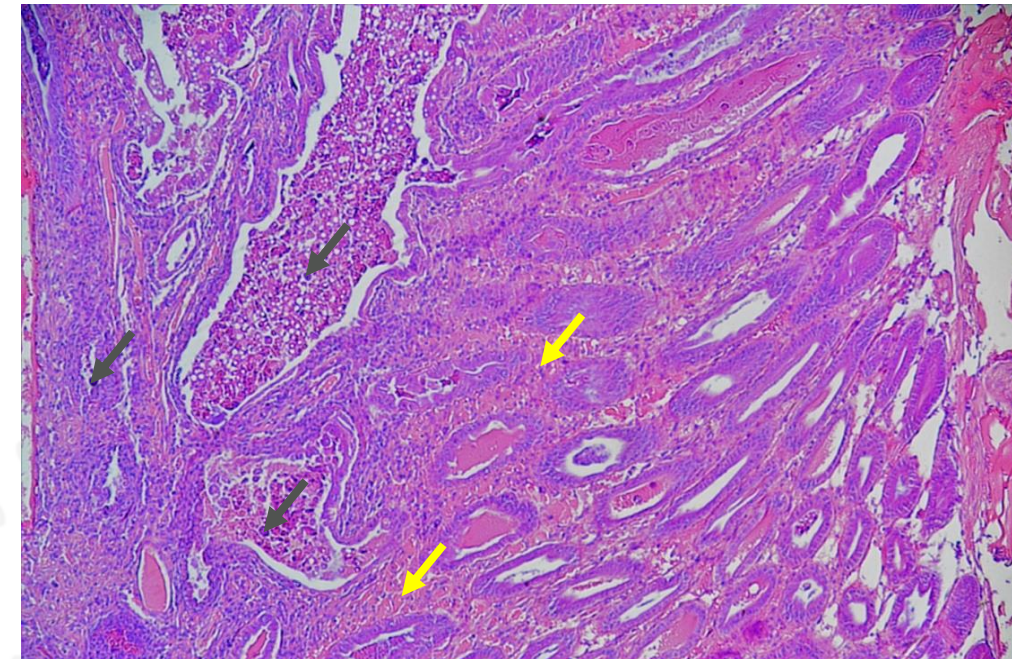
Camaronera E1, Agosto, 2017



Hepatopancreas sin patología con niveles altos de lípidos.
400X (piscina 1)



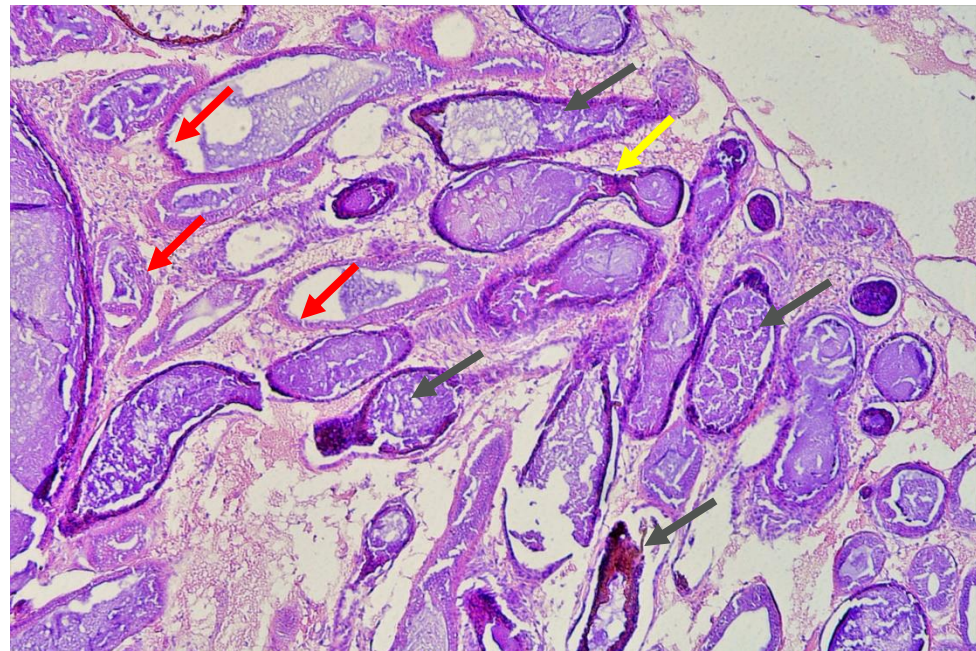
SHPN, necrosis hepatopancreático séptico. Posible causa por Vibriosis.
100X (piscina 2)



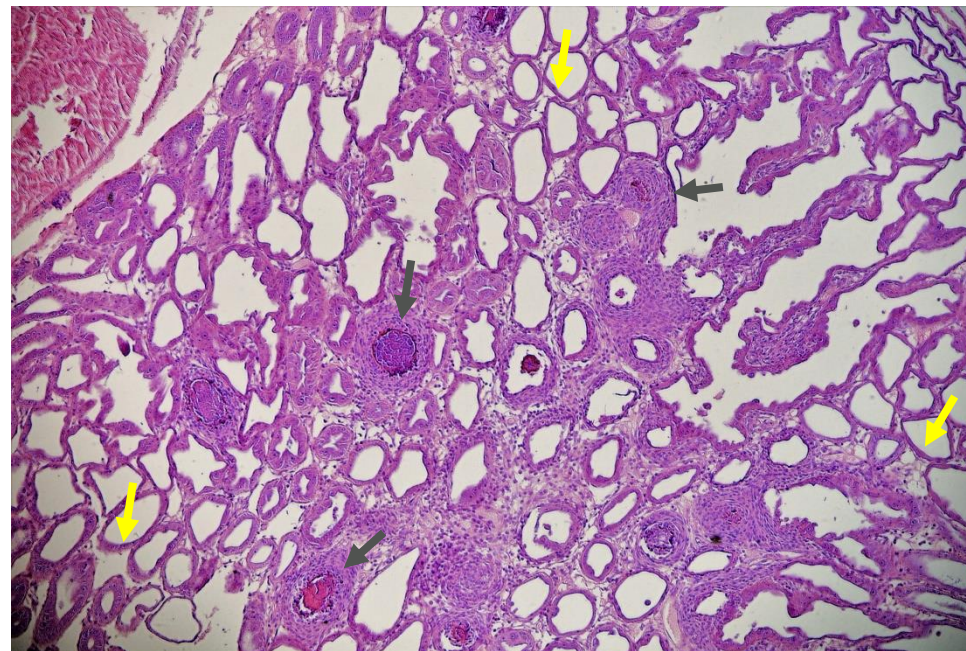
Fuerte inflamación y desprendimiento de células de los túbulos del hepatopancreas.
100X (piscina 3)

Histopatología: patologías mixtas en camarones.

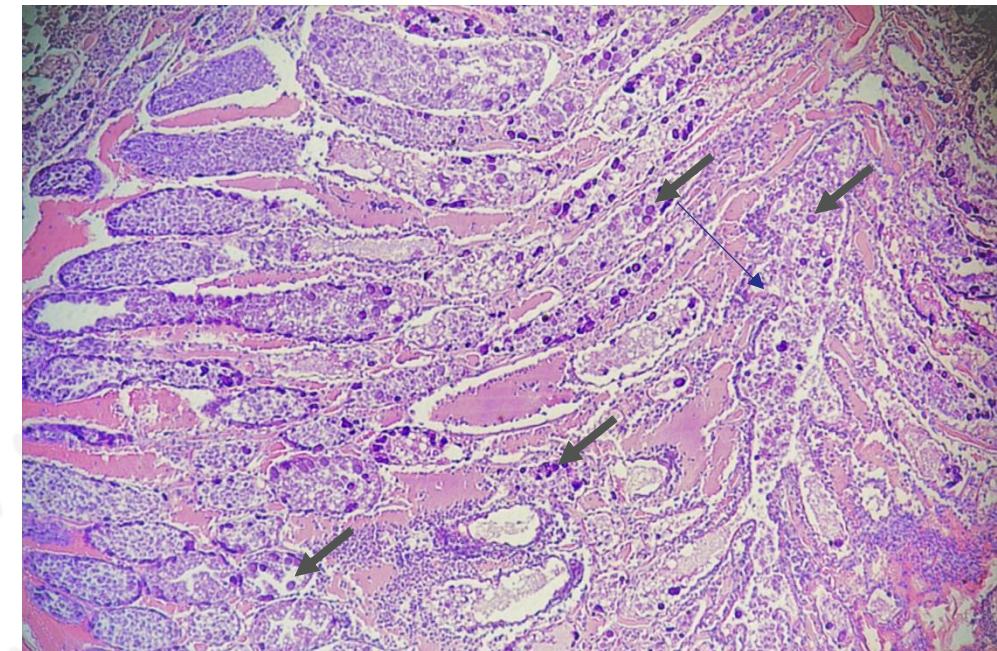
Camaronera E2, Agosto 2017.



Hepatopancreas con túbulos deformes, necróticos y constricciones, posible caso NHP. 100X (piscina 2)



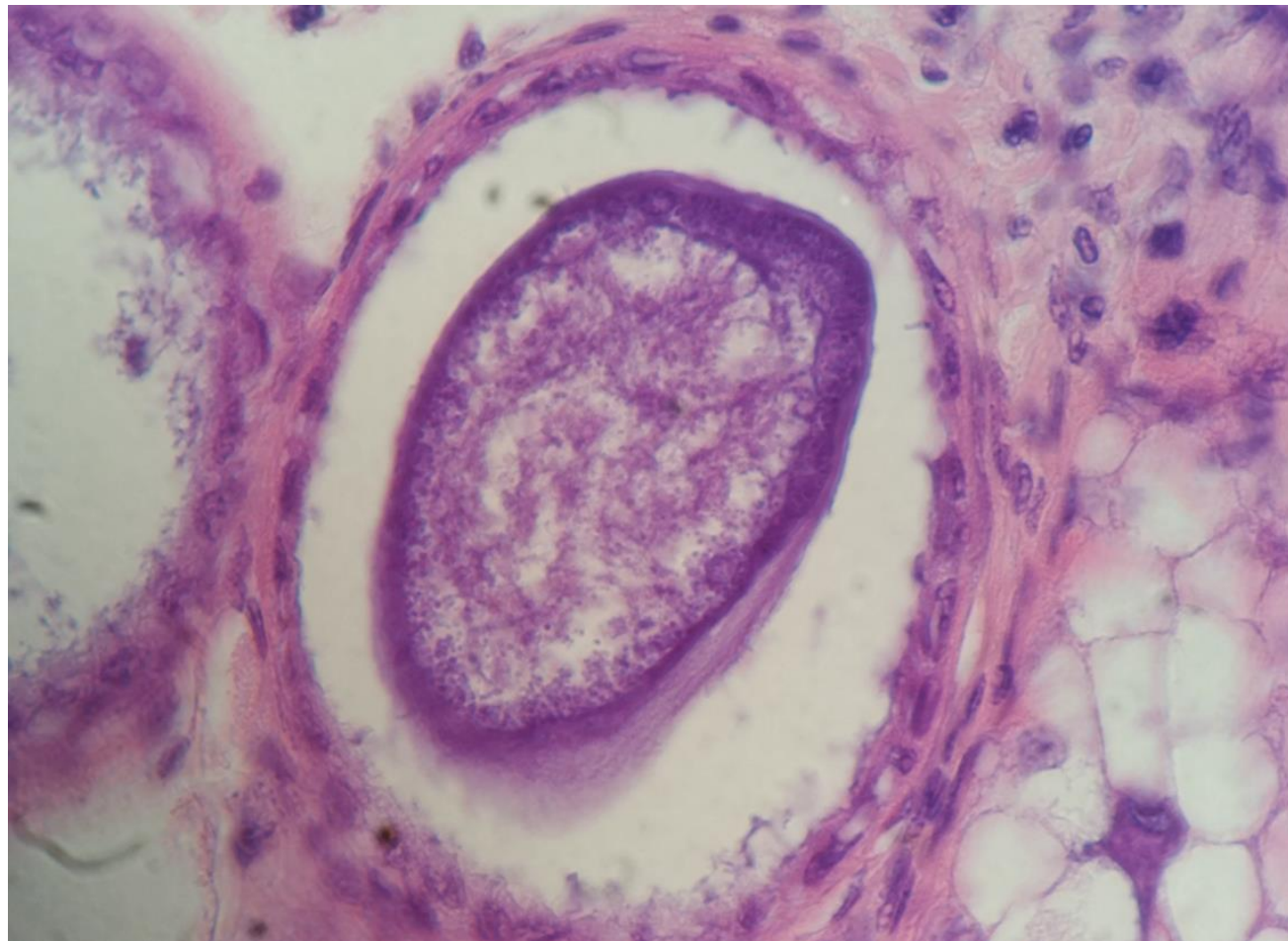
SHPN, necrosis hepatopancreático séptico, posible caso Vibriosis. 100X (piscina 1)



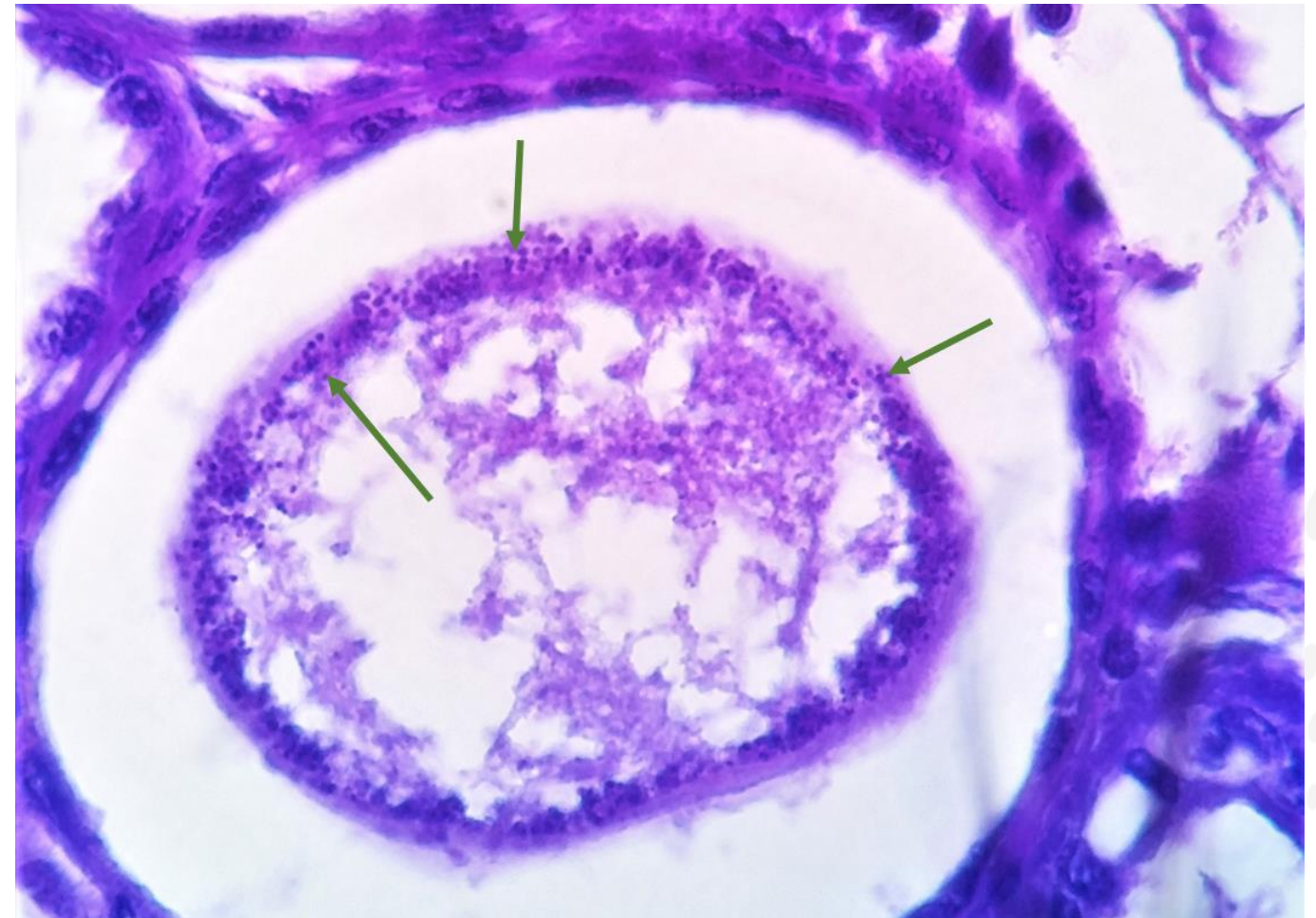
Fuerte inflamación y desprendimiento de células de los túbulos del hepatopancreas, posible caso de AHPND/EMS. 100X (piscina 2)

Histopatología: bacteria Gram positivo.

Camaronera N1, Octubre-2017



Hepatopancreas, H&E, 1000X



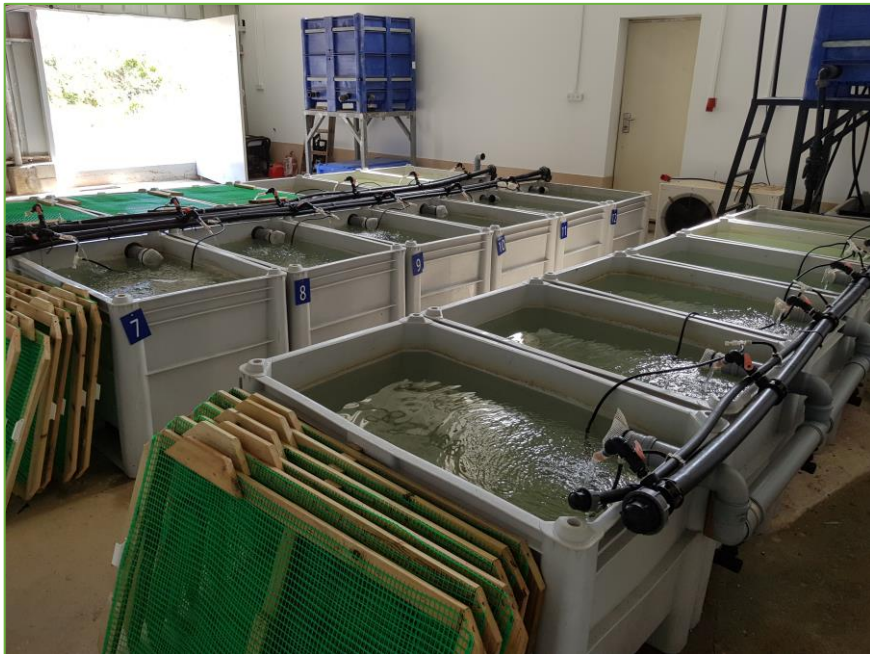
Hepatopancreas, bacteria cocos, GRAM (+), 1000X

Prevención y Control

■ Tecnologías de edición de Genes: CRISPR/Cas

- La tecnología de edición de genes está ganando mucha importancia en los últimos años para mejorar la calidad de los rasgos, particularmente en los productos agrícolas, animales y el sector acuícola.
- Control de enfermedades virales y bacterianas
- Programas genéticos
 - Fortalecer inmunidad
 - Mejorar crecimiento
- Alternativa para evitar la ablación en reproductores

Diwan *et al.* 2017 (India)



Phibro
ANIMAL HEALTH CORPORATION TM

OBRIGAGO

Dr. Allan Heres
allan.heres@pahc.com
Mobil +972-52-518-5748
ISRAEL

© 2018 Phibro Animal Health Corporation, Teaneck, NJ 07666

Phibro; Phibro logo design; Healthy Animals. Healthy Food. Healthy World.; AB20; Animate; Aviax; Cellerate Yeast Solutions; Gemstone; Lactrol; Magni-Phi; Mecadox; MJPRRS; Neo-Terra; Neo-Terramycin; Neo-TM; Nicarb; OmniGen-AF; PAQ-Gro; Stafac; TABic; Terramycin; and other product names referred to herein are trademarks owned by or licensed to Phibro Animal Health Corporation or its affiliates.

Confidential

HEALTHY ANIMALS. HEALTHY FOOD. HEALTHY WORLD.®

Phibro
ANIMAL HEALTH CORPORATION TM