

# Síndrome de mortalidad temprana (EMS)

Enfermedad de la necrosis aguda del hepatopáncreas (AHPND)

Autor: Jorge Cuéllar-Anjel

Última actualización:  
Agosto de 2013



IOWA STATE UNIVERSITY®

College of Veterinary Medicine  
Iowa State University  
Ames, Iowa 50011  
Phone: 515.294.7189  
Fax: 515.294.8259  
cfsph@iastate.edu  
www.cfsph.iastate.edu



INSTITUTE FOR  
INTERNATIONAL  
COOPERATION IN  
ANIMAL BIOLOGICS

Iowa State University  
College of Veterinary Medicine  
www.cfsph.iastate.edu/II CAB/

## Importancia

Esta enfermedad fue conocida originalmente como “Early Mortality Syndrome” [*Síndrome de mortalidad temprana*] (EMS por sus siglas en Inglés) debido a que producía mortalidad de camarones en etapas muy tempranas del cultivo, pero luego fue renombrada como “Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome” [*Síndrome de la necrosis hepatopancreática*] (AHPNS por sus siglas en Inglés) en base en las lesiones histopatológicas observadas en los camarones enfermos. Recientemente su nombre ha sido modificado levemente y ahora se le conoce como “Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease” [*Enfermedad de la necrosis aguda del hepatopáncreas*] (AHPND por sus siglas en Inglés).

Esta enfermedad emergente del camarón, ha ocasionado pérdidas económicas significativas entre los productores de camarón de China (2009), Vietnam (2010), Malasia (2011) y Tailandia (2012). La enfermedad afecta a *Penaeus monodon* y *Litopenaeus vannamei* y se caracteriza por mortalidades masivas, alcanzando en algunos casos hasta un 100% en los estanques afectados, durante los primeros 10-30 días de cultivo (etapa de engorde) y pocos días después de los primeros signos de la enfermedad.

Resulta igualmente esencial que las organizaciones de camaronicultores y sus técnicos, conozcan cómo opera la autoridad veterinaria de su país y se sumen al esfuerzo de prevención, control y erradicación.

Se necesita de un esfuerzo cooperativo muy bien organizado para que todo caso sospechoso de EMS se reporte a la mayor brevedad posible y sea investigado por la autoridad veterinaria con personal previamente entrenado y capacitado en el conocimiento y atención de las enfermedades exóticas y en las medidas contraepizoóticas aplicables a la misma.

Cada país, sobre la base de su legislación y conocimiento técnico del tema, debe adoptar las metodologías que se recomiendan en este manual.

## Etiología

El agente causante de la AHPND, es una cepa patógena de la bacteria marina *Vibrio parahaemolyticus*. Se introduce vía oral por los detritos que se encuentran en la columna de agua y el fondo del estanque, colonizando el tracto digestivo, produciendo toxinas y causando en la fase aguda una disfunción de las células del hepatopáncreas (HP), en donde se destruyen las células E, R, F y B, y además producen el desprendimiento de las células epiteliales tubulares, inflamación hemocítica y necrosis muy marcada del HP. En la fase terminal, adicional al desprendimiento de las células epiteliales, se presenta una infección secundaria bacteriana masiva.

## Especies afectadas

Las especies de camarones que por ahora se han caracterizado como susceptibles a la infección natural o experimental por la bacteria causante de AHPND, son el camarón tigre gigante *Penaeus monodon* y el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.

## Distribución geográfica

Hasta el momento, la enfermedad se ha reportado oficialmente en China, Vietnam, Malasia y Tailandia. Sin embargo, desde marzo de 2013 se está presentando un cuadro de enfermedad y mortalidad temprana de camarones muy similar al asiático en varios estados de México. Aún no se ha dado un reporte oficial por parte de la Autoridad Competente de dicho país sobre esta enfermedad (nombre, etiología, patogénesis, control, diagnóstico, etc.), pero investigaciones hechas por el Laboratorio de Referencia de la OIE en Crustáceos (Universidad de Arizona, EE.UU.), ha informado que los hallazgos histopatológicos y los signos clínicos de los camarones mexicanos, son idénticos a los observados en Asia.

## Transmisión

Debido a que se trata de una enfermedad emergente, aún se encuentra en investigación para conocer varios detalles que a la fecha son dudosos o desconocidos. La vía de transmisión que se ha verificado es horizontal por cohabitación o por

## Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS)

ingestión de tejido infectante (estómago de camarones enfermos) por parte de camarones sanos.

### Morbilidad y mortalidad

La enfermedad AHPND puede afectar progresivamente a una población completa de cultivo en un estanque, llegando a producir mortalidades acumuladas de >40% hasta 100%, en los primeros 5 a 35 días de cultivo.

### Diagnóstico

#### Clínico

Los siguientes son signos clínicos que se pueden observar en camarones enfermos por la cepa patógena de *V. parahaemolyticus* causante de la AHPND:

- a. Nado errático (en espiral)
- b. Crecimiento reducido
- c. Coloración pálida o blanquecina del HP
- d. Tamaño del HP notablemente reducido (atrofia)
- e. Textura blanda del exoesqueleto (frecuentemente)
- f. Intestino con presencia entrecortada de alimento o sin alimento
- g. Manchas o rayas oscuras en el HP que se pueden observar a simple vista
- h. El HP no se deja aplastar fácilmente entre los dedos índice y pulgar
- i. Los camarones enfermos se van hacia el fondo del estanque
- j. Algunas veces se presentan al mismo tiempo microsporidios y nemátodos
- k. La aparición de signos clínicos y de mortalidad puede darse desde los primeros 7-10 días después de la siembra en los estanques y puede alcanzar hasta el 100% de mortalidad en los primeros 30 días de cultivo.
- l. Reaparición de los signos clínicos y mortalidad a los 60 días de cultivo



Juveniles de *Penaeus vannamei* (Vietnam). Ambos con HP atrofiado, indicativo de EMS.

Fotos cortesía del Dr. D.V. Lightner.



Juveniles de *Penaeus vannamei* (Vietnam). EMS (lado izquierdo); Normal (lado derecho).



Juveniles de *Penaeus vannamei* (Vietnam) ambos con HP atrofiado, indicativo de EMS

#### Diagnóstico diferencial

Los signos clínicos de la AHPND presentan ciertas características similares a los signos presentados por la enfermedad de la mancha blanca, la vibriosis sistémica, el síndrome de Taura y el síndrome de la cabeza amarilla. Sin embargo, la anamnesis y el historial de brotes en una región geográfica determinada, deben ser tomados en cuenta antes de hacerse una idea sobre el diagnóstico presuntivo de un brote sospechoso.

## Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS)

En cuanto a la histopatología de la AHPND, el diagnóstico diferencial incluye hepatopancreatitis necrotizante y necrosis séptica del HP. La siguiente tabla ilustra las características particulares y diferenciales de cada una de estas tres enfermedades:

Tipo de lesión	AHPND (Enfermedad de la necrosis aguda del hepatopáncreas)	NHP (Hepatopancreatitis necrotizante causada por <i>Hepatobacter penaei</i> )	SHPN (Necrosis séptica del hepatopáncreas, causada por <i>Vibrio</i> spp.)
Desprendimiento agudo, masivo, de las células de los túbulos del hepatopáncreas (HP). Muchas células conservan la morfología normal del núcleo al momento de desprenderse. Ausencia de colonización bacteriana dentro de los túbulos del HP durante la etapa aguda. Ausencia de inflamación durante la etapa aguda. Avance de las lesiones en sentido proximal a distal durante la etapa aguda.	AFIRMATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
Desprendimiento crónico de las células de los túbulos del HP. Las células desprendidas muestran un citoplasma basofílico debido a la replicación bacteriana intracelular.	NEGATIVO	AFIRMATIVO	NEGATIVO
Desprendimiento crónico de las células de los túbulos del HP. Debido al proceso de necrosis, las células desprendidas muestran un citoplasma eosinófilo acompañado de picnosis del núcleo. La presencia de bacterias sueltas dentro de los túbulos del HP es común a lo largo de la enfermedad.	NEGATIVO	NEGATIVO	AFIRMATIVO

Cortesía: Dr. C.R. Pantoja (Aquaculture Pathology Laboratory - The University of Arizona).

# Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS)

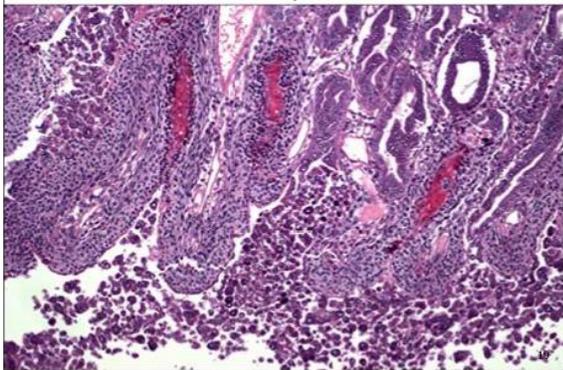
## Diagnóstico confirmatorio

Debido a lo reciente de las investigaciones y descubrimientos sobre esta enfermedad emergente en camarones penaeidos, la única herramienta de diagnóstico que se tiene hasta el momento es la histología (inclusión en parafina y tinción con Hematoxilina y Eosina) para el reconocimiento de las lesiones producidas por las toxinas del agente etiológico, en las células y túbulos del hepatopáncreas. Sin embargo, investigadores de la Universidad de Arizona en los Estados Unidos bajo la dirección del Dr. Donald V. Lightner, están desarrollando una prueba basada en PCR, para la detección molecular de la cepa de *V. parahaemolyticus* causante de la AHPND. Esta ya ha sido evaluada con camarones enfermos de Asia y de México y ha mostrado reacciones positivas en ambos casos; aún se encuentra en fase de evaluación y se espera que esté disponible en el mercado a finales de 2013 o principios de 2014.

Las siguientes son los principales hallazgos histopatológicos de importancia diagnóstica en camarones con AHPND:

- Coloración Degeneración progresiva y aguda del HP con disfunción de las células R, B, F y E, notándose en las E una disminución marcada en sus actividad mitótica
- Daño de los túbulos del HP que avanza de la zona proximal hacia la distal
- Cariomegalia (aumento del tamaño de los núcleos) en las células E del HP
- Descamación de las células tubulares del HP quedando con forma esférica
- Infección secundaria severa en el HP principalmente con especies de *Vibrio*
- Destrucción masiva y completa del HP en la parte terminal de la enfermedad
- Agregación hemocítica en el HP, encapsulando zonas con células muertas
- Melanización de las áreas más afectadas en la fase avanzada de la enfermedad, principalmente en las porciones proximales de los túbulos de algunos camarones

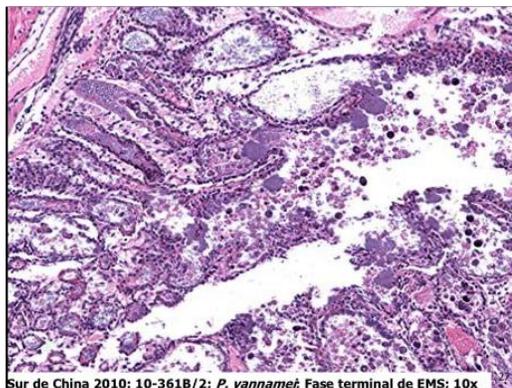
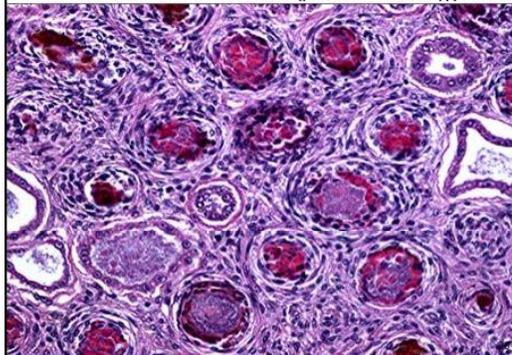
Case 11-254. *P. vannamei*. Vietnam; Desprendimiento del epitelio de los túbulos del HP, inflamación hemocítica severa con varios túbulos mostrando probablemente vibriosis; 10x



Case 11-254. *P. vannamei*. Vietnam; Fase terminal de EMS. Destrucción de la mayoría de los túbulos. Infección bacteriana masiva (probablemente *Vibrio* spp). 4x.



Case 11-254. *P. vannamei*. Vietnam; Fase terminal de EMS. Destrucción de la mayoría de los túbulos. Infección bacteriana masiva (probablemente *Vibrio* spp). 20x.



Sur de China 2010: 10-361B/2; *P. vannamei*; Fase terminal de EMS; 10x

Fotos cortesía del Dr. D.V. Lightner y del Dr. C. Pantoja (The University of Arizona, USA).

## Toma de muestras para laboratorio

**Histopatología.** Este tipo de técnica requiere que los camarones capturados se encuentren visiblemente enfermos y con presencia de los signos clínicos mencionados anteriormente. Los organismos para histología siempre deben estar vivos (preferiblemente moribundos). Los animales enfermos seleccionados para esta prueba, deben ser entre 5 y 10 por población (estanque o cuerpo de agua) y deben ser fijados mediante inyección con solución fijadora de Davidson-AFA (etanol absoluto: 33%, formaldehído: 22%, ácido acético glacial: 11.5% y agua

# Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS)

destilada: 33.5%). La inyección debe incluir abundantemente el cefalotórax (cabeza) y especialmente el hepatopáncreas ya que es el órgano blanco de la AHPND. Luego de la inyección, los camarones fijados se deben sumergir en solución de Davidson-AFA por 24 a 48 según si son juveniles o preadultos, respectivamente. Pasado este tiempo, se debe reemplazar el Davison-AFA por etanol 70% hasta el procesamiento histológico.

Si a la semana aún no son procesados, se recomienda cambiar el etanol 70% por una nueva preparación de este mismo, para evitar la acidificación de los tejidos. La fijación requiere siempre el uso de guantes, lentes protectores y ventilación adecuada para evitar inhalar estos gases. Este fijador puede ser carcinogénico por su contenido de formaldehído. El proceso completo de histopatología desde la fijación de los camarones hasta la lectura de láminas histológicas al microscopio y preparación del informe diagnóstico, puede tomar de 5 a 7 días bajo condiciones normales.

## Medidas recomendadas ante la sospecha de la necrosis aguda del hepatopáncreas

### Notificación a las autoridades

La Enfermedad de la necrosis aguda del hepatopáncreas no requiere ser notificada aún ante la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, por sus siglas en francés). Los veterinarios que detecten un caso de AHPND, deben seguir las pautas nacionales y/o locales para el control y erradicación y proceder con las pruebas de diagnóstico correspondientes.

### Control

La principal medida que se recomienda para evitar un brote por AHPND es la exclusión. Para ello se requiere de estrictas y coordinadas medidas de bioseguridad en las empresas camaroneras, lo cual debe incorporar todos los procedimientos técnicos necesarios, medidas sanitarias y normas de trabajo aplicadas en forma lógica y mancomunada, para prevenir la introducción y/o diseminación de la enfermedad en una finca o en un país o Región.

Como ventajas adicionales de un plan de bioseguridad en una empresa camaronera, se pueden incluir una buena y consistente condición sanitaria de los camarones durante el ciclo de cultivo, alta calidad en el producto, disminución en los costos de producción, mejores supervivencias, disminución o eliminación del uso de productos químicos y antibióticos y, con todo lo anterior, una mejor imagen de la empresa. Para los consumidores, la salud de los camarones representará una garantía de inocuidad de los alimentos acuícolas que son consumidos.

La bioseguridad como concepto no es un conjunto de medidas temporales ni transitorias, sino que por el contrario deben ser permanentes y consideradas como la mejor vía para la prevención, control y manejo de las enfermedades emergentes como la AHPND. Para que un programa de

bioseguridad sea eficiente, se deben tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- a. Instalaciones acuícolas con diseño en su construcción, ubicación y diseño de los estanques enfocados en la prevención y control de enfermedades
- b. Restricción para entrar y salir a la finca con puertas, vigilancia, registros
- c. Anuncios de restricción de acceso a áreas sensibles, visibles al público
- d. Capacitación al personal con manuales de operación
- e. Estacionamientos fuera de las áreas de producción
- f. Control de movimientos internos
- g. Adecuadas fuentes de agua (análisis que garanticen que está libre del patógeno en cuestión y sistemas de filtración con indicadores)
- h. Manejo racional de los camarones: densidades adecuadas al sistema de cultivo, calidad de agua, calidad del alimento, control de vectores dentro de las instalaciones (aves y roedores), vigilancia o monitoreo de los organismos en cultivo, remoción de organismos muertos, programas de diagnóstico y evitar organismos de otras especies susceptibles o portadoras de la enfermedad
- i. Registros y documentos: plan de bioseguridad y buenas prácticas, registros que permitan el rastreo de los organismos cultivados, así como tratamientos y resultados de parámetros físico-químicos
- j. Política de buenas prácticas de manejo del cultivo
- k. Adecuación de Instalaciones para la aplicación de un programa de bioseguridad (áreas separadas, área de cuarentena/vigilancia interna de organismos sospechosos, restricción para la entrada de vehículos a la Unidad de producción, letreros con señalamientos, políticas internas y equipos propios en cada área)
- l. Restricción en el movimiento de organismos hacia dentro o fuera de las instalaciones
- m. Sistemas de filtración eficiente de agua para evitar la entrada de patógenos no deseados y protocolo de monitoreo que garantice su eficiencia
- n. Fondo de estanques/tanques, tratamientos eficientes para eliminar patógenos
- o. Evitar condiciones de estrés en los camarones
- p. Aplicar programas de certificación, verificación y vigilancia de organismos (reproductores, postlarvas, juveniles y adultos)
- q. Suministro de alimentos frescos (*Artemia*, poliquetos, calamar), libres de patógenos específicos en el proceso de maduración y reproducción
- r. Identificación de las probables vías de introducción de patógenos específicos y establecimiento de puntos críticos de control

# Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS)

- s. Elaboración y aplicación de protocolos para limpieza y desinfección de equipo, materiales, vehículos e instalaciones
- t. Control de vectores internos y externos potenciales (personal de la granja, visitantes, fauna silvestre)
- u. Utilizar siempre reproductores y larvas certificados como libres del patógenos
- v. Programas de capacitación y concientización del personal
- w. Uso responsable y adecuado de productos químicos y biológicos (probióticos)
- x. Tratamiento y control de efluentes

Finalmente, se han propuesto algunos antibióticos que podrían actuar en contra de la cepa patógena de *V. parahaemolyticus* causante de la AHPND, entre los que se incluyen Oxitetraciclina, Florfenicol, Enrofloxacin, Romet 30 (Trimetoprim + Sulfa) y otros con posible actividad contra vibrios. La eficacia de terapias medicadas con estos productos, dependen de su aplicación cuando en estanques en los que los camarones todavía están comiendo y que no han entrado en fase de anorexia a causa del avance de la enfermedad.

## Salud pública

Los humanos no son propensos a contraer la bacteria causante de la Enfermedad de la necrosis aguda del hepatopáncreas.

## Recursos en internet

<http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/ManualBuenasPracticasCamaronCultivo2010.pdf>

<http://www.cna-ecuador.com/prensa/1028-30-04-2013-identificaron-la-causa-del-ems-en-camarones>

<http://www.aquahoy.com/noticias/crustaceos/17857-vibrio-parahaemolyticus-es-el-causante-de-la-enfermedad-ems-en-el-camaron-en-asia>

<http://aquafeed.co/causa-del-sindrome-de-mortalidad-temprana-ems/>

<https://groups.google.com/forum/#!topic/cna-ecuador/1bzH2xHtKNU>

<https://groups.google.com/forum/#!msg/cna-ecuador/WXDmrCoHqEA/OS54ve42-lcJ>

<http://www.oirsa.org/portal/documents/EMS-in-Asia-and-EMS-like-in-Mexico-ENACA.PDF>

<http://www.undercurrentnews.com/2013/08/28/mexico-has-ems-confirms-lightner/#.UkEagIZWYm4>

<http://hathutranslator.wordpress.com/tag/shrimp-disease/>

[http://www.nutriad.com/download/549/templates/default/files/documenten/coutteau\\_Goossens\\_AQ13070\\_Jul-Aug13\\_32-33.pdf](http://www.nutriad.com/download/549/templates/default/files/documenten/coutteau_Goossens_AQ13070_Jul-Aug13_32-33.pdf)

[http://www.afspan.eu/modules/news/article.php?article\\_id=21](http://www.afspan.eu/modules/news/article.php?article_id=21)

<http://www.gaalliance.org/mag/2013/Jul-Aug/download.pdf>

<http://www.slideshare.net/victorino66/glosario-de-trminos-epidemiologicos>

[http://www.enaca.org/publications/health/ahpns-terminal-workshop/Presentation%2002\\_LIGHTNER\\_Diagnostic%20studies.pdf](http://www.enaca.org/publications/health/ahpns-terminal-workshop/Presentation%2002_LIGHTNER_Diagnostic%20studies.pdf)

[http://www.enaca.org/publications/health/ahpns-terminal-workshop/Presentation%2009\\_BOONYAWIWAT\\_Epidemiology.pdf](http://www.enaca.org/publications/health/ahpns-terminal-workshop/Presentation%2009_BOONYAWIWAT_Epidemiology.pdf)

<http://www.enaca.org/modules/shrimp/>

## Referencias

- Cuéllar-Anjel, J., C. Lara, V. Morales, A. De Gracia y O. García Suárez. 2010. Manual de Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo del Camarón Blanco *Penaeus vannamei*. OIRSA-OSPESCA, C.A. pp. 132.
- Cuéllar-Anjel, J., D.V. Lightner y C. Pantoja. 2012. Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) o Síndrome de Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPNS). Panorama Acuícola Magazine, 18-1 (Nov.-Dic.): 42-43.
- Chávez Sánchez, María Cristina y Montoya Rodríguez, Leobardo. 2006. Manual de Buenas Prácticas y Medidas de Bioseguridad en Granjas Camaronícolas. CIAD, A.C. 95 pp.
- Leaña, E.M. and C.V. Mohan. 2012. Disease Advisory: "Early Mortality Syndrome (EMS)/Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS): An emerging threat in the Asian shrimp industry". NACA, Bangkok, Thailand.
- Lightner, D.V. and T.W. Flegel. 2012. Diseases of Crustaceans – Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS) (Disease card). Asia Pacific Emergency Regional Consultation on Early Mortality Syndrome (EMS) / Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS). Workshop organized by the Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry and the Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA). Bangkok, Thailand (August 9-10, 2012).
- Lightner, D.V., R.M. Redman, C. Pantoja, B. Noble, L. Nunan and L. Tran. 2012. Documentation of a "New" Disease (Early Mortality Syndrome) in South China in 2010 & Vietnam in 2011 & 2012. World Aquaculture Society Conference "Aquaculture '12". Las Vegas, USA.
- Lightner, DV, Redman, RM, Pantoja, CR, Noble, BI, Tran, L. 2012. Early mortality syndrome affects shrimp in Asia. Global Aquaculture Advocate, January/February 2012:40.
- Mooney, A. 2012. An emerging shrimp disease in Vietnam, microsporidiosis or liver disease. URL: <http://aquatichealth.net/issue/38607>.
- Morales, V. y J. Cuéllar-Anjel (eds.). 2008. Guía Técnica – Patología e Inmunología de Camarones Penaeidos. Programa CYTED Red II-D Vannamei, Panamá. 270 pp.

## ***Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS)***

- NACA. Leño, E. M. and C.V., Mohan. 2012. Early Mortality Syndrome (EMS)/ Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS): An emerging threat in the Asian shrimp industry. Disease advisory. NACA, Bangkok, Thailand. pp. 3.
- NACA-FAO. 2011. Quarterly Aquatic Animal Disease Report (Asia and Pacific Region), 2011/2, April-June 2011. NACA, Bangkok, Thailand.
- Navarro, R., V. Morales, R. Tello, J. Cuéllar-Anjel y L. Montoya. 2013. Manual Regional de Procedimientos de Emergencia para el Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS/AHPNS). Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA).
- OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). 2012. 15<sup>ava</sup> edición del Código Sanitario para los Animales Acuáticos (“Código Acuático”). Paris, Francia. URL: <http://www.oie.int>.
- Panakorn, S. 2012. Opinion article: more on early mortality syndrome in shrimp. Aqua Culture Asia Pacific, Volume 8 No. 1: 8-10.
- Pelagio, V. 2012. Glosario de términos epidemiológicos. Universidad Nacional Autónoma de México. URL: <http://www.slideshare.net/victorino66/glosario-de-trminos-epidemiologicos>