



## Buenas Prácticas de manejo en cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei* para **disminuir la incidencia del virus de la Mancha Blanca (WSSV)**

Blg. Elvis Celi Piedra, Msc. Gabriela Granda Jara,  
Ing. Jessica Cabrera Cabrera, Dr. Ernesto Ron.

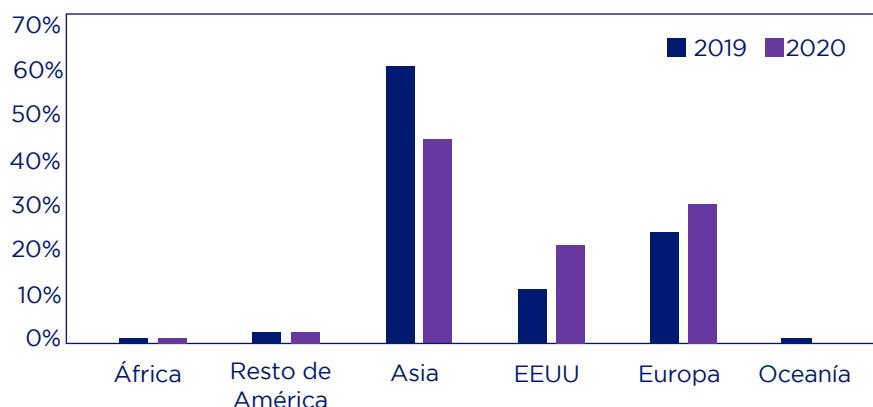
# Buenas Prácticas de Manejo en cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei* para disminuir la incidencia del virus de la Mancha Blanca (WSSV)

La enfermedad del síndrome de la mancha blanca (WSSV) es una enfermedad contagiosa, muy virulenta y pandémica de los crustáceos, especialmente los camarones, causada por el virus WSSV, quizás la más devastadora, desde los inicios de la actividad hasta la fecha (Millard y col., 2020). La enfermedad se conoce como WSSV, basada en la existencia característica de manchas blanquecinas puntiformes de 2 mm en la cutícula de algunos camarones infectados. Las manifestaciones de la enfermedad suelen aparecer durante los primeros 30-50 días de cultivo en los estanques de producción, siendo el estrés reconocido como un factor fundamental en el desarrollo de la enfermedad (Cuellar, 2013).

Desde la aparición en Taiwán del virus de la Mancha Blanca (WSSV) en 1992 y su rápida expansión en países asiáticos, gran variedad de crustáceos decápodos han sido atacados, siendo los más sensibles *Penaeus monodon* y *Penaeus vannamei*, que son cultivados principalmente en Asia y América respectivamente (William y col., 2004; Maeda y col., 2000). En el año 1998, el virus de la mancha blanca ataca los cultivos ecuatorianos y su producción cae bruscamente desde su primer máximo histórico de 117.000 TM a tan solo 35.000 TM en el año 2000 (CNA, 2020).

Actualmente Ecuador es reconocido como uno de los principales países productores y exportadores de camarón, aportando 645 mil TM de camarón al mundo durante el 2019, de las cuales alrededor del 62 % va dirigida a Asia, principalmente a China y el resto para Europa 24 %, EEUU 12% y América 2% (CNA, 2020) (Figura 1).

**Figura 1.- Participación por mercado de exportación 2019 - 2020**



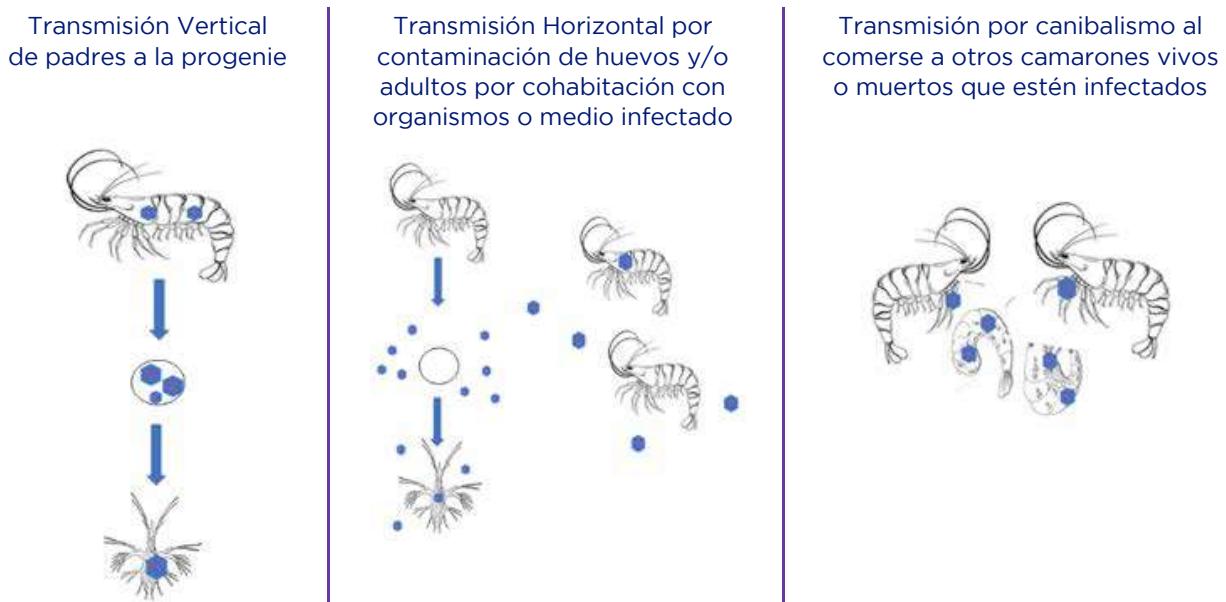
**Fuente:** Estadísticas de la Cámara Nacional de Acuicultura (Datos hasta septiembre 2020).

Sin embargo, aún no se ha erradicado al virus de la mancha blanca del Ecuador y por esta razón, la cadena de valor de la industria ecuatoriana ha volcado sus esfuerzos hacia buscar alternativas para reinventarse y mitigar los efectos del virus en sus cultivos mediante la gestión de soluciones como el fortalecimiento de las buenas prácticas de manejo y bioseguridad (Millard y col., 2020; Figueiredo y col., 2020), así como la selección familiar de reproductores tolerantes al virus, que les permita que sus exportaciones no se vean afectadas.

## ► ¿Cómo se transmite el virus de la Mancha Blanca (WSSV)?

Se han mencionado diversas rutas de transmisión del virus WSSV las cuales incluyen: a) Transmisión vertical desde los reproductores infectados a nauplios y post larvas, b) Transmisión horizontal de un estanque contaminado a otro a través de post larvas y/o camarones adultos infectadas por WSSV, cohabitación de camarones susceptibles con camarones infectados, ingestión de plancton previamente expuesto al WSSV y c) Canibalismo de camarones moribundos (Dashtiannasab, 2020) (Figura 2).

**Figura 2.- Mecanismos de transmisión viral en camarones**



**Fuente:** Archivo Nicovita

## ► ¿Cómo se identifica el camarón infectado por el virus de la Mancha Blanca (WSSV)?

La primera línea de defensa en los crustáceos, en general, contra las afecciones externas es la cutícula, la cual constituye una barrera física y biológicamente activa contra el ataque de diversos patógenos (Maldonado y col., 2004).

En el campo, la presencia de la mancha blanca se puede evidenciar mediante la visualización de anillos de color blanco en forma de dona de 1 a 2 mm dentro del exoesqueleto. No obstante, estas manchas no siempre están presentes y su intensidad varía en menor o mayor grado, por lo que este signo no puede ser considerado un signo absoluto para el diagnóstico de la enfermedad.

Adicionalmente, se han podido evidenciar asociaciones entre la aparición de variaciones en el color del cuerpo del animal, como oscurecimiento o coloraciones rojizas o blanquecinas en los apéndices y otras partes del cuerpo, actividad reducida, nado errático y disminución en el consumo de alimento, las cuales pueden servir como signos generales para intuir la presencia de una posible patología, sin ser confirmatorios de ninguna en específico (Cuellar, 2013).

La presencia de la enfermedad se puede evidenciar mediante anillos de color blanco en forma de dona de 1 a 2 mm dentro de la superficie del caparazón.



Es indispensable conocer que para poder confirmar la presencia del virus de la mancha blanca, es necesaria la realización de análisis confirmatorios que identifiquen con exactitud la presencia del patógeno, por lo que se recomienda la realización de un análisis PCR (siglas en inglés de Polymerase Chain Reaction) para la identificación de rastros del genoma del virus, o bien pruebas histoquímicas y cortes histológicos que permitan visualizar con certeza la presencia del virus en los diferentes tejidos.

Para realizar el análisis PCR se toman muestras de pleópodos en animales juveniles y adultos, mientras que para larvas se debe tomar una muestra de 1 gramo de larvas fijadas en alcohol al 90%. Estas muestras deben ser sometidas a un tratamiento específico de extracción y amplificación de ADN para la identificación genética del patógeno correspondiente. Consulta con tu Asesor Nicovita de confianza, quien te acompañará siempre en la mejoría y monitoreo de los problemas sanitarios que puedan presentarse en tu finca.

## ► **¿Cómo afectan las condiciones ambientales la susceptibilidad de los camarones a la mancha blanca?**

En términos generales, los cambios en los factores ambientales son estresantes para los crustáceos (Le Moullac y Haffner, 2000). De hecho, se ha constatado que los cambios resultantes en la salinidad, el pH, la alcalinidad y la temperatura, tienen la capacidad de alterar la gravedad de los brotes de enfermedades en los estanques camarones si no se manejan con cuidado (Millard y col., 2020).

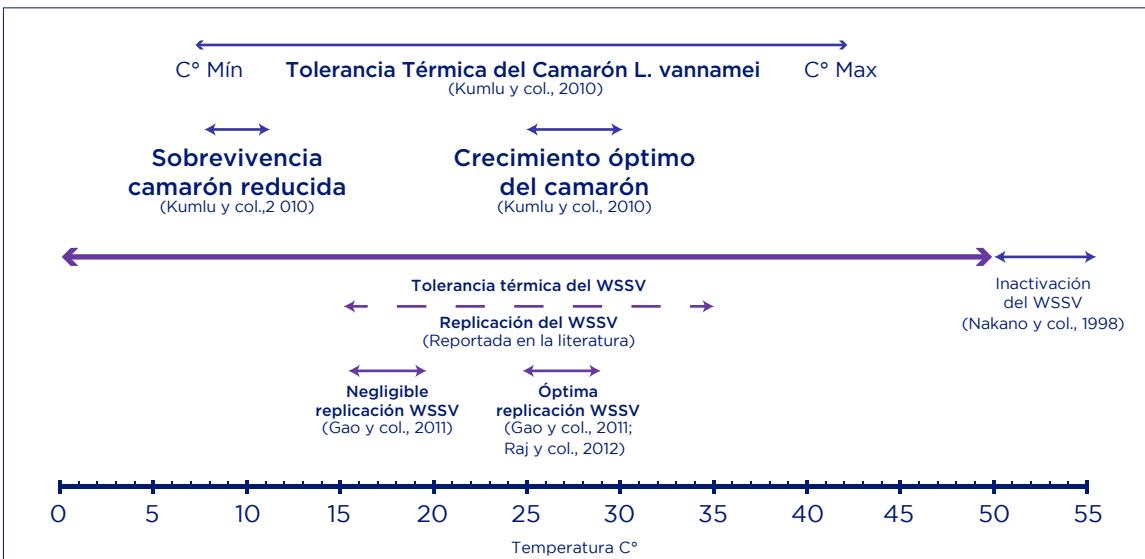
Las variaciones en la temperatura son especialmente importantes, por la condición poiquiloterma de estos organismos que al no ser capaces de mantener su temperatura corporal constante, ésta varía con el ambiente e influye directamente en el ritmo de su metabolismo; es decir en la alimentación, el ritmo de crecimiento, la frecuencia de mudas y la capacidad de respuesta ante enfermedades (Esparza-Leal y col., 2010).

Al respecto, se ha determinado que existe una mayor susceptibilidad de los camarones a contraer el virus de la Mancha Blanca en aquellas épocas del año donde las temperaturas caen por debajo de los 29 °C (Sonnenholzner y col., 2002; Maldonado y col., 2004). En un estudio realizado por Esparza-León y col. (2010), sobre la susceptibilidad de los camarones a la mancha blanca en condiciones de fluctuación de temperaturas, los resultados sugieren que durante la transición de la época de calor a la época fría los cambios de temperatura en las granjas camaronesas pueden afectar la salud de los camarones, haciéndose estos más susceptibles al ataque de la mancha blanca. En ese mismo orden de ideas los resultados obtenidos por Vidal y col. (2001) sugieren que lo contrario ocurre cuando se manejan temperaturas por encima de los 31 °C donde se puede evidenciar un efecto térmico supresor de la aparición de la enfermedad, los cuales concuerdan con la temperatura de óptima replicación del virus de la mancha blanca señalada por Millard y col., 2020 (Figura 3).



La alimentación, el ritmo de crecimiento, la frecuencia de mudas y la capacidad de respuesta de los camarones ante enfermedades varían con el ambiente e influyen directamente en el ritmo de su metabolismo.

**Figura 3.- Tolerancia térmica del camarón y el virus de la Mancha Blanca**



**Fuente:** Modificado y traducido de Millard y col. 2020

En la Figura 3 se presentan los márgenes de tolerancia térmica del camarón, las temperaturas óptimas para su crecimiento y los márgenes de tolerancia térmica del virus WSSV, donde se señalan los puntos óptimos de replicación e inactivación del virus. Esta información es muy útil a la hora de interpretar los resultados confirmatorios de la presencia del virus, en función de las temperaturas óptimas de replicación del virus.

Teniendo en cuenta que los cambios resultantes en los factores ambientales tienen la capacidad de alterar la gravedad de los brotes de enfermedades en los estanques camaroneros si no se manejan con cuidado (Millard y col., 2020). Ramos y col. (2014) evaluaron camarones sometidos a la infección del virus de la mancha blanca a diferentes salinidades (5, 15, 28, 34 y 54 ppt), encontrando una relación significativa entre la ocurrencia de mayores mortalidades en las condiciones extremas de salinidad (5 y 54 ppt), lo que sugiere una mayor susceptibilidad de los camarones ante el virus, en aquellos casos en donde las condiciones ambientales exigen la activación de los procesos osmorreguladores de manera constante, como en aquellas situaciones en donde el cultivo del camarón se aleja de las condiciones naturales en las que habita y se aproxima a valores extremos (Sistemas dulceacuícolas y/o hipersalinos).

Debido a que la osmorregulación es la función reguladora más importante que debe realizar un animal acuático; Ramos y col. (2014) han propuesto que se utilice la estabilidad de la presión sanguínea /osmótica de los camarones como una herramienta útil para monitorear su condición fisiológica, prevenir el efecto del estrés causado por factores ambientales y determinar las condiciones óptimas de cultivo.

Por otra parte, Thuong y col. (2016), evaluando el efecto de los cambios de salinidad sobre la muda y la infección por el virus de la mancha blanca, señalan que, aunque existen restricciones en la capacidad del WSSV para ingresar al camarón en pre muda, dentro de un rango de salinidad de 20 a 50 ppt, las condiciones estresantes de una caída abrupta de la salinidad o el pH y el desprendimiento del esqueleto viejo facilitan el ingreso de WSSV por vía acuática y la infección de los camarones, por lo que sugieren que se debe minimizar una caída rápida de la salinidad en los estanques de cultivo de *P. vannamei* que propicien la muda del camarón para evitar pérdidas como resultado la infección por WSSV. De igual manera, Echeverría y col., 2002 también sugieren que existe una mayor susceptibilidad del camarón ante brotes de mancha blanca en la etapa de muda, indicando que las mortalidades se incrementan en la etapa de post - muda.

Adicionalmente, un aspecto interesante evaluado por algunos investigadores revela que, aunque camarones expuestos a concentraciones subletales de metales aparentemente no pierden su capacidad para la homeostasis, al interactuar con el virus de la mancha blanca, los indicadores de respuestas inmunológicas se vieron afectados, disminuyendo el conteo total de hemocitos e incrementándose el nivel de actividad del Sistema Profenoloxidasa (Abad y col., 2018), sugiriéndose la activación de la respuesta inmune del camarón hacia las sustancias tóxicas presentes en el agua, por lo que debe tenerse en consideración los posibles procesos de escorrentía que lleven fertilizantes y/o pesticidas de cultivos agrícolas aledaños a las piscinas de cultivo de camarón. Sutthangkul y col. (2015), han recalcado la importancia que juega el Sistema Profenoloxidasa (ProPo) y los procesos de melanización dentro de las principales vías de respuesta inmune para la defensa del camarón ante el ataque de virus patógenos.



Existe una mayor susceptibilidad del camarón ante brotes de mancha blanca en la etapa de muda, indicando que las mortalidades se incrementan en la etapa de post-muda.



► **¿Cuáles son las condiciones ideales para disminuir la presencia de la Mancha Blanca (WSSV) en la producción de camarón *P. vannamei*?**

El WSSV es tan mortal que puede ocasionar el 100% de mortalidad en 3 o 7 días después de su aparición o en su defecto causar mortalidades crónicas por goteo que incidan negativamente en los resultados productivos. Adicionalmente, como otras enfermedades virales del camarón, no existe tratamiento específico que se pueda suministrar para combatir este tipo de enfermedades (Alday, 1999); sino que deben tomarse un conjunto de medidas de manejo y alimentación que permitan al camarón sobrevivir los embates de esta delicada enfermedad. Por lo tanto, la prevención siempre será la mejor opción para evitar que la enfermedad se exprese y cause mortalidades inmanejables en los cultivos, que puedan poner en riesgo la rentabilidad de la actividad.

Es por ello que, NICOVITA a través de su Equipo de Asesores te acompañan día a día en el desarrollo de tu actividad y colocan a tu disposición el siguiente conjunto de Buenas Prácticas de Manejo y Recomendaciones que esperamos servirán de guía para tomar las mejores decisiones de prevención y manejo ante esta enfermedad:

## Buenas prácticas de manejo para el control de Mancha Blanca (WSSV)

- 1** Adquiere post larvas libres de mancha blanca confirmadas mediante análisis de PCR, siendo este uno de los aspectos más importante para obtener cultivos con la menor incidencia de la enfermedad.
- 2** Utiliza mallas para filtrar el agua que ingrese a tus instalaciones en las compuertas de entrada y salida para evitar el ingreso de vectores como peces y crustáceos u otros organismos portadores de la enfermedad
- 3** Reposar el agua previamente a la siembra durante 5 a 7 días ayuda a la maduración del sistema y a disminuir la carga de patógenos, ya que el virus fuera del hospedador permanece en estado de virulencia solo por 48 horas.  
Para sistemas de Raceway y Precrias intensivas es fundamental controlar la temperatura del agua, ya que a temperaturas bajas se propaga más efectivamente el virus, mientras que a temperaturas mayores de 32°C se inhibe significativamente su expresión y disminuye la mortalidad.
- 4** Suministra la dosis correcta de alimento en todas las etapas de cultivo, siguiendo las recomendaciones de las tablas de alimentación conjuntamente con el monitoreo del consumo, ya que la subalimentación disminuye el crecimiento y debilita el sistema de defensa de los camarones haciéndolos más susceptible al ataque del virus.
- 5** Utiliza alimentos funcionales especializados para cada etapa de tu cultivo, formulados con ácidos orgánicos, inmunoestimulantes y vitaminas que contribuyan a mejorar la sobrevivencia en tus piscinas.



Larva libre de mancha blanca confirmado mediante análisis de PCR.



Asegurar la dosis correcta de alimento en todas las etapas de cultivo.

- 7 Evita el uso de fertilizantes que contengan amoníaco, ya que contribuyen a la disminución de la alcalinidad y esto provoca una mayor fluctuación en el pH generando estrés en el camarón e incrementándose la toxicidad de los compuestos amoniacales.
- 8 Realiza aplicaciones de hidróxido de calcio previo a la siembra o transferencia con 150 kg/ha para aumentar la alcalinidad y alcanzar niveles cercanos a los 150 - 200 mg/L de  $\text{CaCO}_3$  en todas las etapas de cultivo, te ayudará a disminuir la incidencia de mancha blanca.
- 9 Conoce el ciclo de muda natural de tus poblaciones en cultivo y evita realizar cambios bruscos de las condiciones del medio (salinidad, temperatura, pH, alcalinidad, etc.) que propicien una mayor frecuencia de muda de la necesaria, ya que al ser una etapa crítica para el crecimiento de los camarones se incrementa el riesgo de enfermedades y posibles mortalidades.
- 10 Es muy importante no descuidar las medidas de bioseguridad de las fincas, incluyendo el adecuado lavado con desinfectantes antivirales de los instrumentos, equipos y aparejos de pesca o muestreo para evitar contaminaciones cruzadas entre piscinas sanas y enfermas.



Adequado lavado con desinfectantes antivirales de los instrumentos.

“Recuerda que la **implementación de buenas prácticas de manejo y bioseguridad en tu finca**, colaborará con la disminución del estrés de los camarones, disminuyendo las probabilidades de infección y/o permitiendo la recuperación de los camarones enfermos”



Para mayor información, contacta a **tu asesor Nicovita de confianza**.

## Bibliografía Citada

- Alday, V. (1999). Diagnóstico y prevención de la enfermedad del punto blanco. El Mundo Acuícola 5 (1): 3-7.
- Bray, W.a., Addison L., More, L., Perez- Velazquez, M., González-Félix, M.L. 2004. Un Estudio de Caso en el Manejo de Virus del Síndrome de la Mancha Blanca en una Granja de Centroamérica. In: Cruz Suárez, L. E., Ricque Marie, D., Nieto López, M. G., Villarreal, D., Scholz, U. y González, M. 2004. Avances en Nutrición Acuícola VII. Memorias del VII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. 16-19 Noviembre, 2004. Hermosillo, Sonora, México.
- Cámara Nacional de Acuicultura del Ecuador (CAN). (2020). Estadísticas de la Cámara Nacional de Acuicultura (Datos hasta - septiembre 2020). <https://www.cna-ecuador.com/estadisticas/>
- Cuellar, J. (2013). Enfermedad de las Manchas Blancas (WSSV). Fichas Técnicas OIE. 5 pp.
- Dashtiannasab, A. (2020). White Spot Syndrome Virus. Chapter 32. Pages 717-728. Editor(s): Moulay Mustapha Ennaji. Emerging and Reemerging Viral Pathogens, Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819400-3.00032-6>.
- Echeverría, F., V. Otero, F. Cornejo, and J. Rodríguez. (2002). WSSV y ciclo de muda en el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*. El mundo acuícola 8 (1), 43-46.
- Figueredo, A.; Fuentes, J.L.; Cabrera, T.; León, J., Patti, J.; Silva, J.; Ron, E.; Pichardo, O., y Marcano, N. 2020. Bioseguridad en el Cultivo de Camarones Peneidos: Una Revisión. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. Revista Aquatechnica. N°2 (1): 1-22. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/aquatechnica/article/view/2409/2567>
- Héctor M. Esparza-Leal Francisco J. Magallón-Barajas Guillermo Portillo-Clark Ricardo Pérez-Enriquez Píndaro Álvarez-Ruiz Cesar M. Escobedo-Bonilla Jesús Méndez-Lozano Nathalie Mañón-Ríos Roberto C. Valerio-García Jorge Hernández-López Norberto Vibanco-Pérez Ramón Casillas-Hernández. (2010). Infection of WSSV-negative Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, Cultivated under Fluctuating Temperature Conditions. Journal of the World Aquaculture Society. Vol. 41, No. 6. 11 pp. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1749-7345.2010.00434.x>
- K Van Thuong V Van Tuan W Li P Sorgeloos P Bossier H Nauwelynck. 2016. Effects of acute change in salinity and moulting on the infection of white leg shrimp (*Penaeus vannamei*) with white spot syndrome virus upon immersion challenge. Journal of Fish Diseases. pp: 1-10.

- Maeda M., Itami T., Mizuki E., Tanaka R., Yoshizu Y., Doi K., Yasunaga-Aoki C., Takahashi Y. & Kawarabata T. (2000). Red swamp crawfish (*Procambarus clarkii*): an alternative experimental host in the study of white spot syndrome virus. *Acta Virol.*, 44, 371-374.
- Maldonado, M., Rodríguez, J. & De Blas, I. (2004). El camarón de cultivo frente al WSSV, su principal patógeno. *Revista AquaTIC*, nº 21, pp. 78-91. <http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/240/228>
- Millard, R.S., Ellis, R.P., Bateman, K., Bickley, L., Tyler, Ch. R., Van Aerle, R., & E. Santos. (2020). How do abiotic environmental conditions influence shrimp susceptibility to disease? A critical analysis focussed on White Spot Disease. *Journal of Invertebrate Pathology*, <https://doi.org/10.1016/j.jip.2020.107369>
- Ramos-Carreño, S., Valencia-Yáñez, R., Correa-Sandoval, F. et al. White spot syndrome virus (WSSV) infection in shrimp (*Litopenaeus vannamei*) exposed to low and high salinity. *Arch Virol* 159, 2213-2222 (2014). <https://doi.org/10.1007/s00705-014-2052-0>
- Selene María Abad-Rosales, Martín Gabriel Frías-Espericueta, Oscar Guadalupe Romero-Bernal, Rodolfo Lozano-Olvera, Silvia Alejandra García-Gasca, Leobardo Montoya-Rodríguez, Domenico Voltolina. (2018). White spot syndrome virus (WSSV) infection and immunity responses in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) exposed to sublethal levels of metals. *Aquaculture Research*. pp: 1-7. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/are.13932>
- Sonnenholzner, S., J. Rodríguez, F. Pérez, I. Betancourt, F. Echeverría, and J. Calderón. (2002). Supervivencia y respuesta inmune de camarones juveniles *Litopenaeus vannamei* desafíados por vía oral a WSSV a diferentes temperaturas. *Boletín El Mundo Acuícola* 8(1), 50-56.
- Sutthangkul J, Amparyup P, Charoensapsri W, Senapin S, Phiwsaiya K, Tassanakajon A. Suppression of shrimp melanization during white spot syndrome virus infection. *J Biol Chem*. 2015;290(10):6470-6481. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4358281/>
- Vidal, O. M., C. B. Granja, F. Aranguren, J. A. Brock y M. Salazar. 2001. A profound effect of hyperthermia on survival of *Litopenaeus vannamei* juveniles infected with White Spot Síndrome Virus. *Journal of the World Aquaculture Society* 32 (4): 364-372. <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2001.tb00462.x>

🌐 [www.nicovita.com](http://www.nicovita.com)

FACEBOOK [nicovitaoficial](#)

INSTAGRAM [nicovitaoficial](#)

YOUTUBE [Nicovita](#)

Enero

FS#20017

**NICOVITA**

Una marca de  
**VITAPRO** 