



**Presencia de Virus de la Mancha Blanca (WSSV) en Camarones Nativos
Macrobrachium Sp. de la Amazonía Ecuatoriana**

**Presence of White Spot Virus (WSSV) in Native Freshwater Shrimp
Macrobrachium Sp. from the Ecuadorian Amazon**

Cecilia Elizabeth Rodríguez Haro

rodriguezharoce@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8598-7702>

Universidad Estatal Amazónica - Universidad Estatal de Quevedo
Ecuador

Allan Israel Orellana Guamán

ai.orellanag@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-7703-143X>

Universidad Estatal Amazónica
Ecuador

Luis Roger Rodríguez Haro

lrerop@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8501-3112>

Universidad Estatal Amazónica
Ecuador

Edgardo Mena

eemv1101@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-7232-6129>

Universidad Estatal Amazónica
Ecuador

Artículo recibido: 28 de octubre del 2022

Aceptado para publicación: 1 de diciembre 2022

Conflictos de Intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

La transmisión de virus de la mancha blanca WSSV (White Spot Syndrome Virus) puede propagarse de animales infectados a sanos de manera vertical a través de su progenie u horizontal por contacto con restos infectados, animales enfermos, ingesta de viriones infectivos u partículas virales diseminadas en el agua. El objetivo del presente estudio fue detectar morfológicamente la presencia del virus de la macha blanca en camarones cultivados en la provincia de Pastaza. Los camarones fueron de cultivos pequeños en piscinas de tierra con poca circulación de agua, ubicada en la vía a la parroquia Pomona, provincia de Pastaza (-1.587220, -77.904681), se analizaron 99 camarones adultos, colocados en frascos de herméticos con alcohol al 96%, bajo refrigeración a 4°C, el peso total fue de 341g. Las muestras fijadas corresponden a mayo del 2015. Se realizó una evaluación sanitaria mediante la técnica de microscopía directa para un diagnóstico presuntivo por lesiones observadas de la hepatopáncreas, cefalotórax y urópodos. Se determinó morfológicamente que seis ejemplares presentaron lesiones características del virus WSSV, que corresponde a un 6% de prevalencia, se logró evidenciar una coloración blanquecina de la cutícula, mientras que los urópodos se encontraron rojizos.

Palabras clave: camarones, virus, mancha blanca, rio puyo, prevalencia

ABSTRACT

The transmission of WSSV (White Spot Syndrome Virus) can be transmitted from infected to healthy animals vertically through their progeny or horizontally by contact with infected remains, sick animals, ingestion of infective virions or viral particles disseminated in the water. The objective of the present study was to detect morphologically the presence of the white spot virus in shrimp cultured in the Pastaza Province. The shrimp were from small cultures in earthen pools with little water circulation, located on the road to the Pomona parish, Pastaza province (-1.587220, -77.904681), 99 adult shrimp analysed, placed in airtight jars with 96% alcohol, under refrigeration at 4°C, the total weight was 341gr. The fixed samples correspond to May 2015. A sanitary evaluation performed by direct microscopy technique for a presumptive diagnosis by observed lesions of the hepatopancreas, cephalothorax and uropod's. Morphologically, it was determined that six specimens showed characteristic lesions of the WSSV virus, which corresponds to a 6% prevalence; a whitish coloration of the cuticle evidenced, while the uropod's were found reddish.

Keywords: shrimp, virus, white spot, puyo river, prevalence

INTRODUCCIÓN

La camaricultura contribuye a un crecimiento económico en los países de desarrollo, brindando fuentes de empleo, el cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei* ha superado las 4.966 t en el mundo. El camarón representa el 20% del comercio internacional volviéndose el producto pesquero más importante. Las principales especies cultivadas se encuentra *Penaeus chinensis* y *P. vannamei* las cuales representaban el 86% de la producción en el año 2000 en los años sesenta demostró un incremento acelerado (Rodríguez, 2003). Los productores de camarón en piscina son Tailandia con el 25%, China con el 14%, Indonesia con el 12%, Ecuador con el 10%, India con el 9% y Vietnam con 5% (Globefish,2003), la producción se vio afectada en el 2000 y 2001 debido a la repercusión del WSSV lo que llevo un declive a la industria ecuatoriana reduciendo su participación a un 2% en el 2001 (Marriott, 2003).

La fauna de decápodos de agua dulce de América del sur se divide de acuerdo con la altitud, la zona baja que no sobrepasan los 300 m.s.n.m. El otro grupo es montano son los que habitan en pequeños cuerpos de agua desde los 300 a 3000 m.s.n.m. Se ha reportado la presencia de camarones de agua dulce en las dos divisorias de la cordillera de los Andes en Ecuador, tanto la zona costera como en la cuenca amazónica (Valencia y Campos, 2007). La distribución de las especies del género *Macrobrachium* está en Colombia, Perú y Ecuador. Se han encontrado especímenes de *Macrobrachium* en las provincias de Sucumbíos, Orellana, Napo, Pastaza y Morona Santiago en un rango altitudinal entre los 215 a 1100 m.s.n.m. Su distribución, está en gran medida en los cuerpos de agua de la zona oriental de la región (Holthuis, 1952). El género *Macrobrachium*, comprende dos especies: *M. amazonicum* y *M. brasiliense*. La especie *M. brasiliense* ha tenido reportes hasta las cuencas de los ríos Orinoco, Amazonas y en el río San Francisco (Chernoff & Willink, 1999). Existen registros de *M. amazonicum*, en la cuenca amazónica (Valencia & Campos, 2007).

El cultivo de camarón en Ecuador se puede ver afectado por otros patógenos por virus, las infecciones post- larvarias afectan en mayor medida a los cultivos, entre los principales de origen por virus se encuentran; el virus de la Mancha Blanca WSSV es altamente resistente a las bajas temperaturas, el Virus Síndrome de Taura TSV, que tiene un gran índice de mortalidad (Bolaños, 2020; Overstreet et al., 2009). Debido a la crisis que la Mancha Blanca provocó que muchas empacadoras y piscinas cerraran afectando directamente a toda la cadena de producción incluyendo: laboratorios, fábricas de alimentos, transportistas, etc., donde se vio una reducción de un 70% a 40% del área de piscinas camaroneras y que más de 90000 personas perdieran sus fuentes de empleo (Navarro, 2015).

El WSSV se considera potencialmente mortal para la mayoría de las poblaciones de camarones ya que puede causar una mortalidad hasta del 100% en un periodo de tres a diez días cuando aparecen sus primeros signos clínicos (Peraza, 2008). La transmisión del virus puede ser horizontal a través de contacto entre animales enfermos, ingesta de viriones u restos infectados o puede ser vertical por la progenie directamente desde madres a hijos (Hernández, 2012). También, tiene la capacidad de replicación entre distintos hospederos artrópodos, se han afectado principalmente la *Artemia* sp., del orden Anostraca siendo de importancia en la acuicultura por su uso de alimento vivo. El orden Decápoda se ha visto afectada por sus especies de importancia comercial los que se encuentran los *Callinectes* sp., *Cherax* sp., *Macrobrachium* sp., *Panulirus* sp., para el WSSV los hospederos son los anélidos y rotíferos. En este contexto, los rotíferos se utilizan como alimento vivo en cultivos acuícolas (Stevens, 2018).

La subcuenca del río Puyo tiene una superficie de 352km aproximadamente, se extiende desde las estribaciones occidentales de la cordillera de los andes a 1480 m.s.n.m., hasta la intersección de su cause principal con el río Pastaza de 800 m.s.n.m., este corredor de norte a sur, perteneciendo al sistema fluvial con el mismo nombre (Sucoshañay, 2016). El clima de

esta área presenta unos valores que superan los 4000mm al año, los meses con una mayor cantidad de precipitación son abril y mayo disminuyendo en el mes de agosto. De acuerdo con el mapa bioclimático del Ecuador, esta cuenca se encuentra en la región 24, tiene una clasificación de lluviosa subtropical por su alta pluviosidad (Villalba, 2017).

El objetivo del presente estudio fue detectar morfológicamente la presencia del virus de la macha blanca en camarones nativos de agua dulce que son cultivados en la Provincia de Pastaza.

Además de representar una fuente alimentaria significativa, el cultivo de camarones constituye una actividad estratégica en términos de desarrollo sostenible para muchas comunidades rurales, debido a que genera ingresos directos e indirectos, fomenta el empleo, y dinamiza sectores como el transporte, la alimentación balanceada, el procesamiento y la comercialización. En países como Ecuador, donde la biodiversidad acuática es extensa, la diversificación del cultivo de especies nativas de agua dulce, como el género *Macrobrachium*, representa una alternativa viable y de creciente interés.

El auge de la acuicultura intensiva ha traído consigo diversos desafíos sanitarios, siendo las enfermedades virales una de las principales limitaciones para su sostenibilidad. Entre estas, el Virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV, por sus siglas en inglés) ha cobrado especial atención por su alto nivel de letalidad y su rápida propagación en sistemas de cultivo. La introducción o propagación de este virus en zonas amazónicas representa un riesgo potencial para la fauna nativa, especialmente cuando se desconoce la presencia previa del patógeno o su comportamiento en especies silvestres.

A pesar de los esfuerzos por controlar esta enfermedad en zonas costeras, existen vacíos de información sobre su incidencia en ecosistemas de agua dulce, particularmente en la Amazonía ecuatoriana, donde la presencia del *Macrobrachium sp.* ha sido documentada pero

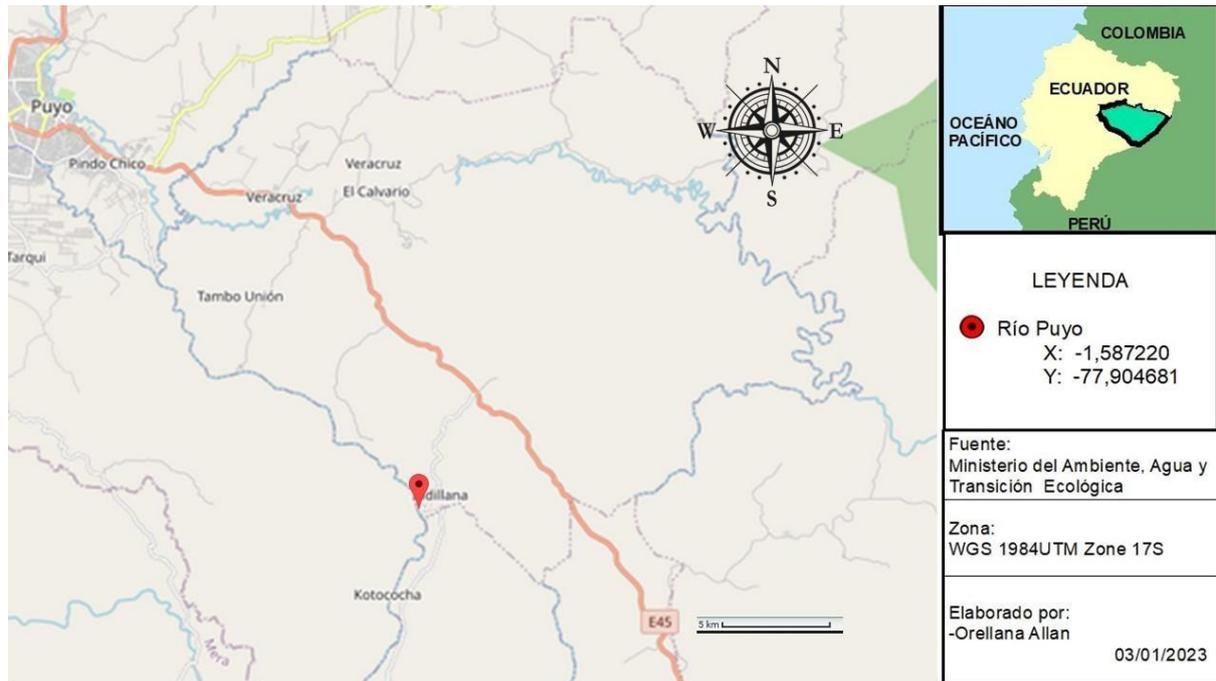
poco estudiada en términos sanitarios. Considerando que estas especies habitan cuerpos de agua naturales y son susceptibles a cambios ambientales y contaminaciones externas, es fundamental realizar estudios epidemiológicos para establecer el estado sanitario de sus poblaciones.

Por ello, identificar lesiones compatibles con WSSV mediante métodos accesibles como la observación morfológica puede ser un paso inicial importante para alertar sobre la posible circulación del virus. Aunque estas técnicas no sustituyen los análisis moleculares, permiten levantar hipótesis que orienten futuras investigaciones y estrategias de bioseguridad en la zona.

METODOLOGÍA

Área de Estudio

La población de interés se obtuvo de un cultivo de camarones ubicada en la parroquia Pomona perteneciente a la provincia de Pastaza en las coordenadas -1.587220, -77.904681. (Figura 1). En una piscina de tierra en la cual se conservaban bajo ciertas condiciones tales como una baja circulación de agua.

Figura 1: Ubicación geográfica de la colecta de muestras

Elaboración Propia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación del presente trabajo de investigación fue de diseño cuantitativo del tipo transversal descriptivo-relacional.

La colecta comprendió en un total de 99 camarones adultos con un peso total de 341gr, se colocaron en frascos herméticos estériles en alcohol al 96%, fueron conservados bajo refrigeración a 4°C para ser analizadas en el laboratorio de Biología de la Universidad Estatal Amazónica para ser examinados mediante microscopia con el Estereoscopio para detectar las lesiones. Se realizó un análisis sanitario con la técnica de preparados directos, en la cual se observó las características de lesiones presentes localizadas en hepatopáncreas, cefalotórax y urópodos a fin de realizar el diagnóstico presuntivo del WSSV. Las muestras fijadas correspondieron a mayo del 2015.

Se realizaron cálculos de proporción (%) para cuantificar la prevalencia del WSSV en las muestras analizadas.

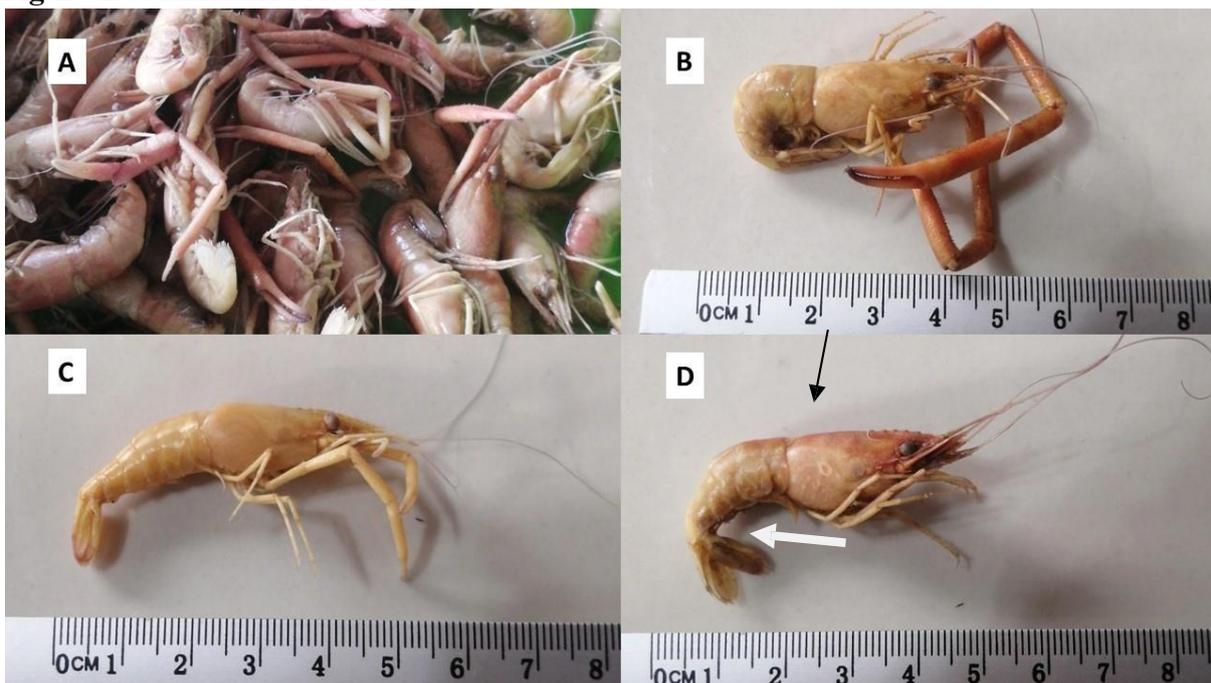
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los 99 camarones fueron examinados morfológicamente; la hepatopáncreas, cefalotórax y los urópodos. Se detectaron lesiones típicas causadas por el virus WSSV (White Spot Syndrome Virus) en seis ejemplares, lo que correspondió a un 6% de prevalencia.

Los camarones cuando se encuentran infectados, presentan lesiones que son visibles morfológicamente. Se observaron manchas blancas de 0,5 a 2mm de diámetro, las cuales fueron visibles en la superficie interna del camarón, presentaron un depósito de sales de calcio en la epidermis cuticular.

También, se logró evidenciar una coloración blanquecina de la cutícula, mientras que los urópodos se encontraban rojizos, como se evidencia en la Figura 2. En el presente estudio, no se analizó el oscurecimiento de la hemolinfa y/o de los ejemplares que se dirigen al fondo y mueren (Mejías, 2010). Tampoco se identificó el nado errático que suelen tener los ejemplares vivos donde se acercan a los filos del estanque porque fueron adquiridos para el consumo.

Figura 2: Camarones colectados



Elaboración Propia.

Camarones colectados conservados en alcohol al 96%; B: macho *Macromachium*; C: Hembra *Macrobachium*. D: hembra infectada con virus de la mancha blanca (flecha negra), la flecha blanca indica los urópodos rojizos.

La prevalencia del virus de la mancha blanca está ligado a varios factores como la temperatura. En un estudio hecho por Roche (2006) en camarones juveniles de la especie *P. vannamei* se pudo observar que los especímenes mantenidos a una temperatura de 29°C mostraron una prevalencia de (68%) mientras que los mantenidos a 31°C presentaron una prevalencia (26%). En otro estudio, se comparó los análisis de PCR en 150 animales de diferentes poblaciones detectando una prevalencia de un 95% en *P. vannamei* (Guevara, 2003). Mientras que Ochoa, (2008) destacó que en la densidad de siembra de la especie *L. vannamei* es de 13,2org/m² tenía una prevalencia del 66% y con 26,5 org/m² la prevalencia bajó a 50%.

Cuando los individuos poseen el virus, en algunos animales en las piscinas se encuentran agonizantes y pueden presentar una coloración rojiza a rosa debido a la expansión de cromatóforos y a una drástica reducción de alimentos, pero en animales conservados en alcohol las características y coloraciones no se presentan de manera marcada como en ejemplares vivos como lo experimentó Bayot & De Blas, (2002). La transmisión de virus de la mancha blanca se puede dar de forma vertical y a través de su progenie u horizontal por contacto con restos infectados, animales enfermos, ingesta de viriones infectivos u partículas virales diseminadas en el agua (Hernández, 2012 y Overstreet, 2009). Los camarones se pueden ver fácilmente comprometidos, ya que solo es necesario el contacto con restos u animales enfermos, para infectarse.

Cabe mencionar que aún no se ha determinado la línea de contagio del Virus WSSV presentes en camarones de cultivo en la costa del Ecuador a los camarones amazónicos, aunque uno de los autores del presente trabajo observó por varias ocasiones en años

anteriores a la colecta, la presencia de cáscaras de camarón y camarones *L. vannamei* en estado de descomposición en el río Pindo en la altura del sector del Picolino, por lo que todavía no se ha establecido si puede deberse a esta práctica de los comerciantes de mariscos que no manejan los despojos ni desechos de los camarones de manera adecuada. El río Pindo es un tributario del río Puyo.

Por lo tanto, el presente estudio es el primer reporte del virus de la mancha blanca WSSV mediante la identificación morfológica de las lesiones en *Macrobachium* sp. en la Amazonía ecuatoriana.

CONCLUSIONES

Se observaron lesiones morfológicas en *Macrobachium* sp., las lesiones correspondieron a las indicativas del Virus WSSV, presentó un 6% de prevalencia. Se detectó la coloración rojiza típica en los urópodos cuando existe el virus y no siempre se encuentra presente en todos los ejemplares. Se tiene que tomar en cuenta que las lesiones morfológicas corresponden a un diagnóstico presuntivo y tendrían que ser complementadas en futuros trabajos con estudios moleculares o test de pruebas rápidas, complementar con la prueba Dot Blot y/o la hibridación in situ para descartar otras patologías.

Se recomienda realizar estudios moleculares, aparte de las características morfológicas, se debe mencionar que algunas manchas blancas se pueden presentar por presencia bacteriana o por los cambios de pH del agua. Por último, la anorexia puede estar asociada múltiples factores y causan patologías, infecciones bacterianas, parásitos, etc.

Los hallazgos de este estudio representan un primer acercamiento al estado sanitario de los camarones nativos de la cuenca amazónica ecuatoriana, particularmente en la provincia de Pastaza. La detección de lesiones morfológicas características del WSSV en un 6% de los ejemplares evaluados constituye una señal de alerta para los sistemas de cultivo en la región. Si bien la metodología empleada no permite establecer un diagnóstico definitivo, sí

proporciona indicios claros que justifican la necesidad de implementar protocolos de vigilancia epidemiológica.

La presencia del virus en especies nativas podría comprometer no solo la salud de estos organismos, sino también la estabilidad de los ecosistemas dulceacuícolas, al favorecer la propagación del patógeno a través de redes hídricas interconectadas. La posibilidad de que estas infecciones tengan un origen en la mala disposición de residuos camaroneros provenientes de zonas costeras, plantea interrogantes importantes sobre las prácticas de manejo ambiental y bioseguridad que deben ser urgentemente reguladas.

Además de implementar análisis moleculares complementarios, es recomendable generar campañas de capacitación para pequeños productores sobre el reconocimiento de signos clínicos y la importancia de reportar anomalías en sus cultivos. La implementación de sistemas de diagnóstico accesibles y de bajo costo, como pruebas rápidas, podría constituir una herramienta valiosa para evitar la diseminación del virus.

Finalmente, este estudio pone en evidencia la urgencia de ampliar la investigación en la Amazonía ecuatoriana respecto a la sanidad acuícola, no solo por el impacto económico que puede representar, sino por el valor ecológico de sus especies nativas, las cuales deben ser protegidas frente a amenazas emergentes como el WSSV.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastidas Acosta, Ó. E. (2015). Bioecología del camarón de río amazónico *Macrobrachium brasiliense* (Bachelor's thesis, PUCE).
- Bayot, B., & De Blas, I. (2002). Experimento sobre parcelación de piscinas camaroneras: Una estrategia de manejo para obtener mayores supervivencias.
- Bustillo-Ruiz, M. I., Escobedo-Bonilla, C. M., & Sotelo-Mundo, R. R. (2009). Revisión de patogénesis y estrategias moleculares contra el virus del síndrome de la mancha blanca en camarones peneidos. *Revista de biología marina y oceanografía*, 44(1), 1-11.

- Castañeda, D. (2001). El sector camaronero, el dumping ecológico y sus repercusiones en el ámbito social, el medio ambiente y el desarrollo nacional. Instituto de altos estudios Nacionales. Quito.
- Chernoff, B., & Willink, P. W. (1999). A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Upper Río Orthon basin, Pando, Bolivia (Vol. 15, p. 145). Washington, DC: Conservation International.
- Cuéllar-Anjel, J. (2013). Enfermedad de las manchas blancas.
- Globefish. 2003. World shimp production. Septiembre del 2003. <http://www.globefish.org>.
- Guevara Torres, M. L. (2011). Susceptibilidad de juveniles de *Penaeus vannamei* (Bonne, 1931) a infecciones con virus del síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) relacionado con la edad, el estadio de muda y la temperatura (Bachelor's thesis).
- Hernández-Sandoval, Pedro, Timaná-Morales, María, Robles-Ravelero, Maricruz, Peraza-Gómez, Viridiana, Ascencio, Felipe, & Jiménez-Ruíz, Edgar. (2022). Incremento de la supervivencia de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) infectado con el virus de la mancha blanca y alimentado con una dieta suplementada con aceite de coco (*Cocos nucifera*). *Abanico veterinario*, 12, 106. Epub 31 de octubre de 2022. <https://doi.org/10.21929/abavet2022.2>
- Holthuis, L. B. (1952). A general revision of the Palaemonidae (crustácea Decapod Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemonidae.
- Marriott, F. (2003). Análisis del sector camaronero. *Apuntes de Economía*, 29. Mejías, A. V., & Navarro, N. P. (2010). El Virus del Síndrome de las Manchas Blancas (WSSV): una revisión y su impacto en la camaronicultura costarricense. *Ciencias Veterinarias*, 28(2), 51-69.

- Ochoa Meza, A. R. (2008). Efecto del virus del síndrome de la mancha blanca en el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) a diferentes condiciones experimentales de temperatura, salinidad y densidad de organismos (Master's thesis, Ochoa Meza, Alba Rocio).
- Hernández Pérez, A. (2012). Dinámica de infección del virus del Síndrome de la mancha blanca (WSSV), en hemocitos de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).
- Overstreet, R. M., Jovonovich, J., & Ma, H. (2009). Parasitic crustaceans as vectors of viruses, with an emphasis on three penaeid viruses. *Integrative and Comparative Biology*, 49(2), 127-141.
- Peraza Gómez, V. (2008). Uso de plantas medicinales, bacterias ácido-lácticas y levaduras con potencial probiótico para combatir la enfermedad de la mancha blanca en *Litopenaeus vannamei*, cultivado en el laboratorio (Doctoral dissertation).
- Roche, O. G., Bayot, B., Melena, J., Betancourt, I., Panchana, F., & Rodríguez, J. “Dinámica de la epidemia de la enfermedad de la Mancha Blanca (WSD) en función de la temperatura, carga viral y ruta de transmisión viral”.
- Rodríguez Grimón, R. O. (2003). La tilapia y su efecto en la prevalencia del virus de la mancha blanca (WSSV) en poblaciones de camarón (Master's tesis)
- Santana Navarro, N. (2015-02-12). Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7158>
- Stevens, M. J. C. (2018). Efecto de alimentos funcionales para camarón blanco (*Penaeus vannamei*) sobre la expresión de genes asociados a la resistencia al virus de la mancha blanca (WSSV) ya una cepa toxigénica de *Vibrio parahaemolyticus* (AHPND).
- Sucoshañay, D.J., Gutiérrez, J.E., y García, E. (2015). Evaluación de la calidad de las aguas superficiales de la cuenca del río Puyo de la amazonia ecuatoriana a partir de un índice integrador (ICA_sp). *Ciencia de la Tierra y el Espacio*. 16 (2). 225-236.

- Uzcategui, C., Solano, J., & Figueroa, P. (2016). Perspective on the Long-Term Sustainability of Natural Resources in the: Case of Ecuadorian Shrimp Industry. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 163-168.
- Valencia, D. M., & Campos, M. R. (2007). Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea: Decapoda: palaemonidae) of Colombia. *Zootaxa*, 1456(1), 1-44.
- Villalba, D. J. S., Saltos, R. V. A., Rodríguez, F. A. R., & Chugcho, P. A. A. (2017) Evaluación De La Calidad De Las Aguas De Los Diques Turísticos En La Subcuenca Del Río Puyo, Mediante El Uso Del Icatest V1. 0.