

Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para evaluar calidad del agua en estanques de cultivo de caridea

KELLY SOFIA ARAUJO POLO

Trabajo de Investigación como requisito para optar el título de microbiólogo

RESUMEN

La camaronicultura es uno de los sectores más productivos y de mayor crecimiento de la acuicultura, representa una importante rama de la producción alimentaria mundial y constituye una fuente económica de gran importancia, siendo el sustento de muchas familias en Colombia, la siembra de estos artrópodos en un medio acuático de calidad es esencial para una buena producción, el proceso de crianza y siembra comprende la fertilización orgánica de los estanques, que puede en exceso traer consigo una contaminación del agua utilizada; siendo así de gran relevancia un conocimiento sobre parámetros fisicoquímicos y microbiológicos a lo que se exponen durante su crecimiento. Este artículo plantea una revisión colocando en un solo escrito todo lo relevante a los estudios existentes para evaluar calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de estanques camaroneros; describe lo que ya se conoce sobre el tema, en especial sobre los riesgos asociados y los articula alrededor de un modelo teórico conceptual, el artículo pretende, además, contribuir al estudio, comprensión y desarrollo de estos.

Palabras clave: Camaronicultura, contaminación, estanques camaroneros, calidad microbiológica

ABSTRACT

Shrimp farming is one of the most productive and fastest growing sectors of aquaculture, it represents an important branch of world food production and constitutes an important economic source, being the livelihood of many families in Colombia, the planting of these arthropods in A quality aquatic environment is essential for good production, the breeding and planting process includes organic fertilization of the ponds, which can excessively bring pollution of the water used; being thus of great relevance a knowledge

about physicochemical and microbiological parameters to what is exposed during its growth. This article raises a review by placing in a single writing everything relevant to the studies found to evaluate the physicochemical and microbiological quality of the water in shrimp ponds; describe what is already known on the subject, especially about the associated risks and the articulation around a conceptual theoretical model, the article also aims to contribute to the study, understanding and development of these.

Key words: shrimp farming, pollution, shrimp ponds, microbiological quality

REFERENCIAS

1. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Acuicultura | FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [Internet]. [cited 2019 Mar 15]. Available from: <http://www.fao.org/aquaculture/en/>
2. Boyd, C. E., Tucker, C. S., & Viriyatum, R. (2011). Interpretation of pH, acidity, and alkalinity in aquaculture and fisheries. *North American Journal of Aquaculture*, 73(4), 403-408.
3. Merino, M. C., Bonilla, S. P., & Bages, F. (2013). Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia. Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia AUNAP-FAO. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
4. Aguilera, M. (1998). Los cultivos de camarones en la costa Caribe colombiana. Serie Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, (2).
5. Borja, A. (2011). Los impactos ambientales de la acuicultura y la sostenibilidad de esta actividad. *Boletín. Instituto Español de Oceanografía*, 18(1-4), 41-49
6. Mejías, A. V., & Navarro, N. P. (2017). Transfronterización de enfermedades infecciosas en la camaronicultura. *Repertorio Científico*, 20(1), 1-11.
7. Boyd, C. E. (2001). Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón. Métodos para mejorar la camaronicultura en Centroamérica. MC, Haws y CE, Boyd (eds), 267-295.
8. Ching, C. A. (2013). Técnicas y tratamientos exitosos para el cultivo del Camarón en Latinoamérica. In Cámara Nacional de Acuicultura, XV Congreso ecuatoriano de Acuicultura & Aquaexpo, Guayaquil, Ecuador.

9. Baird, R., & Bridgewater, L. (2017). Standard methods for the examination of water and wastewater. 23rd edition. Washington, D.C.: American Public Health Association.
10. FAO (Roma). Expert Consultation on Guidelines for Responsible Fisheries Management (. (1995). *Report of the Expert Consultation on Guidelines for Responsible Fisheries Management: Wellington, New Zealand, 23-27 January 1995* (No. 519). Food & Agriculture Org..
11. Loor, R., & Manuel, P. (2017). Influencia de la concentración de amonio y su relación con las comunidades bacterianas en piscinas camaroneras.
12. Veliz Lorenzo, E., Llanes Ocaña, J. G., Asela Fernández, L., & Bataller Venta, M. (2009). Reúso de aguas residuales domésticas para riego agrícola. Valoración crítica. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 40(1).
13. Ríos-Tobón, S., Agudelo-Cadavid, R. M., & Gutiérrez-Builes, L. A. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236-247.
14. Varela-Mejías, A., & Peña-Navarro, N. (2016). Histopatología diferencial de tres enfermedades bacterianas que afectan el hepatopáncreas de camarones peneidos. *Agronomía Mesoamericana*, 73-80.
15. Boyd, C. E., Treece, G., Engle, R. C., Valderrama, D., Lightner, C. R., Pantoja, C. R., ... & Garrido, V. (2001). Consideraciones sobre la calidad del agua y del suelo en cultivos de camarón. *Métodos para mejorar la camaronicultura en Centroamérica*, 1-30.
16. Martínez Córdova, L. R. (1998). Comportamiento y manejo ecológico de estanques de cultivo de camarón con bajo recambio de agua.
17. Buschmann, A., & Fortt, A. (2005). Efectos ambientales de la acuicultura intensiva y alternativas para un desarrollo sustentable. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 21(3), 58-64.
18. Soto, D., y Norambuena, F. (2004). Evaluación de los efectos del cultivo de salmón en los sistemas marinos en los mares interiores del sur de Chile: un experimento de medición a gran escala. *Journal of Applied Ichthyology* , 20 (6), 493-501.

19. Buschmann, A., & Fortt, A. (2005). Efectos ambientales de la acuicultura intensiva y alternativas para un desarrollo sustentable. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 21(3), 58-64.
20. M. Hahn-vonHessberg C, Ricardo Toro D, Grajales Quintero A, Duque Quintero GM, Serna Uribe L. Determinación De La Calidad Del Agua Mediante Indicadores Biológicos Y Físicoquímicos, En La Estación Piscícola, Universidad De Caldas, Municipio De Palestina, Colombia. *Bolín Científico Cent Museos, Mus Hist Nac* [Internet]. 2009;13 (2)(2):89-105. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v13n2/v13n2a06.pdf>
21. SOLORZANO F. ENFERMEDADES MAS COMUNES EN CAMARONES PENNEIDOS EN ECUADOR by FULVIA SOLORZANO on Prezi [Internet]. 2018 [cited 2019 Mar 23]. Available from: <https://prezi.com/dk3pxsops-my/enfermedades-mas-comunes-en-camarones-penneidos-en-ecuador/>
22. Valdes, C. E. M., Macías, E. B., González, C. A. Á., Hernández, C. T., & Sánchez, A. J. (2013). Efecto de microorganismos con potencial probiótico en la calidad del agua y el crecimiento de camarón *Litopenaeus vannamei* (Decapoda: Penaeidae) en cultivo intensivo. *Revista de Biología Tropical*.
23. Balnova. pH en estanques de camarón [Internet]. 2014 [cited 2019 Apr 2]. Available from: <https://www.balnova.com/ph-en-estanques-de-camaron/>
24. Boyd, C. E., Tucker, C. S., & Viriyatum, R. (2011). Interpretation of pH, acidity, and alkalinity in aquaculture and fisheries. *North American Journal of Aquaculture*, 73(4), 403-408.
25. Mayer E. Monitoreo de la calidad de agua del estanque para mejorar la producción de camarones y peces | Aquafeed [Internet]. 2012 [cited 2018 Sep 21]. Available from: <http://www.aquafeed.co/monitoreo-de-la-calidad-de-agua-del-estanque-para-mejorar-la-produccion-de-camarones-y-peces/>
26. Barrenechea Martel, A., Maldonado Yactayo, V., & Aurazo de Zumaeta, M. (2004). Aspectos físicoquímicos de la calidad del agua. In *Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración rápida. Manual I: teoría. Tomo I* (pp. 2-56). CEPIS.
27. Gutiérrez-Alonso, G., Collins, A. S., Fernández-Suárez, J., Pastor-Galán, D., González-Clavijo, E., Jourdan, F. & Johnston, S. T. (2015). Dating of lithospheric

buckling: $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ ages of syn-oroclinal strike-slip shear zones in northwestern Iberia. *Tectonophysics*, 643, 44-54.

28. Talavera, V., Zapata, M., & Sánchez, D. (1997). Amoniaco en estanques de producción camaronera. *Boletín Nicovita*. Edición Tumpis, 2.
29. Li L, Lollar BS, Li H, Wortmann UG, Lacrampe-Couloume G. Ammonium stability and nitrogen isotope fractionations for $\text{NH}_4^+ - \text{NH}_3(\text{aq}) - \text{NH}_3(\text{gas})$ systems at 20-70°C and pH of 2-13: Applications to habitability and nitrogen cycling in low-temperature hydrothermal systems. *Geochim Cosmochim Acta*. 2012;
30. Russo R, V. Thurston R, Emerson K. Acute Toxicity of Nitrite to Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*): Effects of pH, Nitrite Species, and Anion Species. Vol. 38, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2011. 387-393 p.
31. Cheng SY, Chen JC. Effects of nitrite exposure on the hemolymph electrolyte, respiratory protein and free amino acid levels and water content of *Penaeus japonicus*. *Aquat Toxicol*. 1998;
32. González, J. F. A., Campaña, L. M. F., Ceja, A. I., & Rubio, Y. G. (2016). Crecimiento de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en un estanque rústico a baja salinidad. *Revista AquaTIC*, (28)..
33. IDEAM. 2014 - Estudio Nacional del Agua - ENA 2014 [Internet]. Ena 2014. 2014. 496 p. Available from: www.ideam.gov.co
34. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Acuicultura | FAO |. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, CARACTERIZACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE EXPOSICIÓN A VIBRIO SPP. EN MARISCOS Y PESCADOS DE MAR [Internet]. 2015 [cited 2019 Apr 3]. Available from: <http://www.fao.org/3/ae521s/ae521s07.htm#bm07.2.1>
35. Soto-Rodriguez, S. A., Gomez-Gil, B., & Lozano, R. (2010). 'Bright-red'syndrome in Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* is caused by *Vibrio harveyi*. *Diseases of aquatic organisms*, 92(1), 11-19.
36. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 3930 de 2010. Diario Oficial. 2010
37. Plan Nacional de Desarrollo. Ley 1151 de 2007. PDN. 2007.

38. Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial. Resolución 075 de 2011. Diario Oficial. 2011
39. Ministerio de agricultura. Decreto 1594 de 1984. D Of. 1984;
40. Food and Agriculture Organization of the United Nations|FAO|. Informe de la Consulta Mixta FAO/OMS de Expertos sobre la Evaluación de Riesgos Asociados a los Peligros Microbiológicos en los Alimentos; |Evaluación de riesgos de Vibrio spp. en pescados y mariscos. Oficina Central de la OMS, Ginebra, Suiza, [Internet]. OMS. 2001 [cited 2019 Apr 3]. Available from: <http://www.fao.org/3/y8145s/y8145s08.htm#fn61>
41. Pis, MA, Hernández, GDD, Diéz, J., Martínez, Y., Hernández, A., y Rico, O. (2014). Contaminación química en agua, sedimentos y camarones rosados *Farfantepenaeus notialis* del Golfo de Guacanayabo. REDVET , 15 (2).
42. Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud. OPS/OMS | Peligros biológicos-inocuidad de alimentos [Internet]. inocuidad de alimentos. [cited 2019 Apr 28]. Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10838:2015-peligros-biologicos&Itemid=41432&lang=e
43. Saborío Coze, A., Sandoval Palacios, E., & Almanza Abud, M. J. (2002). Calidad de agua en efluentes y afluentes de catorce granjas camaroneras.
44. OMS. Red Internacional de Autoridades en materia de Inocuidad de los Alimentos_Salmonella (no tifoidea) [Internet]. 2018 [cited 2019 May 26]. Available from: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))
45. Borbolla-Sala, M. E., del Rosario Vidal-Pérez, M., Piña-Gutiérrez, O. E., Ramírez-Messner, I., & Vidal-Vidal, J. J. (2004). Contaminación de los alimentos por *Vibrio cholerae*, coliformes fecales, *Salmonella*, hongos, levaduras y *Staphylococcus aureus* en Tabasco durante 2003. *Salud en Tabasco*, 10(2), 221-232.
46. Bhaskar N, Setty TMR, Reddy GVS, Manoj YB, Anantha CS, Raghunath BS, et al. Incidence of *Salmonella* in cultured shrimp *Penaeus monodon*. *Aquaculture*. 1995;138(1-4):257-66.
47. Abraham, TJ y D. Sasmal, 2009. Influencia de la salinidad y las prácticas de manejo en la producción de camarón (*Penaeus monodon*) y el recuento de bacterias en los extensos estanques modificados de agua salobre. *Turco. J. Fish. Aquat. Sci.*, 9: 91-98.

48. Goulding, I.C, 2016, Manual para garantizar la seguridad alimentaria de los productos de la Acuicultura, CRFM Publicación Especial No.10, pp.17. Traducido por Oscar do Porto, 2016. Título original: Manual on Assuring the Food Safety of Aquaculture Products
49. GÓMEZ-GAMBOA, Liliana, et al. Diversidad de serotipos de Salmonella en camarones de cultivo crudos congelados (*Litopenaeus vannamei*) de Venezuela. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, 2012, vol. 32, no 1, p. 22-28.
50. CIDEA-UCA. 2002. Calidad de agua en efluentes y afluentes de catorce granjas camaroneras. Managua, Nicaragua. 39 pp.
51. Pis, M. A., Delgado, G., Fuentes, M., Martínez, Y., Hernández, A., Diez, J., & Valdivia, Y. (2010). Caracterización de los efluentes de la camaronera CULTIZAZA de Cuba.
52. Massaut L, Ortiz J. Aislamiento y Cultivo de Cianobacterias con potencial toxicidad sobre postlarvas de *Litopenaeus vannamei*. 2000;15-8.
53. Collin S Reynolds. Ecology of phytoplankton (Ecology, Biodiversity and Conservation). Cambridge. Cambridge University Press; 2006. 551 p.
54. Autoridad nacional de acuicultura y pesca - AUNAP- y, -CUC-. U de la C. INFORME FINAL CIANOBACTERIAS. Minagricultura. 2015;151(000137):10-7.
55. Mora Alvarado, D. A. (2002). Evolución de la calidad de las aguas de playa de la ciudad de Puntarenas 1961-2001. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 11(20), 41-50.
56. Ministerio de salud y proteccion social. RESOLUCION 122 de 2012. 2012. p. 8.
57. Aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros [Internet]. [cited 2019 Apr 2]. Available from: <http://www.fao.org/3/t1768s/t1768s05.htm#dnote1>
58. LOPERA, M.; CAMPOS, S. Proyecto: Desarrollo de capacidades en el uso seguro de aguas residuales para agricultura. 2011.