



Evaluación de insumos acuícolas para bajar la carga bacteriana en el agua de cultivo del camarón.

Alejandra Suárez-Guerrón; Cesar Molina-Poveda;
Manuel Espinoza-Ortega; Diva Aldama-Cano



1. Introducción

El camarón blanco del Pacífico es una de las especies predominantes en la producción acuícola de América del Sur. Además de su alta tasa de crecimiento y supervivencia, *Litopenaeus vannamei* tolera un amplio rango de salinidades lo que contribuye a que su producción se haya expandido a zonas continentales que tienen disponibilidad e infraestructura para el cultivo de esta especie en agua de baja salinidad.

Dentro de la explotación comercial de *Litopenaeus vannamei* la diversidad y altas cargas de bacterias patógenas causan importantes pérdidas. Las infecciones bacterianas son especialmente peligrosas cuando el camarón se encuentra vulnerable inmunológicamente, ocasionando disminución en el rendimiento del cultivo (Chakraborty et al., 2011).

Las bacterias del género *Vibrio* sp, *Aeromonas* sp, y *Pseudomonas* sp, son consideradas patógenos de importancia en la acuicultura que forman parte de la microfauna natural del medio acuático, pero cuando alcanzan altas concentraciones (>10 e+04 UFC/g) [(Albuquerque C, R., Cristina S, G., Lima A, R., Edirsana, M.R., & Regine, H.S. (2013). (Microbiota of *Vibrio* sp. in the hepatopancreas of cultured white pacific shrimp (*Litopenaeus vannamei*). (Revista MVZ Córdoba, 18(2), 3439-3443)], en combinación con condiciones ambientales de estrés como cambios bruscos de temperatura o bajas de oxígeno, producen enfermedades en el camarón (Gullian et al., 2004).

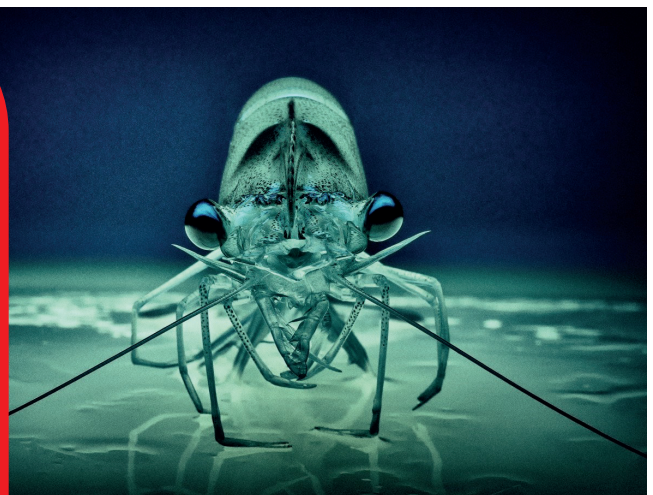
Los efectos en la salud animal de las infecciones bacterianas incluyen lesiones en la cutícula, músculos opacos, branquias con decoloración, túbulos del hepatopáncreas con deformidades, melanización y necrosis; afecciones que pueden traducirse en problemas de crecimiento y/o bajos rendimientos del cultivo.

Los *Vibrios* son bacterias marinas heterótrofas (Thompson et al., 2004) y entre los de mayor importancia sanitaria se encuentran *Vibrio harveyi*, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. penaeicida*, *V. nigripulchritudo*, *V. alginolyticus*, *V. owensii* y *V. campbellii* que pueden causar vibriosis sistémica, Necrosis aguda del hepatopáncreas (AHPND) y hepatopancreatitis necrotizante (NHP) (Varela y Choc-Martínez, 2020) (Prachumwat, A., Taengchaiyaphum, S., Mungkongwongsiri, N., Aldama-Cano, D.J., Flegel, T.W., & Sritunyalucksana, K. (2019). Update on early mortality syndrome/acute hepatopancreatic necrosis disease by April 2018. Journal of the World Aquaculture Society, 50(1), 5-17), entre otras enfermedades. En cuanto al grupo de las *Aeromonas*, la más destacada es la *Aeromonas hydrophila*, es un patógeno bacteriano conocido ampliamente por causar mortalidades masivas en la acuicultura (Zhou et al., 2019).

Los insumos acuícolas tales como peróxido de hidrógeno (H₂O₂), óxido de calcio (cal viva) y el hidróxido de calcio (cal P24) suelen ser usados con frecuencia para disminuir la carga bacteriana de las piscinas acuícolas. Sin embargo, es escasa la información sobre los efectos específicos que producen en el microbioma de las piscinas.



El presente boletín tiene como objetivo reportar desde un punto de vista práctico la acción desinfectante de dichos insumos frente a vibrios amarillos, verdes y aeromonas en el agua dulce (5 ppt) de piscinas de cultivo de *Litopenaeus vannamei*.



2. Metodología

Para la evaluación de los insumos desinfectantes se realizó un ensayo con dosis estandarizadas, en tanques de 13 litros con agua de piscina de 5 ppt de salinidad; caracterizada por altas cargas bacterianas. Para evaluar la concentración bacteriana inicial se procedió a sembrar 20 µl de agua en agar TCBS y GSP, esparciendo de forma homogénea el inóculo en toda la superficie de los medios del cultivo con un asa estéril. Las placas se incubaron 28 - 30°C por 24 horas para el agar TCBS y 48 horas para GSP.

A continuación, se aplicó 1 ml de peróxido de hidrógeno, 1 g de cal viva, 1 g de cal P-24 y un mix (con aplicación de 1 ml de H₂O₂ y 1 ml de cal viva) en los tanques respectivos, cada tratamiento con tres réplicas incluyendo el control, como se detalla en la siguiente figura:

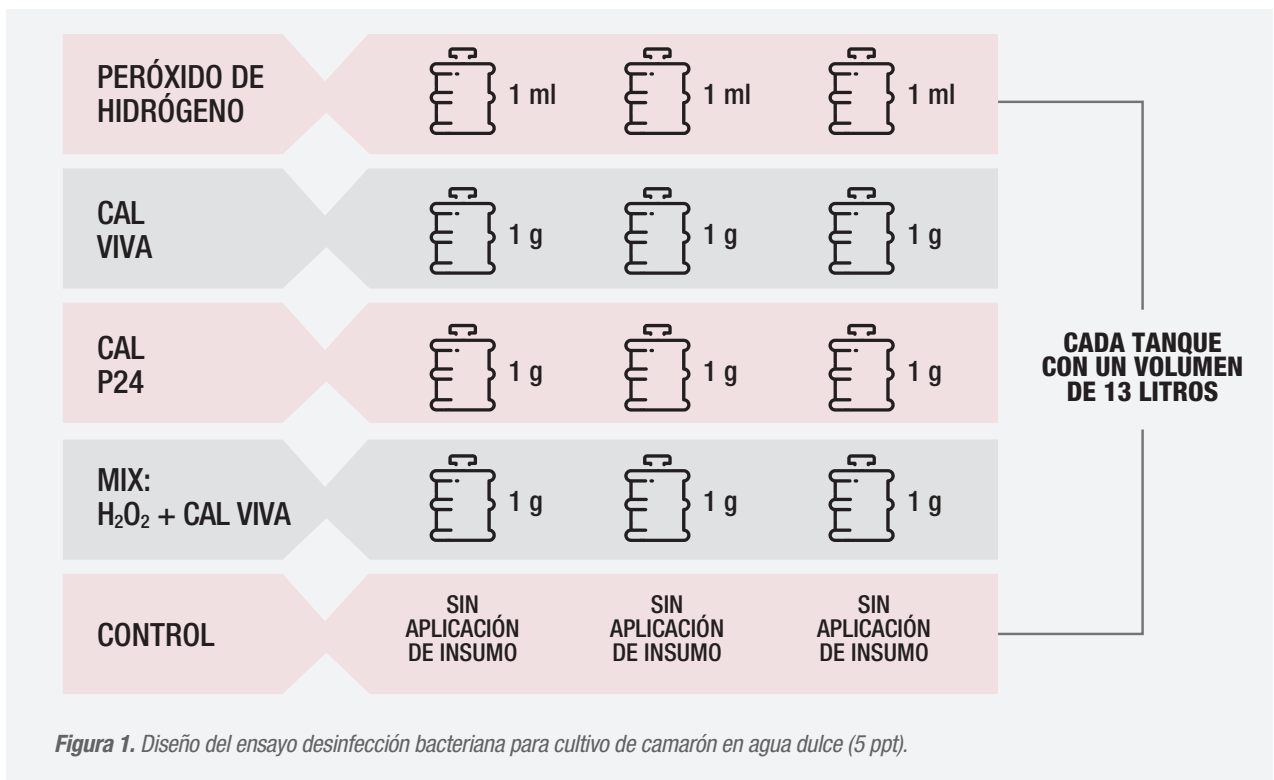


Figura 1. Diseño del ensayo desinfección bacteriana para cultivo de camarón en agua dulce (5 ppt).



Luego de una hora desde la aplicación de los productos, se realizó una segunda siembra de microbiología siguiendo el protocolo mencionado anteriormente. Posteriormente se realizó una tercera siembra de microbiología luego 24 horas de la aplicación de insumos.

Adicional, se tomó mediciones de pH para todos los tratamientos antes de la aplicación de los insumos, luego de 1 hora y después de 24 horas.

3. Resultados y discusión

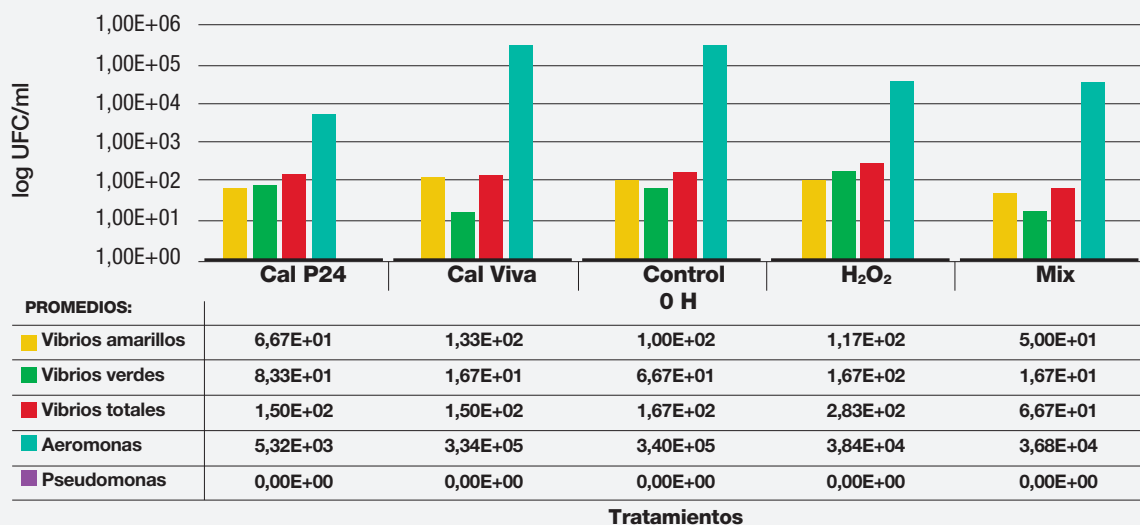


Figura 2. Concentraciones bacterianas iniciales, antes de la aplicación de insumos desinfectantes.

Las concentraciones bacterianas iniciales en el agua estuvieron dominadas por la presencia de aeromonas (>1.00E+03), mientras que los vibrios verdes y amarillos presentaban concentraciones bajas y similares entre sí (~1.00E+02).

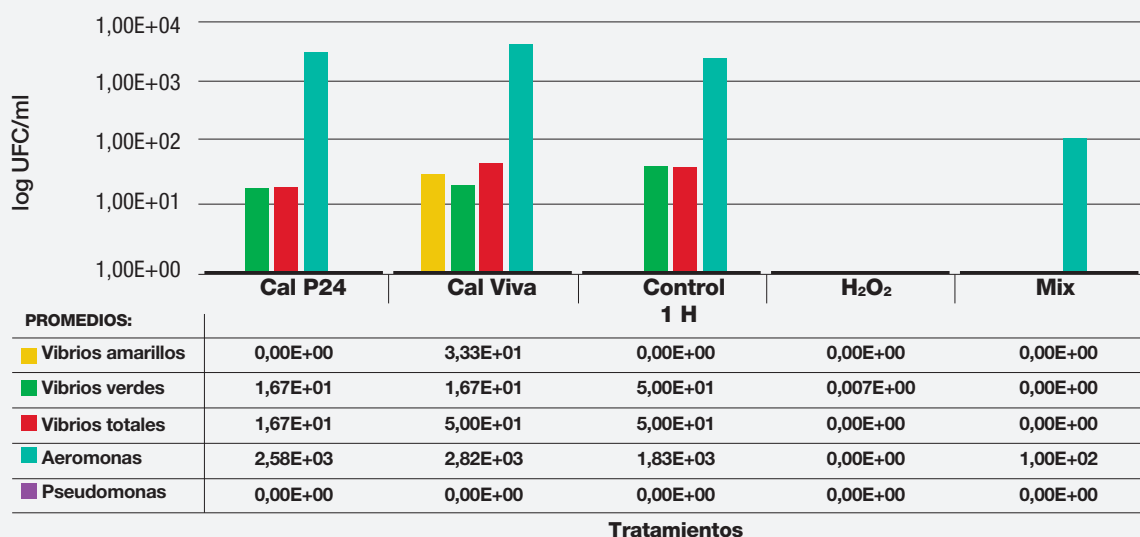


Figura 3. Concentraciones bacterianas luego de una hora de aplicación de distintos insumos.

Luego de una hora desde la aplicación de los insumos desinfectantes, hubo un descenso general de todas las bacterias. La Cal P-24 eliminó por completo los vibrios amarillos, pero se mantuvo la presencia de *Vibrios* verdes y *Aeromonas*. La Cal viva provocó una ligera disminución para vibrios y aeromonas, mientras que el H₂O₂ tuvo un alto poder de desinfección con total ausencia de bacterias patógenas. El mix de H₂O₂ y cal viva tuvo presencia únicamente de aeromonas.

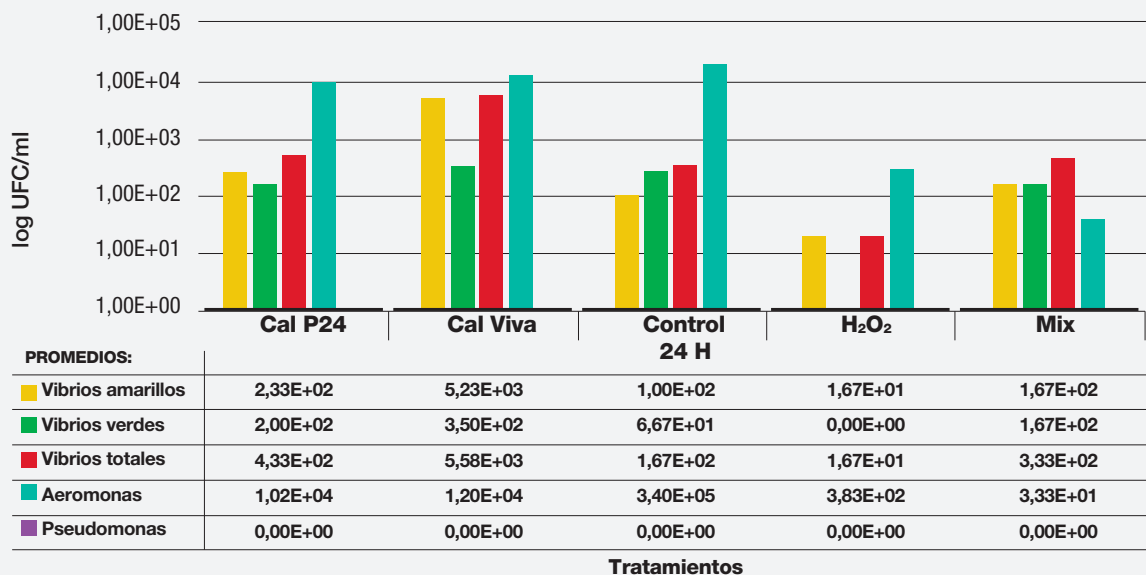


Figura 4. Concentraciones bacterianas después de 24 horas de aplicación de los distintos insumos.

La figura 4 muestra la composición bacteriana luego de haber transcurrido 24 horas desde la aplicación de los insumos. Para el caso de la Cal P-24, hubo un aumento de todas las bacterias. La cal viva tuvo mayor presencia de vibrios verdes y amarillos, mientras que el H₂O₂ solo tuvo presencia de vibrios amarillos en bajas concentraciones (~1.00E+01) y las aeromonas se mantuvieron controladas (<1.00E+03). En el control, donde no hubo aplicación de insumos, las aeromonas descendieron, pero los vibrios verdes aumentaron. Para todos los tratamientos anteriores el crecimiento bacteriano fue un poco mayor que las concentraciones iniciales a las 0 horas. Finalmente, la combinación de H₂O₂ y cal viva tuvo presencia de vibrios amarillos y verdes en 1.00E+02 y de aeromonas en 1.00E+01, siendo más efectivo para el control de aeromonas, con concentraciones menores a las iniciales.

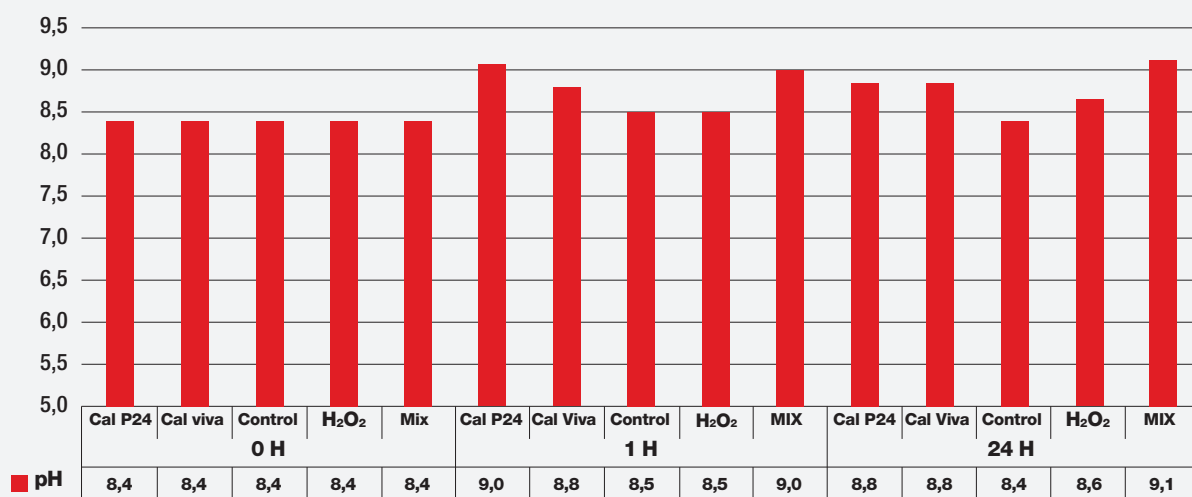


Figura 5. Niveles de pH a las 0, 1 y 24 horas de la aplicación de productos desinfectantes.

Las mediciones de pH antes al inicio del ensayo tuvieron un valor de 8.4. La cal P-24 y el mix (H₂O₂ y cal viva) alcanzaron el valor más alto de pH de 9 luego de una hora de ser aplicados. Al transcurrir 24 horas los valores descendieron a 8.8, excepto en el caso del mix (H₂O₂ y cal viva) que se mantuvo en el mismo rango.

La cal P-24 y la cal viva tienen una acción desinfectante por medio del aumento del pH ya que el rango óptimo de crecimiento para la mayoría de bacterias es alrededor de 8.5 (Medina y Valencia, 2008), mientras que el H_2O_2 es un producto altamente oxidante con un amplio rango de efecto bactericida pues degrada la materia orgánica y por lo tanto controla el crecimiento de las bacterias anaerobias patógenas. Además, el H_2O_2 brinda la ventaja adicional de contribuir a los niveles de oxígeno en las piscinas.



4. Conclusión

A las 24 horas, para el caso de los vibrios amarillos y verdes el insumo más efectivo fue el H_2O_2 , con concentraciones de $1.67E+01$ y $0.00E+00$ respectivamente, mientras que para las aeromonas el mix (la combinación de H_2O_2 y cal viva) mantuvo su carga bacteriana en $3.33E+01$, probablemente debido que en conjunto estos productos mantienen un pH más elevado que los otros tratamientos.

Los insumos desinfectantes tienen varios modos de acción, y presentan diferentes rangos de eficiencia para cada bacteria. No obstante, **mantener una comunidad bacteriana con gran diversidad, pero con bajas concentraciones brinda una mejor solución a lo largo del tiempo, impidiendo que cualquier bacteria alcance concentraciones peligrosas.**

La **comunidad bacteriana** es dinámica por lo cual es imprescindible realizar monitoreos constantes de bacteriología, para identificar las bacterias más problemáticas en cada finca, esto permitirá tomar una decisión efectiva sobre el mejor insumo a aplicar en cada caso particular y que además sea el más eficiente a lo largo del tiempo. **Así mismo, se recomienda realizar controles microbiológicos luego de la aplicación de los insumos para conocer los efectos dentro los ambientes específicos de cada piscina.**

Referencias

- Albarado, L., Samper, I., & Guzmán, M. (2005). *Aeromonas* spp. como agente causal de síndrome diarreico agudo en niños menores de 6 años de edad. *Kasmera*, 33(1), 7-15.
- Bermejo, I. M. G. (2000). Diagnóstico de las infecciones humanas causadas por especies halófilas del género *Vibrio*. Servicio de Microbiología, Hospital de Getafe, 1-6.
- Chakraborty, S., Haq, M. B., Kundu, S. K., & Ghosh, U. (2011). Diagnostic measures implemented by local fish farmers of West Bengal, India against pathogenic diseases of penaeid shrimp.
- Gullian, M., Thompson, F., & Rodriguez, J. (2004). Selection of probiotic bacteria and study of their immunostimulatory effect in *Penaeus vannamei*. *Aquaculture*, 233(1-4), 1-14.
- Medina Córdoba, L. K., & Valencia Mosquera, L. L. (2008). Evaluación de la eficacia de un desinfectante de alto nivel, a base de peróxido de hidrógeno, empleado en la esterilización de dispositivos e instrumentos hospitalarios.
- Pinzón-Junca, Alfredo. (2019). *Pseudomonas*. *Acta Medica Colombiana*, 44(1), 52. Epub June 12, 2019. Retrieved November 21, 2021, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482019000100052&lng=en&tlng=es.
- Sattar, S. (2011). Limpieza, desinfección y esterilización. Conceptos básicos de control de infecciones de IFIC, 183.
- Thompson JR, MA Randa, LA Marcelino, A Tomita-Mitchell, E Lim & MF Polz. 2004. Diversity and dynamics of a North Atlantic coastal *Vibrio* community. *Applied and Environmental Microbiology* 70: 4103-4110.
- Ticona Cansaya, K. A., & Gonzales Sacsi, S. (2016). Evaluación de la influencia de la granulometría de piedra caliza, concentración de carbonato de calcio, tiempo de residencia y temperatura de calcinación para mejorar el rendimiento en la obtención de óxido de calcio (Cal Viva).
- Varela, A., & Choc-Martínez, L. F. (2020). Técnicas diagnósticas para enfermedades bacterianas en camarones. Usos, alcances y limitaciones. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3).
- Zhou, H., Gai, C., Ye, G., An, J., Liu, K., Xu, L., & Cao, H. (2019). *Aeromonas hydrophila*, an emerging causative agent of freshwater-farmed whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Microorganisms*, 7(10), 450.

SOLUCIONES NUTRICIONALES PARA CADA ETAPA DE CULTIVO DEL CAMARÓN



OUR PURPOSE

Feeding the Future

SKRETTING
a Nutreco company

- **Ventas:** andrea.marin@skretting.com / 0981523250 - juan.ayala@skretting.com / 0999524696
- **Servicio Técnico:** marita.monserrate@skretting.com / 0980364317 - maximo.quispe@skretting.com / 0967639666