



ENVIRONMENTAL & SOCIAL RESPONSIBILITY (/ADVOCATE/CATEGORY/ENVIRONMENTAL-SOCIAL-RESPONSIBILITY).

---

## Enmiendas bacterianas en estanques de engorde de camarón

Monday, 22 October 2018

By Ing. Fernando Huerta

**La tecnología ya proporciona beneficios significativos; aún mucho potencial para mejorar los rendimientos de los estanques**



Varios productos probióticos están disponibles comercialmente para los productores de camarón, y muchos productores también tienen sus

propias “recetas” desarrolladas a través del ensayo y error, y la experiencia.

Los microorganismos son muy importantes y tienen funciones críticas en los sistemas acuícolas, incluido el cultivo de camarón tanto en laboratorios/hatcheries y nurseries/maternidades, como en estanques de engorde, porque la calidad del agua y el control de enfermedades están directamente relacionados y se ven muy afectados por la actividad microbiana.

Las comunidades microbianas de estanques son un componente crítico y a menudo pasado por alto en los ecosistemas acuícolas en general, y son particularmente importantes en los estanques de engorde de camarones. Las poblaciones microbianas desempeñan un papel muy importante en los estanques, incluido el reciclaje de nutrientes; la productividad primaria; y el mantenimiento, regulación y remediación del agua y la calidad de los fondos.

Los probióticos son cultivos (individuales o mixtos) de cepas seleccionadas de bacterias que se utilizan en los sistemas de cultivo y producción (estanques, canales y otros sistemas) para modificar o manipular las comunidades microbianas en la columna de agua y los sedimentos del fondo, para reducir o eliminar microorganismos patógenos, y para mejorar el crecimiento y la supervivencia de las especies objetivo.

Varios productos probióticos comerciales están disponibles para los productores de camarón y muchos productores también tienen sus propias “recetas” (incluidas las del autor) desarrolladas a través del ensayo y error, y la experiencia. Todos los productos y recetas son ampliamente utilizados para promover la salud y el rendimiento del camarón; promover y gestionar la descomposición de lodos y desechos orgánicos en los estanques, tanques y raceways de camarones; y mejorar la calidad de los efluentes de los estanques si se practica el recambio de agua.

Estas comunidades desempeñan un papel importante en la disponibilidad de alimentos naturales, las tasas de reciclaje de minerales y la dinámica del oxígeno disuelto (OD) en los estanques de cultivo de camarón. El manejo eficiente de la comunidad microbiana puede ayudar a prevenir o reducir el riesgo de brotes de enfermedades, pero si se administra mal, la comunidad microbiana también puede promover enfermedades, creando condiciones favorables que permitan el crecimiento y proliferación de bacterias patógenas.

El manejo microbiano es todavía un área de investigación relativamente nueva pero ciertamente muy prometedora para la industria del cultivo de camarón. Para comprender mejor la relevancia de las comunidades microbianas en los sistemas de producción de camarón y su importancia para la productividad de los estanques, y para gestionar mejor las poblaciones de microorganismos en sus estanques de camarones es de gran interés para todos los productores de camarones.

## Modos de acción y beneficios

El uso de enmiendas bacterianas – una tecnología tomada de la industria de tratamiento de aguas residuales – tiene varios beneficios en los estanques acuícolas, incluyendo la reducción de los niveles de nitrato, nitrito, amoníaco y fosfato; disminuyendo las poblaciones de algas verdes y previniendo el mal sabor; aumentando las concentraciones de oxígeno disuelto y promoviendo la descomposición de la materia orgánica. Los probióticos mejoran la digestión de la materia orgánica a través del suministro de enzimas esenciales, moderando y promoviendo la absorción directa de materiales orgánicos disueltos, mediante la producción activa de sustancias inhibidoras de patógenos y otros mecanismos posibles.

Hay varias formas a través de las cuales los probióticos pueden actuar en los sistemas acuícolas. Los probióticos en estanques actúan principalmente a través de la exclusión competitiva, y la composición de las especies microbianas en un sistema acuícola como un estanque abierto está determinada en parte por casualidad y en parte por factores fisiológicos que permiten que ciertas especies crezcan y se dividan más rápidamente que otras, y así dominen numéricamente. Por lo tanto, las condiciones fortuitas favorecen a los microorganismos que se encuentran en el lugar correcto en el momento adecuado para beneficiarse de las condiciones que los favorecen, como un aumento abrupto en la disponibilidad de nutrientes.

Las aplicaciones ecológicas específicas del manejo de la ecología microbiana en los estanques de camarones incluyen optimizar las tasas de nitrificación para mantener bajas concentraciones de amoníaco; optimizar las tasas de desnitrificación para eliminar el exceso de nitrógeno de los estanques como gas nitrógeno; maximizar la mineralización

de carbono a dióxido de carbono para minimizar la acumulación de lodos; maximizar la productividad primaria que estimula la producción de camarón y también cultivos secundarios; y mantener una comunidad de estanques diversa y estable donde las especies indeseables no se vuelvan dominantes.

Las opiniones de los expertos difieren sobre el potencial del uso de la biotecnología microbiana o la bioaumentación para mejorar la producción acuícola, pero en su mayoría favorecen su uso y abogan fuertemente por la tecnología microbiana en estanques de engorde de camarón.



Vista de la preparación al lado del estanque y la aplicación de probióticos en tambores de plástico de 55 galones (flecha roja), típicos de los estanques y granjas de camarones más pequeños.

## Probióticos y manejo microbiano de estanques

Las condiciones ambientales en los estanques de camarón deben manejarse de manera eficiente para que la adición de probióticos como cultivos de *Bacillus* pueda tener un efecto beneficioso significativo. Las bacterias gram-positivas (bacterias que dan positivo en el procedimiento de tinción de Gram, que clasifica rápidamente las bacterias en dos amplias categorías según las características de sus paredes celulares) de *Bacillus* producen varias exoenzimas que son muy eficientes para descomponer polímeros y otros compuestos grandes – como proteínas, celulosa y almidón – en unidades más pequeñas y degradan de manera competente el material orgánico y los detritos en los estanques.

Pero para que estas bacterias se vuelvan dominantes y degraden eficientemente la materia orgánica, las condiciones ambientales en los estanques deben tener niveles adecuados de oxígeno disuelto, pH y nutrientes esenciales para que la actividad de la enmienda bacteriana no sea limitada. Y, de hecho, algunos proveedores de enmiendas bacterianas comerciales no están bien informados sobre las condiciones ambientales requeridas para que sus productos sean más eficientes y, a menudo, no informan a sus clientes. Un componente clave para que las enmiendas bacterianas funcionen de manera eficiente.

Un programa adecuado de probióticos en el estanque requiere un control cuidadoso de la alimentación para evitar la sobre-alimentación y evitar el estrés de los animales es un componente típico de dichos programas. Los costos de producción en estanques tratados con probióticos son generalmente más altos, pero los rendimientos mejorados

(producción total y mayor tamaño de camarón) mejoran la rentabilidad general y hacen que el manejo de probióticos sea más rentable que otros procedimientos de manejo de producción.

En particular, la aplicación regular de enmiendas bacterianas es un componente crítico en la operación de una granja de cultivo de camarón que recircula el agua de sus estanques, para apoyar la descomposición de la materia orgánica y el lodo, para reducir la incidencia de microorganismos patógenos y para mejorar la calidad del agua. Cuando las granjas de camarones grandes se convierten en operaciones de recirculación de agua, todo el volumen de agua de la granja se convierte en un sistema de biofloc autótrofo-heterótrofo. Para lograr esto se requieren instalaciones separadas de producción de bacterias dentro de la granja.



Áreas de producción dedicadas se utilizan para producir grandes volúmenes de enmiendas bacterianas aplicadas a los estanques de camarones en granjas de forma regular (izquierda). Las aplicaciones de enmiendas bacterianas a grandes estanques generalmente utilizan vehículos y equipos dedicados (derecha).

## Perspectivas

La tecnología de biorremediación o bioaumentación microbiana de estanques que utiliza probióticos proporciona beneficios significativos a los productores de camarón en todo el mundo, y es un área de investigación prometedora para mejorar aún más la eficiencia de los sistemas acuícolas.

El uso adecuado de los probióticos de estanques de camarón es particularmente importante para mantener la salud y mejorar los rendimientos en sistemas altamente intensivos, en la implementación y optimización de sistemas de producción de intercambio de agua de bajo y cero agua, y para administrar y mejorar la calidad de los efluentes de los estanques.

Al igual que con otras áreas, se necesitan más estudios para alcanzar el potencial sustancial que los probióticos de estanques tienen para mejorar la eficiencia del cultivo de camarón y su viabilidad como una industria sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

## Author

---



**ING. FERNANDO HUERTA**

Aquaculture Consultant

Guayaquil, Ecuador

**[fhuertadorman@gmail.com](mailto:fhuertadorman@gmail.com)** (<mailto:fhuertadorman@gmail.com>).

Copyright © 2016–2018  
Global Aquaculture Alliance