



ALLIANCE™

(<https://debug.globalseafood.org>).

---



 Responsibility

---

# Una revisión de los productos de mejora de la calidad del agua

10 June 2019

By Claude E. Boyd, Ph.D.

**Cómo los fertilizantes inorgánicos, mezclas minerales, hierro, zeolita y otros impactan la acuicultura en estanques**



Diversos productos comerciales se promocionan para mejorar la calidad del agua en estanques y se venden en tiendas especializadas en acuicultura, como esta, y se exhiben en ferias comerciales de acuicultura. Foto de Darryl Jory.

Muchos productos anunciados para mejorar la calidad del agua en los estanques se exhiben en las ferias comerciales de acuicultura. Los productos incluyen muchas marcas de inóculos bacterianos (generalmente llamados probióticos) para mejorar la calidad del agua, zeolita para eliminar el amoníaco y otras sustancias tóxicas del agua, mezclas minerales para mejorar las concentraciones iónicas en el agua, fertilizantes de silicato para promover diatomeas, fertilizantes inorgánicos, materiales de cal y productos hecho de ácidos húmicos. Se sabe que algunos de estos productos son efectivos cuando se necesitan y se aplican correctamente.

## Fertilizantes inorgánicos y cal

Los fertilizantes inorgánicos son esenciales cuando la abundancia de fitoplancton es baja y los materiales de encalado son beneficiosos en estanques con suelos de fondo ácido y aguas de baja alcalinidad. Pero los fertilizantes inorgánicos pueden causar floraciones excesivas de fitoplancton cuando se usan excesivamente y los materiales de cal no se disuelven en agua ya saturada con carbonato de calcio. Las aguas en los estanques de camarones a menudo están saturadas con carbonato de calcio y los materiales de cal se depositan en el fondo sin disolverse.

Muchos productores, particularmente en Asia, creen que las aplicaciones pequeñas y frecuentes de materiales de encalado estabilizarán el pH en los estanques. El pH de las aguas del estanque cambia naturalmente como resultado de la eliminación neta de dióxido de carbono o bicarbonato del agua para la fotosíntesis del fitoplancton durante el día, y el retorno neto del dióxido de carbono al agua por

procesos respiratorios durante la noche cuando no hay fotosíntesis. El pH de la mayoría de los estanques acuícolas resulta de los efectos de la actividad biológica en la concentración de dióxido de carbono.

## Mezclas minerales

Las mezclas minerales generalmente no son necesarias en el agua de mar, que contiene todos los minerales necesarios para el crecimiento de los camarones (Tabla 1), y el agua dulce y estuarina generalmente tienen mayores concentraciones de la mayoría de los nutrientes traza que la que se encuentra en el agua de mar. Por lo tanto, los estanques costeros de camarón rara vez requieren mezclas minerales.

Pero en el cultivo de camarones y peces en áreas tierra adentro y de baja salinidad, las aguas pueden tener concentraciones inadecuadas de potasio y magnesio para una eficaz osmorregulación, y se puede agregar el fertilizante muriato de potasio (cloruro de potasio), sulfato de magnesio, sulfato de magnesio y potasio, o cloruro de magnesio para aumentar las concentraciones de potasio y magnesio.

## Boyd, productos de calidad de agua, Tabla 1

Elemento	mg/L	Elemento	mg/L
Cloruro	19,000	Fluoruro	1.3
Sodio	10,500	Silicato	6.4
Sulfato	2,700	Boro	4.6
Magnesio*	1,350	Hierro	0.01
Calcio	400	Molibdeno	0.01
Potasio	380	Zinc	0.01
Bicarbonato**	142	Cobre	0.003
Bromuro	65	Manganeso	0.002
Estroncio	8	Cobalto	0.001

Tabla 1. Concentraciones normales de iones mayores y elementos menores seleccionados en agua de mar.

\* Dureza total = 6,562 mg / L como CaCO<sub>3</sub>.

\*\* Alcalinidad total = 116 mg / L como CaCO<sub>3</sub>.

## Hierro y silicio

Existe evidencia de que el hierro limita el crecimiento del fitoplancton en el agua de mar, y la inclusión del ion quelado en los fertilizantes de los camarones puede aumentar el crecimiento del fitoplancton. El hierro debe ser quelado, porque el hierro tiene una baja solubilidad en el agua de mar. Las diatomeas tienen un alto requerimiento de silicio, porque las células de diatomeas están encerradas en una cubierta de silicio llamada frústula. Muchos acuacultores creen que las diatomeas son organismos alimentarios naturales particularmente buenos en los estanques de camarones, y se pueden hacer aplicaciones de silicato para mejorar la producción de diatomeas. Los estudios en estanques con baja concentración de silicato (<2 mg/L como silicio) revelaron que la fertilización con silicato aumentaba la abundancia de diatomeas.

Sin embargo, el silicato de sodio y el silicato de calcio (las fuentes típicas utilizadas en los estanques de camarones) no son muy solubles, y serían necesarias mayores tasas de aplicación que las recomendadas por los vendedores de productos de silicato para estimular las diatomeas. Sospecho que generalmente serían necesarios de 30 a 50 kg/ha de silicato de sodio o silicato de calcio para aumentar la concentración de silicato en aproximadamente 1 mg/L. El silicato de calcio es la mejor opción, ya que es más soluble que el silicato de sodio.

## Zeolita

La zeolita puede eliminar el amonio del agua a través del intercambio de cationes en el que los iones de sodio en la zeolita se intercambian con los iones de amonio en el agua. Pero la zeolita también elimina los iones de calcio, magnesio, sodio y potasio del agua. Varios estudios han demostrado que la zeolita no es eficaz para disminuir la concentración de nitrógeno amoniacal en los estanques de camarones, porque la competencia con otros iones restringe la absorción de amonio en los sitios de intercambio catiónico de zeolita. La zeolita absorbe muy poco sulfuro de hidrógeno u otros gases del agua.

La zeolita se puede usar para eliminar el amonio del agua en sistemas de alta densidad, como los tanques de peces y los acuarios, recirculando el agua a través de un filtro lleno de zeolita. La capacidad de intercambio de la columna se reducirá a medida que el sodio se intercambie por otros cationes en el agua, pero el lavado a contracorriente con solución de cloruro de sodio recarga el filtro para su uso posterior. Los estanques contienen un gran volumen de agua y la filtración a través de un filtro de zeolita no es factible. La zeolita simplemente se transmite en la superficie y se satura con los cationes del agua del estanque y los resultados de la extracción de amonio son escasos incluso en el agua dulce.

## Productos de ácido húmico

Los productos de ácido húmico pueden quelar metales y cationes importantes. Se han utilizado en suelos agrícolas con concentraciones excesivas de calcio para quelar el calcio y minimizar la precipitación de fósforo como el fosfato de calcio. Los productos de ácido húmico posiblemente podrían ser útiles en estanques acuícolas, pero no se han realizado investigaciones para verificar esta posibilidad.

## Inóculo bacteriano

Las bacterias tienen una influencia tremenda en la calidad del agua en los estanques. Degradan la materia orgánica, oxidan el nitrógeno del amoniacal a nitrato de nitrógeno, desnitrifican el nitrato a nitrógeno y oxidan el hierro, el manganeso y el sulfuro de hidrógeno. Las bacterias son ubicuas, y si no se están desempeñando normalmente, no se debe a la falta de bacterias, sino que el resultado de las condiciones ambientales no es conducente a tasas óptimas de actividad bacteriana.

Sorprendentemente, existe la creencia generalizada de que los productos bacterianos (a menudo llamados incorrectamente probióticos) pueden mejorar la calidad del agua y el suelo en los estanques.

El autor no ha encontrado pruebas científicas que respalden el uso de inóculos bacterianos en la gestión de la calidad del agua del estanque. Si bien los inóculos bacterianos pueden ser útiles para aliviar ciertos problemas de enfermedades en los criaderos, hay poca investigación que justifique su uso para mejorar la calidad del agua.

¿Por qué los productores compran estos productos no probados? No sé la respuesta, pero tengo sospechas. En los casos en que la supervivencia y el crecimiento son bajos, los productores pueden probar productos no probados por desesperación. En otros casos, los productores pueden simplemente buscar “la bala de plata” para resolver todos sus problemas de calidad del agua.

La práctica es similar al uso de productos de mejora de la salud no comprobados y de venta libre. Una vez fui a un médico en Asia sobre un vaso sanguíneo roto en mi ojo. Me dio cinco tipos diferentes de píldoras y dijo que el enrojecimiento de mi ojo era “no es gran cosa.” Le pregunté por qué cinco tipos de píldoras para algo que “no era gran cosa”. Él respondió que si no les daba a sus pacientes muchas pastillas, pensarían que él era un mal doctor. Luego señaló una pastilla y dijo: “tómala,” las otras son azúcar, vitaminas y minerales.

## Perspectivas

Aunque la naturaleza humana puede ser la razón para que los productores utilicen muchos productos no probados, he pasado la mayor parte de mi vida como investigador y no puedo, en buena conciencia, recomendar productos no probados. Sin embargo, la mayoría de estos productos son inofensivos para los peces y los camarones, y si le hace sentir mejor usarlos, tiene mi permiso.

Siga al *Advocate* en Twitter [@GAA\\_Advocate](https://twitter.com/GAA_Advocate) ([https://twitter.com/GAA\\_Advocate](https://twitter.com/GAA_Advocate)).

## Author

---



**CLAUDE E. BOYD, PH.D.**

School of Fisheries, Aquaculture and Aquatic Sciences  
Auburn University  
Auburn, Alabama 36849 USA

[boydce1@auburn.edu](mailto:boydce1@auburn.edu) (<mailto:boydce1@auburn.edu>).

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.