

**Alliance**

(<https://www.aquaculturealliance.org>).

**Global  
Aquaculture  
Advocate**<sup>™</sup>

Intelligence

# ¿Puede la acuicultura ayudar con deficiencias minerales y vitamínicas?

Monday, 16 January 2017

By Dr. Bill McGraw

## Una mejor comprensión de las aguas de cultivo y los alimentos puede ayudar



Se puede agregar sal a estanques de agua dulce o de baja salinidad, con y sin revestimiento de plástico, para satisfacer las necesidades minerales de animales marinos capaces de sobrevivir en aguas de baja salinidad (TDS). Foto de Darryl Jory.

Las deficiencias de minerales en la dieta humana comenzaron con la invención de la electricidad disponible comercialmente en la década de 1870. Este avance en la tecnología resultaría en la reducción del uso de fuegos de madera para cocinar, disminuyendo la necesidad de la disposición de cenizas de madera en los suelos de jardín.

La ceniza de madera es un excelente fertilizante, ya que contiene minerales como calcio que ayudan a equilibrar el pH, y oligoelementos que ayudan y apoyan el crecimiento de las plantas, contribuyendo a una mejor nutrición humana. Además, la construcción generalizada de represas en ríos y arroyos para abastecer la demanda cada vez mayor de electricidad llevó a una disminución de los insumos minerales en gran parte de los suelos aluviales fértiles utilizados.

A fines de los años sesenta, se inició la agricultura comercial moderna, que eliminó los insumos ricos en minerales orgánicos – como los estiércoles usados como fuente de nitrógeno, fósforo, potasio y azufre – en favor de los fertilizantes sintéticos (fabricados con gases del aire y diversos minerales y materiales de desecho) que no contienen otros minerales distintos de estos cuatro elementos mayores necesarios. Estos fertilizantes sintéticos de nitrato y fosfato son solubles en agua y se lavan en corrientes locales, creando problemas de eutrofización. La agricultura moderna es la que más contribuye a las deficiencias minerales en los seres humanos en los países industrializados, con concentraciones reducidas de minerales en los alimentos producidos en suelos deficientes en minerales.

Las dietas modernas basadas en alimentos comprados en tiendas, envasados y procesados, y los omnipresentes restaurantes de comida rápida remueven aún más de la poca nutrición mineral disponible de los alimentos ya deficientes en minerales. Se ha determinado que las dietas de pueblos tradicionales sanos como los aborígenes de Australia y las tribus nativas de América del Sur contienen cuatro veces las concentraciones minerales de las dietas procesadas modernas consumidas en los países industrializados incluso tan atrás como en los años treinta.



Mariscos como las ostras se han reportado que tienen la mayor concentración de zinc de cualquier alimento natural. Foto de Darryl Jory.

En 1989, los requerimientos diarios recomendados de calcio, magnesio y zinc no eran satisfechos por más del 65 por ciento de la población de los Estados Unidos. La conocida publicación *Scientific American* reportó que entre 1975 y 1997, el calcio en 12 hortalizas frescas disminuyó en un 27 por ciento, con hallazgos similares en el *British Food*

*Journal*, que informó una reducción de calcio del 19 por ciento en 20 hortalizas de 1930 a 1980.

Las deficiencias fueron inducidas aún más con una menor cantidad de alimentos enteros siendo consumidos y con más alimentos de mayor atractivo, disponibilidad y conveniencia. El sabor de las frutas y verduras se ha correlacionado a menudo con la cantidad de minerales que contienen.

Las deficiencias minerales obvias en los seres humanos pueden ser evidentes cuando se consideran las condiciones bien conocidas de la anemia, la osteoporosis, los bocios y el crecimiento raquítico. Sin embargo, se han encontrado correlaciones menos conocidas entre las concentraciones minerales de la dieta y las fuentes de agua, y el aumento o disminución en la salud de las poblaciones asociadas. Se sabe que las dietas más tradicionales de las personas no expuestas a la agricultura moderna y al procesamiento de alimentos dan como resultado una dentición mucho mejor que sus contrapartes industrializadas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha declarado que hay 2.000 millones de personas en el mundo que sufren de deficiencias de minerales y vitaminas, y que la mayoría se encuentran en los países en desarrollo.

## Minerales necesarios y metabolismo en la acuicultura





Una de las primeras y a veces más aparentes deficiencias minerales conocidas en los Estados Unidos fue el bocio como resultado de la falta de yodo. Esto era más frecuente en el Medio Oeste, donde los suelos carecían de este mineral esencial. Fuente: Wikimedia Commons.

Se ha documentado que la adición de sal a los alimentos acuáticos manufacturados para los peces mejora su crecimiento, proporcionando los elementos necesarios para la digestión, el crecimiento y la excreción. Además, se pueden añadir minerales o sales al agua para reducir el estrés osmorregulador como ayuda en el transporte de diversas etapas de la vida (desarrollo de larvas a reproductores adultos) de muchas especies cultivadas, reducir el número de patógenos oportunistas en el agua de transporte y aumentar el crecimiento mediante la reducción de la energía necesaria para el equilibrio osmótico. Minerales como el sodio y el calcio se pueden agregar a la dieta o el agua, lo que resulta en el cumplimiento de los requisitos dietéticos minerales para el cultivo de peces.

Pertinente a la absorción, la biodisponibilidad y la retención de un único mineral suministrado en la dieta de los peces también puede determinarse por la concentración de un mineral metabólicamente contingente. Un ejemplo es la relación entre el calcio y la biodisponibilidad del zinc. Además, se desconoce cuánto de la adición de minerales a la dieta se mantendría en el pez y cuánto se perdería al ambiente durante la osmorregulación y excreción normales, como se mide en el total de sólidos disueltos (TDS).

La excreción de residuos de nitrógeno a través de las branquias es el proceso de eliminación de nitrógeno tóxico primario en los peces, y esto está fuertemente acoplado a la pérdida de sodio con el fin de mantener la regulación ácido-base en el metabolismo. Esto es evidente cuando se examina cómo la acidez del agua de cultivo causa un estrés osmorregulador debido a la disminución de los iones plasmáticos de los peces en agua dulce. El transporte iónico para mantener las sales en la sangre de los peces de agua dulce ocurre casi exclusivamente en la superficie branquial mientras que los peces producen volúmenes amplios de orina diluida.

## Minerales, acuicultura y nutrición humana

El pescado es una de las fuentes más baratas de proteínas y minerales disponibles. Las concentraciones minerales de animales acuáticos, ya sean excesivas o deficientes, se basan en los minerales del medio ambiente, al igual que otros compuestos nutricionales importantes como los ácidos grasos omega-3 y los pigmentos beneficiosos.

La mayoría de los minerales comunes necesarios para el mantenimiento de cada una de las funciones bioquímicas en los seres humanos se pueden encontrar en los peces, mientras que todos los minerales conocidos se pueden encontrar en el océano. Las concentraciones de minerales en el océano están cerca de las proporciones exactas de las encontradas en la sangre de los seres humanos, y en general, los minerales en los organismos acuáticos aumentan con la salinidad (TDS) en el agua.

Las concentraciones de minerales en los peces varían entre especies e incluso entre tamaños dentro de la misma especie. Se pueden encontrar variaciones adicionales en el contenido de minerales entre las secciones de un filete. Las **investigaciones realizadas hace algunos años** (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881460200122X>), demostraron que el hierro y el zinc eran dos elementos principales en la lubina cultivada y silvestre, sin diferencias encontradas entre los dos tipos en términos de composición mineral total. El zinc se ha identificado como deficiente en la dieta moderna en los países industrializados, como se comentó anteriormente.

La comprensión del contenido mineral de las especies de peces de granja se beneficiaría enormemente examinando el contenido mineral de las aguas donde se cultivan estos organismos, los minerales en sus dietas y la posibilidad de aumentar el contenido mineral de los organismos cultivados manipulando estas dos variables. O simplemente seleccionando zonas con mayor contenido de minerales para el desarrollo de la acuicultura.

*Referencias disponibles del autor.*

## Author

---



### **DR. BILL MCGRAW**

Aquaculture and Environmental Scientist  
Chiriquí, Panama  
[www.newaquatechpanama.com](http://www.newaquatechpanama.com)

[drbillmcgraw@investpanamanewshrimptechnology.com](mailto:drbillmcgraw@investpanamanewshrimptechnology.com)  
(<mailto:drbillmcgraw@investpanamanewshrimptechnology.com>)

Copyright © 2016–2019 Global Aquaculture Alliance

All rights reserved.