

# ¿Por qué el acuario de arrecife necesita nutrientes marinos?

Un acuario de arrecife contiene peces, invertebrados, algas, Estas criaturas pueden sobrevivir gracias a la presencia de nutrientes de manera constante y suficiente. En su ambiente natural los habitantes de un ambiente coralino absorben los nutrientes de la cadena alimenticia y de los elementos disueltos en el agua. Sin embargo, en un ambiente cerrado la única fuente de nutrientes proviene de los alimentos y nutrientes que provee el aficionado y los cambios de agua que este realice. Si el alimento no se suministra apropiadamente y el balance de nutrientes del agua marina es consumido de manera constante y no son repuestos regularmente, esto puede llevar a la muerte de los habitantes del acuario de arrecife. Esta es la razón principal de la muerte repentina de los organismos coralinos en acuarios.

En los últimos 20 años algunos de los principales temas para el aficionado al arrecife coralino han sido: ¿Qué tipo de luz debería utilizar?, ¿Qué tipo de filtración debería emplear?, ¿Qué tipo de material filtrante será el mejor?, ¿Qué tipo de alimento será el adecuado?, las cuales son sin duda preguntas importantes. Sin embargo, sólo algunas personas se percatan de los cambios en los niveles de nutrientes en el agua de mar y su influencia en las criaturas de arrecife. La razón principal de no tomar en cuenta la importancia de los nutrientes es debida a que no es posible percatarse a simple vista o con pruebas sencillas de sus niveles dentro del agua del acuario. Lamentablemente las consecuencias de la carencia de los diversos nutrientes en los organismos toman tiempo en hacerse evidentes, normalmente sólo se da cuenta el aficionado del problema cuando comienzan a morir los animales sin causa aparente.

Para comprender la mejor dinámica de los nutrientes marinos debemos conocer antes que nada la composición química básica del agua de mar. El agua marina es una solución con más de 80 compuestos químicos disueltos en ella y con prácticamente todos los elementos químicos conocidos presentes en mayor o menor cantidad en disolución.

Cationes como Na, Mg, K, Sr, y aniones como Cl, SO<sub>4</sub>, Br y CO<sub>3</sub> son los principales constituyentes del agua marina con un 99.9% del total. Cada 1,000 gramos de agua de mar contiene aproximadamente 35 gramos de sal, lo que equivale a 35ppm. El resto de los demás elementos representan menos del 1% del total, presente en cantidades llamadas traza. Los porcentajes de los diversos elementos pueden observarse en la tabla 1:

ELEMENTOS MÁS COMUNES EN EL OCÉANO		
Elemento	Gramos por Kg	Porcentaje (%)
Sodio	10.77	30.77
Magnesio	1.30	3.71
Calcio	0.409	1.17
Potasio	0.388	1.11
Estroncio	0.010	0.03
Cloruro	19.37	55.34
Sulfato	2.71	7.74
Bromuro	0.065	0.19
Carbono	0.023 (pH 8.4)	0.07
CO <sub>2</sub>	0.027 (pH 7.8)	0.08

Concentración iónica de los fluidos en los cuerpos de invertebrados marinos. (gramos por Kilo)						
Agua de mar	10.6	0.38	0.40	1.27	19.0	2.65
<i>Aurelia aurita</i>	10.2	0.41	0.39	1.23	19.6	1.46
<i>Arenicola marina</i>	10.6	0.39	0.40	1.27	18.9	2.44
<i>Carcinus maenas</i>	11.8	0.47	0.52	0.45	19.0	1.52
<i>Mytilus edulis</i>	11.5	0.49	0.50	1.35	20.8	2.94
<i>Phallusia mammillata</i>	10.7	0.40	0.38	1.28	20.2	1.42



## Animales de Arrecife coralino

La mayoría de los invertebrados que habitan en los arrecifes coralinos no cuentan con un sistema de osmoregulación. La mayoría de los invertebrados ajustan su osmolaridad por simple difusión a través de sus células y tejidos mediante un proceso llamado osmoconformación. Por esto la composición interna de sus fluidos celulares es similar a la de los niveles del agua que habitan. (Tabla 2) Cuando la composición del agua de mar cambia los fluidos intracelulares de los invertebrados se ajustan a las nuevas condiciones de osmolaridad. Tan pronto algunos elementos se consumen por las demandas metabólicas, estos animales retardan su crecimiento y enferman. La consecuencia más común es que los invertebrados se contraen o mueren.

## Macroalgas Arrecifales

Las macroalgas que habitan los ecosistemas arrecifales necesitan una fuente de carbono inorgánico, agua, luz y todo tipo de nutrientes para llevar a cabo sus procesos fotosintéticos. Estos nutrientes son tomados del agua marina. En general los siguientes elementos son esenciales para las algas marinas: Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Helio, Fósforo, Magnesio, Cobre, Manganeso, Molibdeno, entre otros. Además, el azufre, Potasio y Calcio son esenciales para las macroalgas, aunque pueden ser remplazados por otros elementos. Los elementos esenciales para el desarrollo e las algas marinas son: Na, Co, V, Se, Si, Sr, F, Cl, I, y B. En general las plantas terrestres superiores necesitan cerca de 21 elementos para llevar a cabo sus procesos metabólicos, mientras que las macroalgas necesitan casi el doble de ellos. Por lo tanto, en cuanto el agua marina comienza a perder el balance químico de algunos elementos que necesitan las macroalgas, empiezan a verse afectadas en su buen desarrollo y las más sensibles morirán.

## El ambiente artificial en el acuario

Existen dos fuentes de suministro de agua para el acuario marino: el agua natural y la artificial. Sin importar cual se vaya a utilizar, el balance de los elementos que la constituyen varían con el tiempo, debido al consumo de los mismos por parte de los organismos al ser utilizados como metabolitos primarios o secundarios. Debido a la carencia de los nutrientes marinos muchos invertebrados irán muriendo progresivamente.

Por eso los nutrientes marinos deberán ser suministrados de manera regular para cumplir con la función metabólica específica que requieren los diferentes tipos de organismos arrecifales.

## Ley del mínimo de Liebig

Hace más de un siglo, un granjero llamado Liebig descubrió un fenómeno que ahora es conocido como "La ley del mínimo de Liebig", en la cual se expresa que las plantas requieren de un mínimo de sales nutritivas para poder desarrollarse. En esta se sostiene que el crecimiento de las plantas estará limitado cuando falte algún tipo de sal nutritiva o que esté presente en una concentración menor a la mínima requerida por la misma. Esta ley se aplica de igual forma a las plantas acuáticas.

Esta situación se refleja con matices especiales en el caso de los organismos marinos ya que las condiciones de las sales nutritivas en su ambiente están en solución hipertónica. Además las criaturas marinas tienen la función de concentrar las sales nutritivas para realizar sus procesos metabólicos con un gradiente en contra de su osmolaridad.

Si el nivel de las sales no puede llegar a la concentración mínima requerida por las criaturas marinas se detendrá su crecimiento y morirán eventualmente. En sistemas cerrados el sistema de nutrición no puede tener un balance como en la naturaleza. Si no agregamos nutrientes de forma regular y en las proporciones adecuadas, los organismos morirán a falta de los mismos.

## La solución

La mayoría de los invertebrados que habitan en los arrecifes coralinos no Para abastecer suficientes sales nutritivas en el acuario marino y de arrecife y evitar el crecimiento lento o la muerte de sus habitantes, AZOO ha desarrollado un sistema completo de nutrición para acuarios de arrecife, con la finalidad de reponer continuamente los nutrientes perdidos en el acuario por el consumo que llevan a cabo los invertebrados. De esta forma ¡Usted podrá instalar y mantener el mejor acuario de arrecife!