

LA TEORIA DE LOS 6 GASES DE UNA PISCINA CAMARONERA

Manfredi Bravo C

En el agua marina contiene los siguientes gases disueltos

1. oxígeno O₂
2. nitrógeno N₂
3. dióxido de carbono CO₂
4. sulfuro de hidrógeno, SH₂
5. amoníaco y NH₃
6. metano CH₄

Las condiciones físico, químicas del medio: temperatura, presión, permiten que los gases de la atmosfera se disuelvan en el agua con la que están en contacto; de igual forma, los gases producidos por procesos químicos, físicos y biológicos son acumulados en los esteros y océanos o arrastrados por las aguas terrestres, y por último la erupción volcánica submarina disuelven ingentes cantidades de gases en el agua del mar.

La distribución de los gases en el agua se produce mediante su disolución. Como el agua del océano es un magnífico disolvente, ejerce gran influencia sobre la composición química de la atmósfera.

Los gases nitrogenados: nitrógeno molecular (N₂) y amoníaco (NH₃)

El nitrógeno molecular, penetra o se genera en la piscina de diferentes formas y su contenido se acumula, porque se combina mal o porque es consumido por cianobacterias que al morir producen sustratos ricos en proteínas que se descomponen por la acción bacteriana que producen ingentes cantidades de NH₃ que se mineraliza conforme un rango de pH formándose el Nh₄ que es el combustible para las bacterias nitrificantes que lo convierten en nitratos, este proceso requiere grandes cantidades de oxígeno; pero si el pH es mayor a 8,4 las bacterias nitrificantes se detienen, y la piscina **acumula gas NH₃ desplazando el oxígeno.**

La mayor cantidad de nitrógeno penetra a las piscinas a través del alimento balanceado que al metabolizarse en el camarón, organismos vivos o en las bacterias descomponedores que se convierte en gas NH₃ que se mineraliza en NH₄, si el rango de pH es adecuado, caso contrario se mantiene como gas NH₃ y desplaza al oxígeno.

$$\text{Kg}(\text{NH}_4+\text{NH}_3) = \text{Kg}(\text{alimento}) \times \%P(\text{alimento}) \times 0,092$$

El nitrógeno molecular también se produce en la piscina por el inadecuado uso de fertilizantes solubles o por reacciones químicas de desnitrificación.

El gas oxígeno (O₂)

El oxígeno penetra en el agua, ya sea directamente de la atmósfera o del proceso de la fotosíntesis.

Se consume durante la respiración y la oxidación de distintas sustancias, y por último se disuelve en la atmósfera. La solubilidad del oxígeno en el agua depende de la temperatura y de la salinidad de esta. Al calentarse la superficie de la piscina durante los soles pre-temporada lluviosa y post-temporada se libera oxígeno a la atmosfera y en el verano o temporada fría, **el agua lo absorbe de la atmósfera**. En el agua oceánica hay menos oxígeno que en el agua dulce.

Como la intensidad de los procesos de la fotosíntesis depende del grado de iluminación solar del agua, la cantidad de oxígeno en esta varía durante las 24 horas del día y disminuye con la profundidad. En la mar más allá de los 200 m. de profundidad hay muy poca luz, no hay vegetación y el contenido de oxígeno en el agua disminuye, pero a grandes profundidades (> 1800 m) aumenta de nuevo como resultado de la circulación de las corrientes de aguas oceánicas. En la piscina va a depender de la turbidez del agua, varios trabajos de investigadores reconocidos en el medio camaronero dicen que la lectura del disco secchi multiplicada por cuatro corresponde a la profundidad hasta donde el oxígeno llega.



En las aguas superficiales, en contacto con la atmósfera, la cantidad de oxígeno disuelto tiende, como es natural, a estar en equilibrio con el atmosférico. La cantidad de oxígeno disuelto superficial en el agua de mar oscila entre 1,0 mg/L y 8,5 mg/L, si bien usa cantidad máxima puede ser sobre pasada en ocasiones, llevándose a un estado de sobresaturación en zona de muy baja temperatura o zonas en las que haya una intensa actividad fotosintética.

Los factores que regulan la cantidad de oxígeno disuelto en el agua son:

- Temperatura y salinidad del agua.
- Actividad biológica.
- Procesos de mezcla debido a los movimientos el agua de mar.

La solubilidad del oxígeno en el mar decrece al aumentar la temperatura y la salinidad.

Según WHEATON (1982) el oxígeno es frecuentemente un factor que limita los sistemas de vida acuática. Las fuentes de producción primaria producen oxígeno en presencia de la luz, pero requieren oxígeno durante la noche, por lo tanto, el oxígeno puede limitar tanto la producción primaria como la secundaria. La concentración encontrada en la atmósfera es alrededor de 21% en cambio en los sistemas acuáticos es baja.

Además, manifiesta que las concentraciones que limitan el oxígeno para cualquier pez dependerá de **sus características genéticas**, de la temperatura del agua, nivel de actividad y tensiones experimentadas. Generalmente las aguas con concentración de oxígeno por debajo de los 3 mg/L no darán sustento a los cardúmenes, sin embargo, algunos moluscos y otros organismos (cangrejos, camarones y ostiones) pueden tolerar estos niveles por períodos limitados.

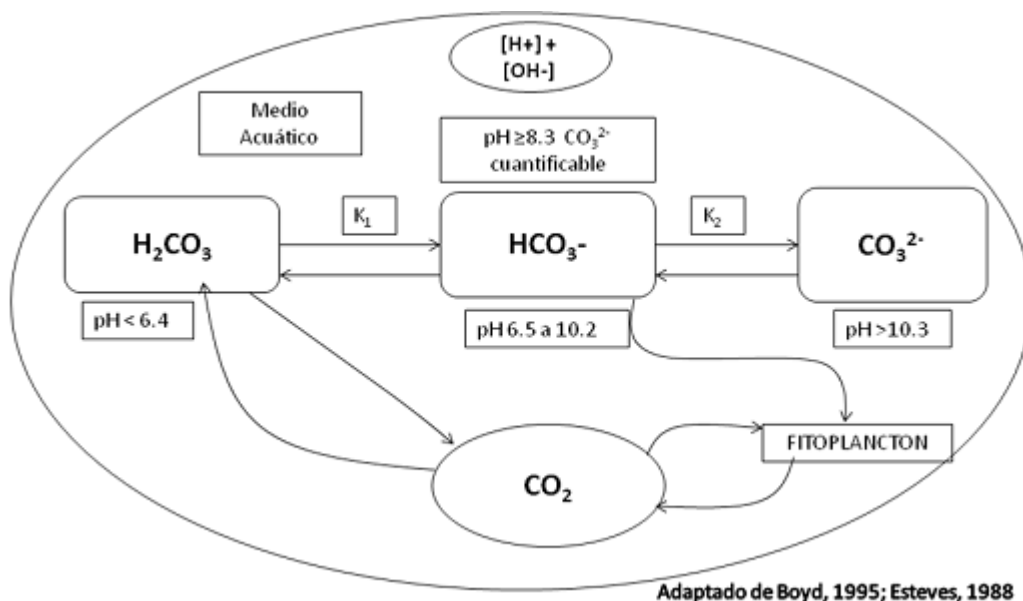
En **concentraciones de 5 mg/L, casi todos los organismos pueden sobrevivir indefinidamente**, considerando a los otros parámetros dentro de los límites tolerables. Por lo tanto, tener el oxígeno en concentraciones mayores a 5 mg/L, este gas, deja de ser variable limitante en el crecimiento del camarón y en el desarrollo de los sistemas de cultivo de camarón)

(Tomado de <http://tarwi.lamolina.edu.pe/>)

El gas dióxido de carbono (CO₂)

El dióxido de carbono, a diferencia del oxígeno y del nitrógeno, se halla en las aguas oceánicas en forma de combinaciones carbonatadas (carbonatos e hidrógeno carbonatos).

Se disuelve en el agua procedente de la atmósfera y se expulsa durante la respiración de los organismos y la descomposición de la sustancia orgánica, también procede de la corteza terrestre durante las erupciones volcánicas submarinas. Lo mismo que el oxígeno, el dióxido de carbono se disuelve mejor en el agua fría. **Al aumentar la temperatura, el agua desprende dióxido de carbono hacia la atmósfera y cuando la temperatura desciende, lo absorbe nuevamente.** En el agua del océano se disuelve gran parte del dióxido de carbono de la atmósfera. La reserva de este gas en las aguas oceánicas es de 45-50 cm³ por litro de agua. Este gas es una condición indispensable para la actividad biológica de los organismos ya que de este gas depende **la variación del pH de nuestra piscina.**



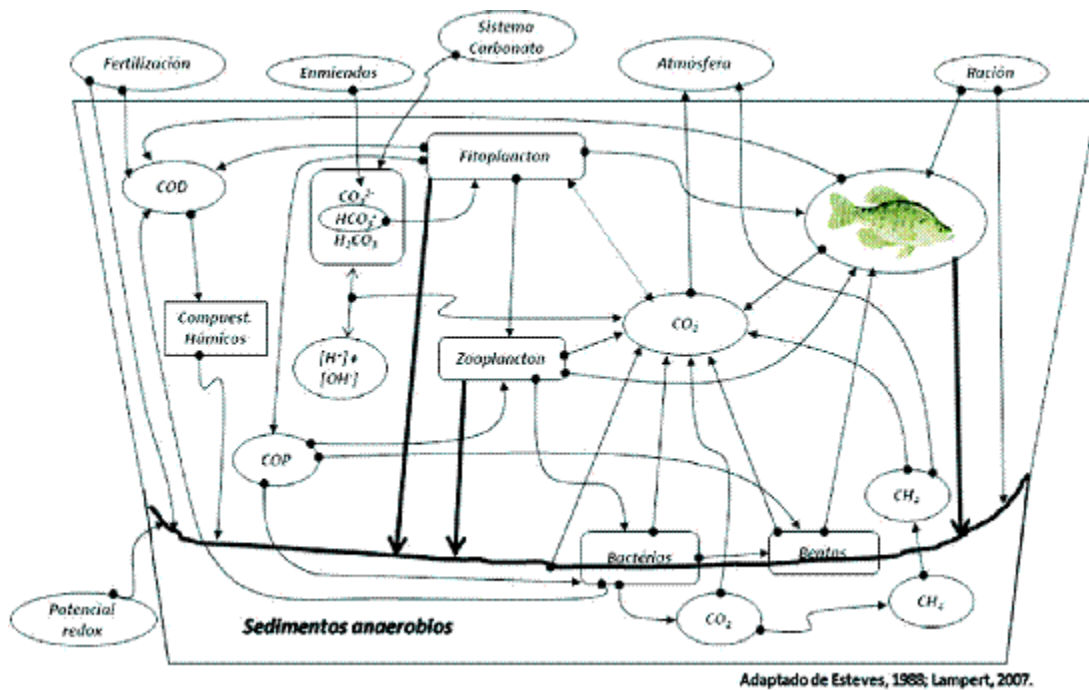
El gas sulfuro de hidrogeno (SH₂)

La cantidad y distribución de los gases puede ser diferentes en el agua de las piscinas que en la de los océanos. En las primeras, cuando no hay oxígeno en las profundidades, se acumula sulfuro de hidrógeno. Esto se produce como resultado de la actividad de las bacterias que utilizan el oxígeno de los sulfuros en condiciones anaerobias para la oxidación de las sustancias nutritivas. La vida orgánica normal no se desarrolla en este medio.

El mar Negro es un ejemplo de mar en cuya profundidad se forma sulfuro de hidrógeno. El aumento de la densidad del agua con la profundidad en este mar, garantiza un equilibrio de la masa de agua, pues como no se produce la mezcla completa del agua, el oxígeno va desapareciendo lentamente y al llegar al fondo, el contenido de sulfuro de hidrógeno aumenta en 6,5 cm³ por litro de agua.

Metano (CH₄)

En la [naturaleza](#) se produce como **producto final de la putrefacción anaeróbica de la materia orgánica**, químicamente el metano es un ejemplo de compuesto molecular, cuyas unidades básicas son [grupos](#) de átomos unidos entre sí. La molécula de metano consta de un [átomo](#) de carbono con cuatro átomos de hidrógeno unidos a él.



Ensayo elaborado por Manfredi Bravo C. para Portal Camaronero, enero 2017