

La Importancia del Oxígeno

Por qué Medirlo y Controlarlo en el Cultivo de Peces

El oxígeno es el tercer elemento, en cantidad, del universo tras el hidrógeno y el helio.

Elemento químico es O, cuyo número atómico es 8 y peso atómico es 15,99.

El oxígeno es un gas inoloro, insípido e incoloro que al condensarse adquiere un color azulado.

Su densidad es 1,105g/cm³ y condensa a 183°C. Es una molécula biatómica (compuestas por dos átomos).

Es uno de los elementos más abundantes de la tierra: aproximadamente el 20% del aire es oxígeno, el 47% de la superficie terrestre y el 89% de los océanos también lo son y además, también forma parte en la composición de todas las piedras y seres vivos.

Al ser un elemento muy electronegativo se combina con la mayoría de los elementos creando óxidos. Por otro lado, son muchos los metales que se oxidan simplemente con el aire de la atmósfera (en este proceso tiene mucho que ver la humedad del aire).

Por otro lado, conjuntamente con el hidrógeno forma el agua, H₂O.



- Hay varias formas de expresar el oxígeno:
- Porcentaje de saturación igual a concentración de saturación = cantidad de oxígeno que puede tener una agua en unas condiciones determinadas
- Cantidad de Oxígeno disuelto en el agua: mg / Lt = ppm.
- Otras formas son gr / cm³ = cm³ / Lt

Su relación con las plantas y seres vivos.

El oxígeno es imprescindible para las plantas y para los animales porque todos los seres vivos (salvo algunas excepciones contadas) obtienen su energía de la respiración, combinando sustancias químicas con oxígeno.

La principal característica de los animales acuáticos es la que los define como "poiquiloterms" comúnmente conocidos como de "sangre fría"; a diferencia de las aves y los mamíferos que son "homeoterms" o de "sangre caliente". Esto significa que mientras estos últimos mantienen la temperatura corporal constante (como por ejemplo, el ser humano), los animales acuáticos no poseen tal capacidad; siendo su temperatura corporal la existente en el medio acuático que los rodea y en el que pasan toda su vida; o bien, con el que están relacionados por su reproducción y parte del ciclo de vida.

Así, en el caso específico de los salmones, toda la energía que producen se traduce en crecimiento (aumento de masa corporal: carne).

Esta es una de las razones de porqué es comercialmente atractivo cultivar artificialmente especies acuáticas, específicamente salmones.

De donde se obtiene el oxígeno.

Es uno de los productos de la fotosíntesis que realizan las plantas. De este modo, se logra renovar el oxígeno de la atmósfera.

El nivel de oxígeno varía en función del día o luz disponible. Este aumenta progresivamente hasta que el sol comienza a caer en la tarde en el horizonte. En la noche, en el momento que la luz deja de penetrar, las plantas dejan de producir oxígeno y lo van consumiendo hasta llegar al amanecer, en la que hay un descenso importante del nivel de oxígeno en el agua. La gran mortalidad de peces se suele dar a primera hora de la madrugada.

En el aire del medioambiente la composición de oxígeno es de aproximadamente el 21% y es constante. A una atmósfera de presión (760 mm de Hg) hay 0,21 Lt de oxígeno y el N₂ al 78%. El aire pasa al interior del agua por difusión y por presión para equilibrar la concentración presente. En el agua, la concentración máxima de oxígeno es de 15 ppm (0,15%). El traspaso y la solubilidad es muy baja y, normalmente, si se quiere incrementar la cantidad de oxígeno en el agua, se debe forzar haciendo que haya más contacto de superficie de esta respecto al aire. A mayor superficie en contacto entre el aire y agua, mayor transferencia de oxígeno en el agua.

¿Que factores afectan la concentración de oxígeno en el agua?

Salinidad, a mayor salinidad, menor concentración de oxígeno.

Indicador y Controlador Digital de Oxígeno Disuelto en Línea

Mide y Controla % O₂ con salida 4-20 mA



Rango
0.0 a 50.0 mg/L (ppm) O₂
0 a 600% O_v
-5.0 a 50.0°C

Con sensor galvánico (4 y 15 metros)



Dr. Barros Borgoño 246
Providencia, Santiago
Tel (56-2) 236 1400 • ventas@hannachile.com

Benavente 550 Of. 602
Torre Campanario, Puerto Montt
Tel (56-65) 437437 • ptomontt@hannachile.com

www.hannachile.com

Altura, a mayor altura, menor presión de oxígeno (porque hay más oxígeno). Hay menos volumen de aire encima.

Temperatura, a más temperatura, menor concentración de oxígeno.

El oxígeno también puede afectar otros parámetros:

A menor oxígeno mayor toxicidad del amoníaco por menos transformación. A temperaturas de 40 °C, el nivel de oxígeno es muy bajo.

Si hay alta salinidad 40‰ (g / Kg), baja hasta el 0,11%.

A medida que se incrementa la temperatura, el nivel de oxígeno disminuye, así también a mayor salinidad, menor nivel de oxígeno.

Factores afectan el consumo de oxígeno en el agua

- Crecimiento del animal acuático: a mayor tamaño, mayor demanda de oxígeno.

Así también, si este es pequeño, su metabolismo será más acelerado y consumirá mayor cantidad de oxígeno.

Si la temperatura sube, aumentará la demanda de oxígeno.

- Incremento de actividad se traduce en mayor demanda de oxígeno, por lo tanto se debe evitar el estrés, sobre todo en tratamientos (bacteriológicos, fungicidas, etc) o traslados físicos.

- La alimentación contribuye el tema central. Todo lo relacionado con la alimentación incrementa el metabolismo y la demanda de oxígeno. Por

lo tanto, si no existe un nivel adecuado de oxígeno (bajo nivel de oxígeno: menor a 3ppm, dependiendo de la especie y condición de cultivo) presente en el agua, un animal acuático no comerá y por lo tanto tratar de alimentarlo será una pérdida económica.

- Materia orgánica (fecas de los peces) vertidas al agua que aumenten la materia orgánica hará que los niveles de oxígeno disponibles disminuyan, sobre todo en estanques. Los sistemas de filtración y renovación de aguas en sistemas cerrados o con aporte deben ser en extremo eficientes para lograr buenos resultados

Valores de Porcentaje de Saturación del oxígeno disuelto en el agua de 80-120% se consideran excelentes y los valores menores al 60% o superiores a 125% se consideran malos.

Que niveles de oxígeno son los más adecuados en cultivos de peces

Los animales acuáticos suelen estar adaptados para vivir y crecer entre 5-6 ppm de oxígeno disuelto en el agua.

Dentro de un cultivo, el óptimo debe estar sobre 7ppm, pero depende del hábitat y de la especie a cultivar.


Las especies de agua más dulce pueden ser más sensibles a bajos valores de oxígeno que las especies de agua salada.

Entre 3 y 5 ppm es un margen limitado y muy ajustado y cualquier problema se puede convertir en una amenaza grave a la supervivencia de la especie a cultivar.

Niveles menores a 3 ppm son muy problemáticos y conservar esta condición por demasiado tiempo, puede afectar seriamente la vida del animal.

En las branquias de un pez, se produce el intercambio de oxígeno entre el agua circundante y la sangre. La única forma de que el flujo neto de oxígeno se dé desde el agua hacia la sangre, es que el porcentaje de saturación de oxígeno en el agua sea mayor que el porcentaje de saturación de la sangre del pez.

Los peces y otros organismos acuáticos precisan al menos de entre 3 a 5 mg/L para su supervivencia en el agua. Pero esto no es todo. Hay que tener en cuenta que las posibilidades de supervivencia del pez no serán las mismas en agua a 10° C con una concentración de oxígeno disuelto 5 mg/L, que en otra con la misma concentración pero a 30° C, porque aunque la cantidad de oxígeno es la misma, difiere el porcentaje de saturación de oxígeno.

La medición y control de estos porcentajes o concentraciones de oxígeno disuelto son entonces muy relevantes desde el punto de vista ecológico y principalmente económico, ya que nos entrega información muy importante acerca de cual es la real capacidad del medio (un estanque con X cantidad de agua por ejemplo) para poder cultivar una cantidad determinada de animales acuáticos. Este proceso también determinará cuan eficientes será la gestión para conseguir resultados óptimos. 

Rodrigo Gallardo S.
Territory Manager
Hanna Instruments Chile
rodrigo@hannachile.com