



ALLIANCE™

[.https://gsa.rakadev.com](https://gsa.rakadev.com)**Responsible  
Seafood**  
ADVOCATE

Responsibility

# Salinidad en la acuicultura, Parte 1

4 November 2019

By Claude E. Boyd, Ph.D.

## Varias definiciones describen la salinidad como un factor ambiental importante

Aquellos involucrados en el cultivo de camarones y otros tipos de acuicultura costera reconocen la salinidad como un factor ambiental de importancia. La mayoría de los acuicultores saben que la salinidad representa la concentración total de sales disueltas en el agua expresada más comúnmente en partes por mil (1 ppt = 1 gramo/litro = 1,000 mg/litro = 1,000 ppm).

Recientemente, en un manuscrito sobre el cultivo de camarones para un libro de la serie Oxford University Press sobre crustáceos, me dieron instrucciones de cambiar el uso de parte por mil de salinidad a unidades prácticas de salinidad. Esta experiencia resultó en un estudio rápido de la definición y medición de la salinidad de acuerdo con la literatura oceanográfica. Fue una revelación de cómo los científicos a menudo se preocupan mucho por cuestiones de poca o ninguna preocupación en el uso práctico de los conceptos científicos.



En entornos acuícolas, la salinidad del agua del estanque se mide rutinariamente con un refractómetro de salinidad portátil. Foto de Fernando Huerta.

### **Varias definiciones**

La salinidad se define comúnmente como la concentración (g/L o ppt) de sales disueltas. La salinidad del agua de mar se definió originalmente alrededor de 1901 por el científico danés Martin Knudsen. La definición se basó en la clorinidad promedio del agua del océano, y se aplica la siguiente ecuación:

Salinidad =  $0.030 + 1.805 \text{ Cl}^-$  con  $\text{Cl}^-$  y salinidad expresada en g/L. Esta definición fue modificada a lo largo de los años, y en 1967 por acuerdo internacional, la ecuación de Knudsen se convirtió en: Salinidad =  $1.80655 \text{ Cl}^-$ .

En 1978, el Panel Conjunto de Tablas y Estándares Oceanográficos recomendó definir la salinidad en unidades prácticas de salinidad (psu). El psu es una variable sin unidades. Se encontró que una solución de KCl de la misma conductividad eléctrica tenía 32.4256 g de KCl/L de agua destilada, y se suponía que las aguas de la misma conductividad tenían la misma salinidad. El agua de mar estándar (35 ppt) tiene una relación de conductividad con el estándar de KCl de 1.00. Esta relación se puede utilizar para obtener salinidades prácticas de aguas de otros valores de conductividad eléctrica. La diferencia en la salinidad común y las concentraciones prácticas de salinidad en la mayoría de las aguas no será superior al 0,01 por ciento.

En 1985, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura definió la salinidad absoluta como la relación entre las sales disueltas en el agua de mar y la masa total de agua de mar (kg de sales disueltas/kg de agua de mar). La salinidad absoluta es muy similar a la salinidad práctica en la misma agua, pero un poco menos que la salinidad común. Esto se debe a que la salinidad común se informa en g/L, y 1 litro de agua de mar pesa un poco más de 1 kg en el que se basan las concentraciones de salinidad prácticas y absolutas. Por ejemplo, 35 g/kg de salinidad absoluta están a 28 grados-C es 35.8 g/L de salinidad común. Los puntos importantes para tener en cuenta son que después de abandonar la salinidad común, la atención se ha centrado en la definición de la salinidad del agua del océano y la relación de la conductividad eléctrica con la salinidad.

La saga de salinidad continuó y F.J. Millero de la Universidad de Miami y algunos colegas desarrollaron la escala de salinidad de composición de referencia, y la Comisión Oceanográfica Internacional la adoptó rápidamente como la nueva definición de salinidad del agua de mar. La salinidad de la composición de referencia es difícil de visualizar, pero es básicamente un ajuste de la salinidad absoluta y está relacionada con la salinidad práctica mediante la ecuación: Salinidad de composición de referencia = salinidad práctica x 1.004715.

## Relevancia para la acuicultura

Por lo tanto, veamos las definiciones de salinidad ya que afectan las mediciones de salinidad. Las concentraciones de salinidad comunes de 10, 20, 30, 40 ppt se ajustaron a otros métodos de definición y reporte de salinidad basados en la discusión anterior (Tabla 1). No parece haber diferencias apreciables. La salinidad común y la salinidad práctica son casi idénticas.

## Boyd, salinidad, Tabla 1

Método de salinidad	Valores de salinidad			
Común (ppt)	10	20	30	40
Práctico (sin unidades)	9.999	19.98	29.997	39.996
Absoluto (mg / kg)	9.96	19.78	29.46	38.98
Composición de referencia (mg / kg)	10.05	20.07	30.14	40.18

Tabla 1. Salinidad para aguas a diferentes concentraciones de salinidad comunes versus resultados para otras definiciones de salinidad a 28 grados-C.

La salinidad absoluta es un poco más baja que la salinidad común, porque la densidad del agua aumenta con una mayor salinidad (Tabla 2). La salinidad de la composición de referencia es una pequeña cantidad mayor que la salinidad común.

## Boyd, salinidad, Tabla 2

Grados Celsius	10 ppt	20 ppt	30 ppt	40 ppt
10	1,007.53	1,015.30	1,023.08	1,030.89
15	1,006.81	1,014.47	1,022.15	1,029.86
20	1,005.82	1,013.39	1,020.98	1,028.61
25	1,004.58	1,012.08	1,019.60	1,027.15
30	1,003.12	1,010.55	1,018.01	1,025.51
35	1,001.46	1,008.84	1,016.24	1,023.69
40	999.60	1,006.94	1,014.30	1,021.70

Tabla 2. Densidad del agua (g/L o kg/m<sup>3</sup>) a diferentes temperaturas y salinidades.

En lo que respecta a la acuicultura, no importa cuál de estos métodos de expresión de salinidad se utilice. Si no le importa estar asociado con un antiguo punto de vista sobre la definición de agua de mar, los oceanógrafos sin duda no tendrán ninguna preocupación sobre que lo haga. Por supuesto, las pequeñas diferencias en la notificación de la salinidad son probablemente importantes para los oceanógrafos en sus muchos modelos de procesos en el océano, y no se pretende criticarlos.

El resultado es que la salinidad se puede medir muy fácilmente con un refractómetro de salinidad portátil en las unidades de salinidad comunes de mg/L o ppm, y los valores resultantes son una estimación cercana de la salinidad (suponiendo que el refractómetro esté funcionando correctamente). Los organismos acuáticos en los estanques tienen una tolerancia a un rango de salinidad, y las diferencias en la salinidad medida y verdadera de décimas de partes por mil pueden tolerarse fácilmente.

## 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 © 2022 Global Seafood Alliance

All rights reserved.