

# La Alcalinidad del Agua y su Efecto en los Sustratos

## Introducción

La alcalinidad del agua es también conocida como capacidad buffer del agua. En general, la alcalinidad del agua se debe a los contenidos de carbonatos y bicarbonatos en solución, los cuales son muy comunes en las aguas subterráneas. Cuando se riegan cultivos con aguas de estas características se tienen los mismos efectos que ello es importante saber que significa la alcalinidad del agua y saber decidir cuándo es necesario un tratamiento.

## Alcalinidad del agua

La alcalinidad puede ser expresada en miliequivalente por litro (mEq/L) o concentración de partes por millón (ppm o mg/L) de carbonatos.

**Cuadro 1. Varias pruebas de laboratorio reportan alcalinidad usando diferentes unidades.**

Medida	Unidades Típicamente Reportadas
Alcalinidad	Meq/L*
Carbonatos totales (como CaCO <sub>3</sub> )	ppm = mg/L
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	ppm = mg/L
*meq/L puede ser convertido a ppm CaCO <sub>3</sub> o mg/L CaCO <sub>3</sub> multiplicando meq/L por 50.05	

Otro valor que puede ser utilizado es la dureza del agua. La dureza del agua y la alcalinidad no están estrechamente relacionadas, pero debido a que la alcalinidad del agua es causada típicamente por una alta presencia de carbonatos de Ca y Mg, la dureza es usualmente una buena aproximación de la alcalinidad. Esto se debe a que dichos elementos son usualmente correlacionados con altos niveles de:

- Carbonatos (CaCO<sub>3</sub>) –comúnmente carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>)
- Bicarbonatos (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) –comúnmente bicarbonatos de calcio, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; bicarbonato de sodio, (NaHCO<sub>3</sub>); o bicarbonato de magnesio, Mg(HCO<sub>3</sub>)<sup>2</sup>

## Importancia de la alcalinidad del agua

Cuando se utilizan aguas con alta alcalinidad se produce un alto pH del sustrato, y este a su vez, hace poco disponibles a ciertos nutrientes, aun cuando estos se encuentran presentes en el sustrato. Uno de los más afectados es el hierro, manifestándose rápidamente síntomas de clorosis intervenal de las hojas jóvenes. Cuando la deficiencia de hierro se torna severa puede incluso aparecer como amarillamiento o blanqueamiento general de todas las hojas jóvenes. El zinc y manganeso son otros de los micronutrientes que también pueden verse afectados por una alta alcalinidad del agua; al ser micronutrientes no móviles dentro de las plantas, sus síntomas también se ponen de manifiesto en las hojas más jóvenes.



**Figura 1. Deficiencia característica de hierro.**

## Variación de la alcalinidad del agua

Es importante recordar que la alcalinidad del agua no es un valor constante. Esta puede cambiar estacionalmente o a lo largo del tiempo. Por esta razón, es indispensable que los productores antes de iniciar con sus programas de nutrición realicen análisis de agua al menos una vez al año. Generalmente, el agua superficial de lagos y ríos tiene niveles de alcalinidad más bajos que el agua de pozos.

## Alta alcalinidad

Es complicado determinar cuándo un nivel de alcalinidad del agua es muy alto, ya que son varios los factores (fertilizante, cantidad, componentes del sustrato, y el cultivo) que afectan el pH del sustrato. Una alta alcalinidad del agua, es claramente más probable que afecte a cultivos en sustrato, esto se debe a que la capacidad de amortiguamiento del mismo se agota con el paso del tiempo, por la formación de carbonatos y bicarbonatos en el sustrato. El tamaño de los contenedores del sustrato también puede ser un factor. Contenedores con pequeños volúmenes de sustrato tienen una menor capacidad de amortiguamiento.



## Como se disminuye la alcalinidad

Se puede disminuir la alcalinidad al acidificar correctamente el agua del riego, de este modo se reduce la concentración de bicarbonatos. Con mayor precisión, al inyectar ácido en el agua de riego se neutraliza la alcalinidad. Los ácidos más comúnmente inyectados en el agua de riego para neutralizar la alcalinidad del agua son el sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), fosfórico ( $H_3PO_4$ ), nítrico ( $HNO_3$ ), y cítrico ( $H_3C_6H_5O_7$ ).

Cuando se selecciona el ácido a utilizar, deben tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

- Que sea fácil de utilizar
- Que sea seguro
- De bajo costo
- Nutrientes (nitrógeno, fósforo, y azufre) que el ácido provee

Fuente: Torres, A. P.; López, R. G.; Mickelbart, M. V. Manejo de la Alcalinidad en Sustratos Hidropónicos. PurdueExtension. Purdue University. 5 p.