

# Importancia del análisis de agua.

RIVAS, Patricia

Análisis Químico-FCyF, UNLP

CONICET Prof. Principal- IFLP

Javier Aubrum - Consultor Hortícola

El agua constituye un elemento indispensable para el desarrollo de la vida y de las actividades humanas. El agua que usamos para beber o cocinar debe ser agua potable, que es el agua que podemos consumir sin restricción debido a que luego de que se ha llevado a cabo un proceso de purificación, no representa riesgos para la salud humana. El Código Alimentario Argentino (CAA) establece las propiedades tanto físicas como químicas que debe cumplir el agua para llamarse potable, es decir, indica los niveles máximos y mínimos permitidos de los diferentes iones como por ejemplo: cloruro, nitratos, nitritos, calcio, magnesio, fosfato entre otros. Muchas de estos iones son esenciales para el organismo. Otros, como el arsénico no lo son, ya que su ingesta prolongada tiene consecuencias negativas en la salud.

Para obtener el agua potable, generalmente se parte del agua dulce que proveniente de ríos, lagos y napas subterráneas. De toda el agua dulce disponible, sólo un 10% se emplea para consumo domiciliario, un 25 % se utiliza en la actividad industrial y el 65% restante en la actividad agrícola, principalmente en el riego. Generalmente, usamos la misma agua que consumimos para el riego y para la preparación de los fitosanitarios. Pero ¿cada uso requiere la misma calidad de agua? y ¿cuáles son las determinaciones más simple y comunes y que nos informan?

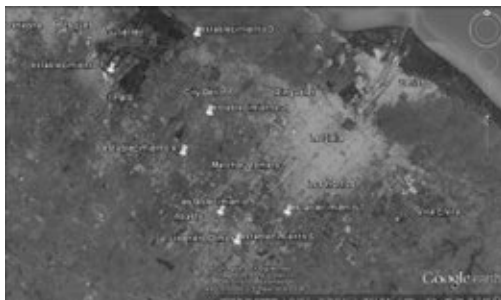
En el cinturón hortícola de La Plata, casi todos los establecimientos usan la misma agua que consumen para beber y cocinar, para regar. Seleccionamos 7 establecimientos productivos de las localidades de Arana, Los Hornos, Olmos, Etcheverry, Abasto y Colonia (ver Tabla 1 y Figura 1) para determinar la calidad de agua empleada tanto para consumo humano como para riego. Las muestras fueron extraídas de pozos ubicados entre los 25 y 30 m de profundidad y analizadas en el laboratorio de Análisis Químico de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

En la Tabla 2 se dan los valores obtenidos para los parámetros analizados y se los compara con los correspondientes al CAA para calidad de agua potable.

**Tabla 1. Coordenadas de los sitios de muestreos y nomenclaturas de las muestras tomadas**

Establecimientos	Coordenadas
PPI	34°51.677' S 058°10.508' W 82 ft
CLB	34°54.208' S 058°04.495' W 85 ft
CTB	34°50.368' S 058°05.219' W 39 ft
URQ	34°56.150' S 058°06.063' W39 ft
ABA	34°59.006' S 058°03.803' W 58 ft
OLM	35° 027.42'S58° 2'50.72' W 77 ft
HOR	34°59.043' S 057°59.774' W 153 ft

**Figura 1: Coordenadas de los sitios de muestreos**



## Analicemos ahora los resultados

1.El pH del agua para consumo humano puede variar entre 6.5 y 8,5 según el CAA. Como vemos todas las aguas analizadas entran en el rango de calidad para agua potable que indica el CAA. El valor es ligeramente alcalino (básico) indicando presencia de carbonatos y bicarbonatos. Los valores de pH analizados junto con los contenidos de calcio y carbonato nos permitirán determinar

Tabla 2

	PPI	CLB	CTB	URQ	ABA	OLM	HOR	CAA
pH	7.37	7.41	7.28	7.40	7.46	7.31	7.33	6.5-8.5
Alcalinidad CaCO <sub>3</sub> (mg/l)	385.72	467.37	408.71	387.4	352.84	316.48	338.4	---
Dureza total CaCO <sub>3</sub> (mg/l)	169,75	242,5	244,12	198,85	189,15	240,08	206,13	400
Cloruros(mg/l)	7.32	41.38	32,895	11,67	59,69	28,65	30,24	350
Sodio (ppm)	44.68	108.51	12.77	34.04	55.32	64.04	65.95	---
Nitratos (ppm)	71.3	142.16	86.8	49.6	148.48	279.88	83.26	45
CE (dS.m-1)	0.804	1.267	0.957	0.818	0.502	0.655	0.780	0.05- 0.5

si el agua es incrustante o corrosiva (datos a tener en cuenta en los equipos de riego o en el uso de calderas).

2.La alcalinidad mide la capacidad del agua para neutralizar ácidos. Se llama alcalinidad total al contenido de carbonatos (CO<sub>3</sub>-2) y bicarbonatos (HCO<sub>3</sub>-) presentes y se expresa en (mg/L) de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), por ser la especie más abundante. No produce mayores problemas en el agua para consumo humano, pero en el caso del uso para riego junto con un alto contenido de calcio forma carbonato ácido de calcio y da lugar a suelos alcalinos ya que aumenta el pH impidiendo que ciertos nutrientes no estén disponibles para las plantas aunque se encuentren presentes en el sustrato (Suller y Serra, 2013). Para la preparación de los agroquímicos pierden poder de acción si el agua tiene alto contenido de carbonatos. Todas las aguas de la zona analizada presentaron altos contenidos de carbonatos sugiriendo el uso de correctivos de pH.

3.La dureza del agua está referida al contenido de calcio (Ca+2) y magnesio (Mg+2), el CAA establece una dureza máxima de 400 ppm de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>) para que el agua sea potable. Un contenido alto de CaCO<sub>3</sub> puede percibirse tanto por el sabor del agua como porque corta el jabón. Sin embargo, los problemas relacionados con la dureza se observan a valores muy inferiores al mencionado debido a la formación de incrustaciones o depósitos en cañerías (aparición de sarro). Toda la zona analizada presenta valores entre 150 y 300 ppm de carbonato de calcio, siendo consideradas aguas duras. En el agua de riego, una elevada dureza puede causar no sólo obturaciones en el sistema de riego, sino además perjudicar la calidad del suelo. Otro problema no menos importante que aparece con el

uso de aguas duras es en la efectividad de herbicidas ya que los iones, en especial Ca+2, Mg+2 y Fe+3 reaccionan con las sales de los herbicidas para formar sales insolubles, las cuales precipitan, removiendo el herbicida de la solución.

4.Las aguas naturales tienen contenidos de variables en cloruros (Cl-), dependiendo de las características de los terrenos que atraviesen. El límite máximo permitido de Cl- por el CAA es de 350 ppm. Todos los establecimientos analizados presentan valores muy por debajo de este. Sin embargo si el agua va a ser empleada para regar, los establecimientos con valores mayores de 20 ppm pueden tener problemas con el crecimiento vegetal o tener daños en las cañerías y estructuras metálicas.

5.El ión sodio (Na+), al igual que el cloruro, es uno de los iones más tóxicos y comunes que se pueden encontrar en las agua de riego (García 2012). Los cultivos afectados por excesos de este ión presentan síntomas como quemazón, encrespamiento de hojas y muerte de tejidos. Los valores mayores a 80 ppm generalmente no son admisibles para el agua de riego.

6.Los nitratos (NO<sub>3</sub>-) son sales muy solubles, derivadas del nitrógeno, que se pueden encontrar en alimentos y aguas de bebida. Los niveles naturales de nitratos en aguas superficiales y subterráneas son generalmente de unos pocos miligramos por litro. En muchas aguas subterráneas, se ha observado un incremento de los niveles de nitratos debido a la intensificación de las prácticas agrícolas y ganaderas donde las concentraciones pueden alcanzar varios cientos de miligramos por litro. Los índices anormalmente altos de los compuestos nitrogenados dan pautas de contaminación. Su presencia en el agua puede deberse a materia orgánica, fertilizantes, descar-

gas industriales y descargas cloacales. Los niveles máximos permitidos por el CAA de nitrato en agua potable son de 45 ppm. La Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye a los nitratos entre los componentes que pueden ser nocivos para la salud cuando la concentración es mayor a 45 ppm pueden ser peligrosos para los lactantes, son responsables de la metahemoglobinemia (enfermedad del niño azul).

7. La conductividad eléctrica (CE) se define como la capacidad de una sustancia de conducir la corriente eléctrica. Ofrece información sobre la concentración total de sales solubles en el agua. A mayor valor de la CE, mayor es la concentración de sales en la solución y viceversa, por lo que es un parámetro muy útil para la clasificación del agua de riego. Según Hall (2004) los principales riesgos agronómicos que conlleva la utilización de un agua de riego con una elevada CE son:

\*Precipitación de sales (puede crear problemas de obstrucción de los goteros).

\*Daños al cultivo: en algunos casos, elevados niveles de sales pueden interferir en el crecimiento de la vegetación, reducir el rendimiento de las cosechas y debilitar las plantas haciéndolas propensas a enfermedades (atrofias, defoliación, etc.). También puede provocar una alteración de la presión osmótica, limitando la absorción radicular de agua o incluso ocasionando la deshidratación de la planta.

\*Salinización del suelo, especialmente, si este ya acumula un elevado nivel de sales.

Existen varios modelos para clasificar las aguas para riego, en general los análisis más relevantes son la conductividad eléctrica junto con los

valores de sodio y el pH. Aguas poco salinas pero ricas en Na, aumentan la peligrosidad de sodificación del suelo. Todos los establecimientos analizados presentan un alto contenido de sales (es decir alta conductividad eléctrica) pero el establecimiento CLB aguas tiene también un alto contenido de sodio, por lo tanto el agua no es recomendable para riego. Los análisis correspondientes a los establecimientos OLM y HOR tienen agua de dudosa calidad para el riego. En cambio los establecimientos PPI, CTB, URQ y ABA tiene agua de buena calidad para riego.

La eliminación de las sales en el agua de riego es costosa, por lo tanto, se recomienda enviar muestras de agua a un laboratorio para determinar la cantidad y qué sales están presentes en el agua de riego antes de hacer otras inversiones en la planeación de la siembra de hortalizas.

En cuanto a la calidad de agua para consumo humano, puede verse del cuadro que si bien todos los parámetros entran en el rango de agua potable, la excepción es el contenido de nitratos que, en todos los casos las muestras superaron los niveles máximos de nitratos permitidos por el C.A.A., por lo tanto no recomendable su uso para consumo humano. Cuando la concentración de nitratos está sólo algo por encima del límite puede seguir utilizándose esa agua para los adultos y eventualmente utilizar agua envasada para los bebés. Si la concentración de nitratos es alta, pero en otros pozos de la zona no lo es, la solución más lógica puede ser explorar con otro pozo.

Podemos ver ahora la importancia de los análisis de aguas para tomar mejores decisiones al momento de encarar el uso del agua.

# informe frutihortícola

La revista mensual del productor

Avisos clasificados y bolsa de trabajo gratuitos

Envíe su texto a [estela.villagra@infofrut.com.ar](mailto:estela.villagra@infofrut.com.ar)

\*tel 011 4631-9684

\*[www.infofrut.com.ar](http://www.infofrut.com.ar)