

# CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO SALADO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

María del Carmen Urbisaia , [Maria dos Santos Afonso](mailto:dosantos@qi.fcen.uba.ar)

INQUIMAE y DQIAQF, Facultad de Ciencias. Exactas y Naturales, UBA, Ciudad Universitaria, Pabellón II, C1428EHA, Buenos Aires, Argentina.e-mail: [dosantos@qi.fcen.uba.ar](mailto:dosantos@qi.fcen.uba.ar)

## Introducción

La composición química del agua subterránea está determinada por diversos factores: atmosféricos, el suelo y la litología; pero puede verse alterada como consecuencia de ciertas actividades humanas que producen su contaminación (Auge, 2006). La agricultura en la región pampeana, es una actividad que genera un impacto muy grande en el ambiente. En la década de los 80 y 90 sufrió un proceso de modernización y expansión, el cual derivó en un aumento de la superficie sembrada en especial debido a la expansión de la frontera sojera. Para ello fue necesaria la incorporación del uso de tecnología, acompañada de un mayor consumo de fitosanitarios y fertilizantes (Álvarez, 2003).

En el caso de los fertilizantes nitrogenados, su uso en exceso, favorece la contaminación de las napas, ya que los nitratos que no son tomados por el sistema radicular, son lixiviados por las lluvias hacia el agua subterránea o por escorrentía a las aguas superficiales.

Los productos fitosanitarios son compuestos químicos o biológicos destinados a la protección de los cultivos. Se clasifican en herbicidas, insecticidas - acaricidas y fungicidas. El glifosato es un herbicida, que ha presentado una importante irrupción en el medio ambiente, lo que se incrementó con el desarrollo de la soja RR (resistente al glifosato), el uso de este herbicida creció de 28 millones de litros en el año 1997 a 100 millones en el año 2000, llegando a 200 millones en el año 2010 (CASAFE, 2012, Programa PROATLAS, 2012).

Dado su estructura molecular este compuesto, N-fosfonometilglicina, es un switerion cuya especie mayoritaria es aniónica dentro del rango de trabajo de las aguas naturales y/o suelos. Es así que puede sufrir interacciones aniónicas fuertes con las fases minerales de los suelos (Barja y dos Santos Afonso, 2005; Pessagno et al, 2008; Khoury et al, 2010) y quedar retenido para luego lixiviar hacia las aguas subterráneas o ser drenado a las aguas de superficie. Este compuesto también puede formar complejos insolubles con los metales presentes en los medios naturales (Barja et al, 2001).

## Resultados y Discusión

El área de estudio se ubica en la Provincia de Buenos Aires, partido de Veinticinco de Mayo, S: 35°08'14,2" WO: 59°53'52,5"; en la cuenca media del Río Salado, unidad geomorfológica de la Pampa deprimida, región hidrogeológica llanura Chaco Pampeana Húmeda. Es un establecimiento agropecuario, cuya actividad principal es la agricultura, en el cual se fertiliza con compuestos nitrogenados como urea y fosfato diamónico, y la fumigación se realiza con glifosato. Estos procedimientos se llevan a cabo en forma ininterrumpida desde hace veinte años y resultan posibles fuentes de contaminación difusa de las aguas subterráneas.

Para determinar la presencia de la contaminación, se analizaron muestras de agua de tres molinos distribuidos a lo largo del establecimiento. Además se compararon con una muestra de agua obtenida del pozo de agua para uso doméstico cercano a un pozo ciego (fuente de contaminación puntual). Se tomaron cuatro muestras de

cada pozo distribuidas a lo largo de seis meses para determinar los componentes iónicos mayoritarios y buscar la presencia de glifosato.

Por otra parte se determinó la mineralogía del horizonte Ap para su correlación con los iones encontrados en las muestra de agua obteniéndose la siguiente composición

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
65,6 %	13,05%	3,09%	2,01%	0,63 %	2,88%	2,03 %
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SrO	BaO	LOI
0,01 %	0,53 %	0,08 %	0,08 %	0,04 %	0,04 %	6,65 %

Además, se determinó la presencia/ausencia de glifosato residual en el suelo luego de ocurrido el proceso de fumigación

Los componentes mayoritarios y los parámetros fisicoquímicos presentaron valores medios en el rango de pH 7,34 a 7,53; conductividad: 1143 a 1803  $\mu$ S/cm; T: 18,2 a 19,3 °C; potasio: 32 a 42 ppm; sodio 140 a 270 ppm; magnesio 21 a 32 ppm; calcio 26 a 44 ppm; fluoruro 1,45 a 1,80 ppm; sulfato 16 a 65 ppm; cloruro 6 a 100 ppm; nitrato 9 a 40 ppm; bicarbonato 480 a 650 ppm.

Los resultados mostraron que la hidrogeoquímica es dominada por un sistema calcáreo, con altos contenidos de bicarbonato, y niveles de calcio y magnesio similares lo que indica la presencia de intrusiones marinas.

Todos los pozos mostraron composición diferenciada y contaminación por amonio en valores en el rango de 0,12 a 0,23 ppm.

#### Bibliografía

Alvarez V. 2003. Evolución del mercado de insumos agrícolas y su relación con las transformaciones del sector agropecuario argentino en la década de los '90. Oficina de la CEPAL-ONU en Bs As

Auge, M. 2006. Agua subterránea deterioro de calidad y reserva.

<http://www.gi.fcen.uba.ar/investigacion/grupos/hidrogeologia/auge/deterioro.pdf>

Barja B. C., dos Santos Afonso M. 2005. Aminomethylphosphonic Acid And Glyphosate Adsorption Onto Goethite: A Comparative Study Environmental Science and Technology 39, 585-592, Print Edition ISSN: 0013-936X Web Edition ISSN: 1520-5851

Barja B. C., Herzage J. dos Santos Afonso M. 2001. Iron(III) Phosphonates Complexes. Polyhedron, 20 1821-1830 ISSN 0277-5387

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. 2012. <http://www.casafe.org/>

Khoury G., Gehris T.C., Tribe L., Torres Sánchez R.M, dos Santos Afonso M. 2010 Glyphosate adsorption on montmorillonite: An experimental and theoretical study of surface complexes. Applied Clay Sci, 50, 167-175, ISSN 0169-1317

Pessagno R.C, Torres Sánchez R.M., dos Santos Afonso M. 2008. Glyphosate behavior at soil and mineral water interfaces Environmental Pollution 153, 53-59, ISSN: 0269-7491

PROGRAMA PROATLAS, CONICET, 2012, <http://www.laargentinaenmapas.com.ar>