

Presencia de Glifosato y AMPA en suelos de chacras y aguas en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Rosa Holzmann (1), Miguel Sheridan (1), Eduardo De Gerónimo (2), Virginia Aparicio (2), y José Luís Costa (2).
(1) INTA Alto Valle, Río Negro, Argentina. (2) INTA Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
holzmann.rosa@inta.gob.ar

Introducción

El Alto Valle Río Negro y Neuquén es la región más importante de Argentina para la producción de peras y manzanas. El clima local es árido, con precipitaciones de 240 mm anuales, déficits de agua disponible para las plantas de 1.200 mm por año y suelos clasificados como Entisoles y Aridisoles. El riego por inundación proporciona aproximadamente 2.500 mm anuales.

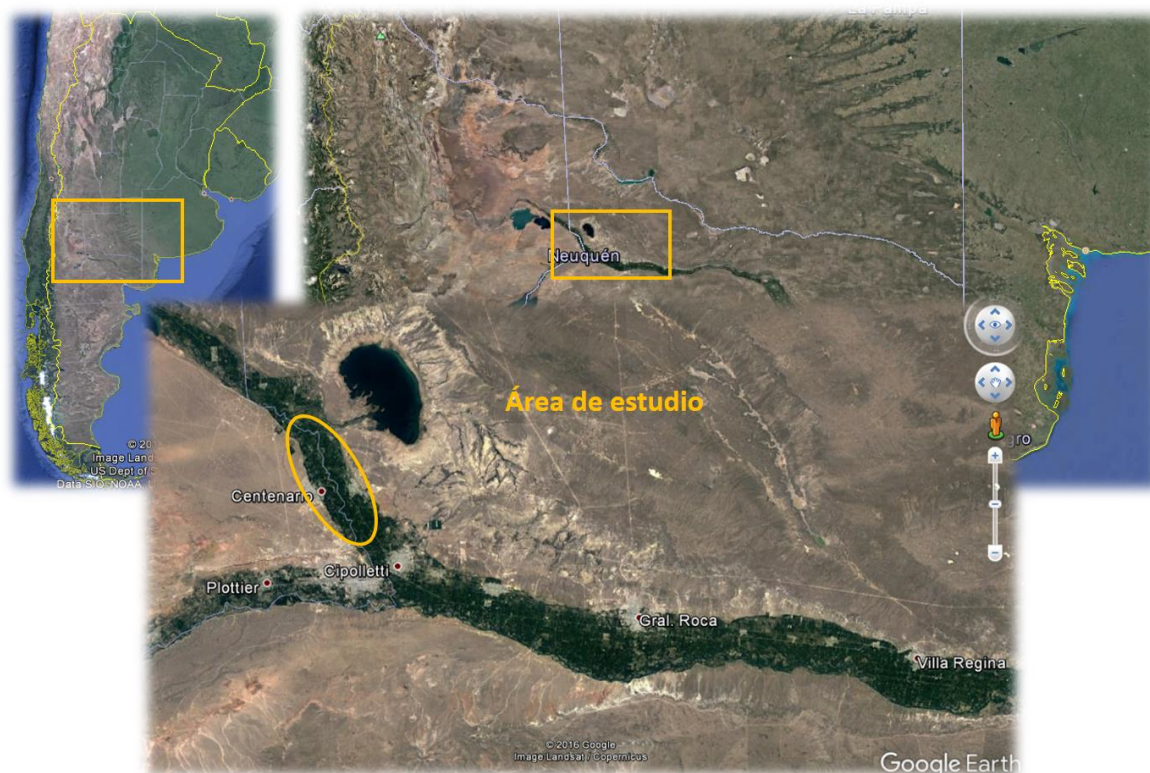


Imagen 1: Alto Valle de río Negro y Neuquén y área de trabajo.

¹Geophysical Research Abstracts
Vol. 19, EGU2017-2448, 2017
EGU General Assembly 2017
© Author(s) 2016. CC Attribution 3.0 License.

El siguiente escrito tiene como base el trabajo presentado en la Asamblea General de la Unión Europea de Geociencias (EGU) 2017.

El control de malezas en el Alto Valle en general consiste en la aplicación de glifosato a lo largo de la hilera de plantación de 0,5 m a ambos lados de la fila de árboles frutales. De esta manera, los suelos aplicados suelen quedar expuestos a las altas temperaturas y a la salinización.

El glifosato (N-(fosfonometil) glicina, $C_3H_8NO_5P$) es un herbicida sistémico que actúa en post emergencia, es no selectivo, de amplio espectro, usado para eliminar malezas que pueden ser gramíneas anuales o perennes, de hoja ancha y especies leñosas. Actúa inhibiendo la síntesis de los aminoácidos aromáticos, interfiriendo así en la ruta metabólica de varias moléculas de importancia para el funcionamiento de las plantas. Es absorbido a través de las hojas y transportado al resto de la planta.

El glifosato en el suelo es degradado principalmente por microorganismos a AMPA (ácido aminometilfosfónico, de toxicidad comparable al glifosato) y sarcosina, los metabolitos resultantes de tal biodegradación, y finalmente a agua y dióxido de carbono.²

El Glifosato (Gly) aplicado es interceptado por las malezas, pero una parte del mismo llega directamente al suelo. Allí permanece retenido por las arcillas y la materia orgánica del suelo, ocupando sitios específicos del fósforo. Los suelos tienen la capacidad de adsorberlo y desorberlo, intercambiando con la solución del suelo las moléculas del herbicida y su metabolito, por lo que una parte del mismo se pierde con el agua de riego llegando al circuito de desagües hasta su destino final.

El objetivo de este trabajo de exploración fue detectar la presencia de glifosato y AMPA remanentes en el suelo y el agua.



Imagen 2. Elementos para la reparación de la solución herbicida, fila frutal y canal de conducción de agua aplicados con el mismo.

² En suelos argentinos se identificó una cepa del género *Bradyrhizobium* capaz de crecer en glifosato como única fuente de carbono y energía.

Materiales y métodos

Algunas chacras fueron monitoreadas un año después de la aplicación del herbicida, en otras el producto se había aplicado recientemente y además se muestreó sobre canales de riego.

Se realizaron muestras compuestas de suelo a una profundidad de 0 a 10 cm, las cuales fueron homogeneizadas. A la vez, se tomaron muestras de agua de riego antes de ingresar a las chacras y el agua de infiltración se muestreó en los canales de drenaje hasta su destino final (desembocadura al lago Pellegrini y al río Neuquén). Todas ellas fueron enviadas al laboratorio de la Estación Experimental INTA Balcarce.



Imagen 3. Camellón de una fila frutal con herbicida y toma de muestras de suelo.

Resultados y discusión preliminar

Se detectó la presencia de glifosato y AMPA en todas las muestras de suelo. En la Imagen 4 se pueden observar los resultados obtenidos en cada caso. El suelo de banquina de canal (caso 1) presentó ambas moléculas ya que el herbicida se utiliza para controlar las malezas que pudieran causar deficiencias en la conducción del agua. De muy reciente aplicación, se observa la presencia del glifosato superando en contenidos a su metabolito de degradación. En el suelo donde se había aplicado el herbicida (casos 2 y 3) en una única distribución hasta ese momento en esa temporada,

Presencia de Glifosato y AMPA en suelos de chacras y aguas en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén | Julio de 2021 |
Cantidad de páginas: 7

se observa el mayor de los niveles presentes junto con los de la banquina. En las chacras donde se había aplicado el herbicida un año antes (casos 4, 5, 6 y 7) los valores son menores y se observa una mayor presencia del AMPA en relación al glifosato, es decir, hubo degradación, aunque no completa. Finalmente, vemos en los casos 8 y 9 que es posible encontrar el herbicida asociado a los sedimentos depositados en el lecho de desagües internos. Así, podemos observar que glifosato y AMPA permanecen en el suelo.

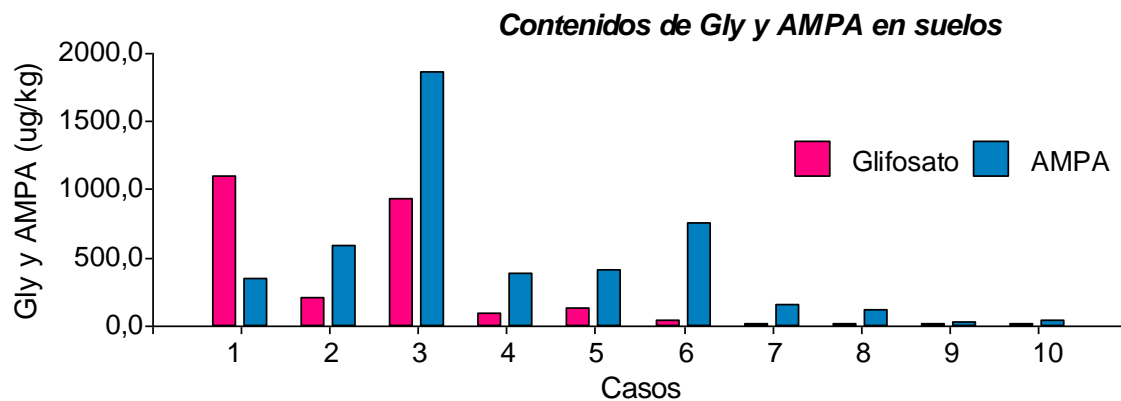


Imagen 4. Contenidos en suelos de Glifosato y AMPA.

En lo que respecta al agua, existe como referencia la Suma de Moléculas de todos los plaguicidas utilizados para la producción (insecticidas, fungicidas, herbicidas), cuyo nivel límite permitido por la Unión Europea (U.E.) es de 0,5 microgramos por litro ($\mu\text{g/l}$) para consumo humano. Como puede observarse en la Figura 5, tanto la fuente de agua (0), como las aguas de drenaje inmediatamente después de la percolación del suelo (1), en los canales de drenaje secundarios (2) y finalmente, en el canal de drenaje hasta el destino final (3), es posible encontrar moléculas del herbicida y más aún, superando ampliamente el valor de referencia. Se puede observar en el agua de riego, cómo recoge de la banquina al herbicida; y en la secuencia de drenaje cómo se concentra en los desagües inmediatos a las chacras y luego se diluye hasta su destino final. Claramente no es posible suponer que todo el contenido del herbicida sobre la salida inmediata de una chacra le pertenezca a dicho establecimiento, sino que es necesario sospechar aportes desde aguas arriba.

En un sistema productivo bajo riego pareciera no ser necesario recordar la importancia del agua como creadora de vida, pero sí mencionar que a la vez puede ser transportadora de contaminación, afectando los derechos de otros, aguas abajo, tanto productivos como sociales.

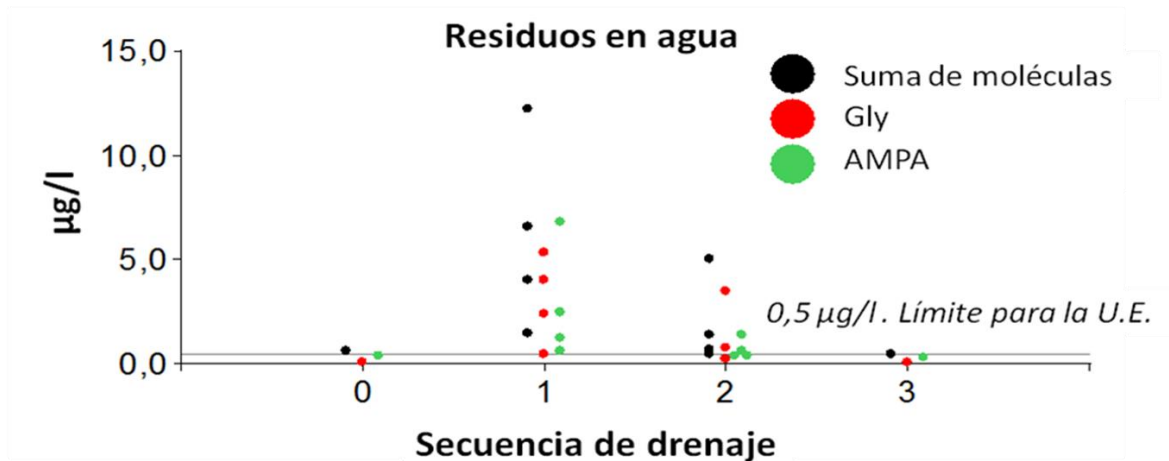


Imagen 5. Contenidos de glifosato, AMPA y Suma de las Moléculas en agua en la secuencia de drenaje.

Las concentraciones halladas en suelo y agua pueden deberse a una deficiente gestión del herbicida con respecto a la fenología de las malezas, aplicaciones calendarizadas, necesidad de repetición por falta de efecto herbicida, aplicaciones donde el suelo resulta ser el receptor de la misma y en sitios indebidos como canales de riego. El encontrar las dos moléculas mencionadas en los circuitos de desagües demuestra la no permanencia de ellas en los sitios de aplicación, la no degradación en el suelo, la posibilidad de atacar a otros blancos para los que no fue aplicado y su movilización a través del agroecosistema y ecosistema.

Conclusión

El glifosato y el AMPA se encontraron en todas las muestras de suelo, aun en las que llevaban un año de aplicadas. El glifosato y el AMPA presentes en todas las muestras de agua analizadas, comprendieron entre el 73% y el 99,9% de la suma de las moléculas totales de agroinsumos.

Es necesario profundizar en estudios sobre la dinámica de los plaguicidas en suelo y agua, además de propiciar prácticas de control de malezas que reduzcan la necesidad de emplear productos plaguicidas.

Bibliografía

Aparicio, V., De Gerónimo, E., Marino, D., Primost, J., Carriquiriborde, P., Costa, J. Environmental fate of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in surface waters and soil of agricultural basins. *Chemosphere* 93 (2013) 1866–1873

Aparicio, V., De Gerónimo, E., Hernández Guijarro, K., Pérez, D., Portocarrero, R., Vidal, C. 2015. Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente. Ediciones INTA, 2015. 73 p. ISBN 978-987-521-665-5

Bestvater, C. y Casamiquela, C. 1983. Distribución textural de los suelos del Alto Valle del Río Negro. INTA. Boletín de Divulgación Técnica N° 29

Consortio Inconas Latinoconsult S.A., Agua y Energía Eléctrica- Sociedad del Estado. 1991. Estudio para el aprovechamiento integral del Río Negro. Etapa II. Informe edafológico.

Cox, C. 1995. Glyphosate. 2. Human Exposure and ecological effects. *Journal of pesticide reform: a publication of the Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides*. Winter 15 (4) p. 14-20.

Maitre, M. I., Lorenzatti, E., Lenardón, A. Enrique, S. 2008. Adsorción-desorción de glifosato en dos suelos argentinos. Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química, INTEC, Güemes 3450, 3000, Santa Fe, Argentina.

Rodríguez, A. y Muñoz, A. 2006. Síntesis Agrometeorológica para el período 1990-2004. EEA Alto Valle. Ed. INTA. Boletín Divulgación Técnica n° 53, 38 pp.

Sánchez, E. E. 1999. Nutrición mineral de frutales de pepita y carozo. INTA Alto Valle. RN. Argentina

Zabaloy M.C., Gómez MA (2005). Diversity of rhizobia isolated from an agricultural soil in Argentina based on carbon utilization and effects of herbicides on growth. *Biol. Fert Soils* 42: 83-88.