

## ¿Qué pasa con el glifosato en los suelos y aguas bajo siembra directa?

Heredia Olga S., Tejedor M, Pagano E.  
FAUBA, Av. San Martín 4453, CABA

El glifosato es el agroquímico de mayor uso en el sistema de cultivo extensivo argentino. Su comportamiento en el ambiente edáfico depende de las características físico-químicas de la formulación, de las propiedades del suelo y de la cantidad de producto aplicado, siendo la interacción entre el glifosato y los constituyentes del suelo de primordial importancia en la determinación de su movilidad y potencialidad de contaminación de acuíferos y cuerpos de agua superficiales.

Durante los años 2014 y 2015 hemos realizado muestreos con el fin de evaluar la distribución y cantidad de glifosato y su principal metabolito (AMPA) en suelos y aguas, con la colaboración de socios e integrantes de las chacras Pergamino y Bragado-Chivilcoy de AAPRESID, financiado por el proyecto PICT 0032/11, denominado: *“Impacto en el ambiente y en población rural de los agroquímicos utilizados en cultivos transgénicos en la Región Pampeana, Argentina”*, llevado a cabo por la Facultad de Agronomía de la UBA y financiado por el ministerio de Ciencia y Técnica y el de Agroindustria de la Nación.

En este trabajo se presentan algunos de los resultados obtenidos en las Chacras Bragado-Chivilcoy (Buenos Aires) de AAPRESID.

Se trabajó en el establecimiento “La Ydalina”, un campo agrícola-ganadero del partido de General Viamonte. En el establecimiento los suelos agrícolas dominantes son Hapludoles típicos pertenecientes principalmente a la serie La Cautiva de textura franca. Se encuentra en una zona de clima templado, húmedo, con temperatura media anual de 16°C y precipitación media anual de 1100mm.

El establecimiento cuenta con 9 piezómetros distribuidos en distintos lotes agrícolas bajo siembra directa, de los cuales se tomaron muestras de agua con periodicidad mensual para evaluar la evolución en el tiempo del glifosato y AMPA.

En el caso de los suelos, se tomaron cinco muestras de suelo compuestas (de tres submuestras cada una), de cada lote (sitios) cada 2,5 m de distancia entre sí, donde el punto de distancia cero (0) coincide con la ubicación del piezómetro donde se tomó la muestra de agua subterránea, hasta los 10 m. Se muestreo a dos profundidades: 0-5 cm y 5-10 cm, para conocer la concentración y variabilidad del herbicida, cómo evoluciona la misma en distintos momentos del año y si esta correlacionada con el glifosato encontrado en las muestras de agua. En tres sitios se realizó un muestreo en perfil hasta la profundidad de la napa.

Los lotes estaban en una rotación trigo-soja<sup>2da</sup>/maíz. La dosis promedio de glifosato aplicado fue de 5 l/ha de producto comercial en el periodo evaluado y vario entre 5 a 12 l/ha según el lote evaluado. Además se tomaron datos de profundidad de napa.

En la figura 1, se presenta el mapa del establecimiento y los puntos de muestreo.

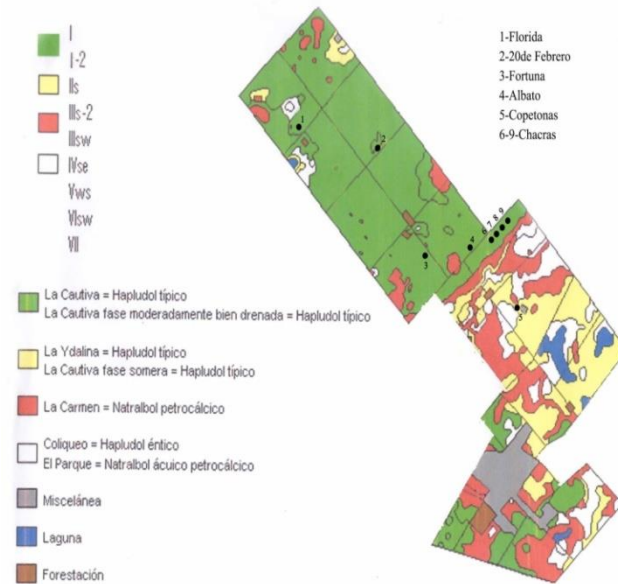


Figura 1: Plano del establecimiento La Ydalina

Puede observarse en la Figura 2 que en superficie (0-5 cm) tanto el valor del herbicida y de su metabolito son siempre superiores a los de la profundidad 5-10 cm. En los perfiles se observa que hay una disminución en la concentración cada vez mayor del herbicida.

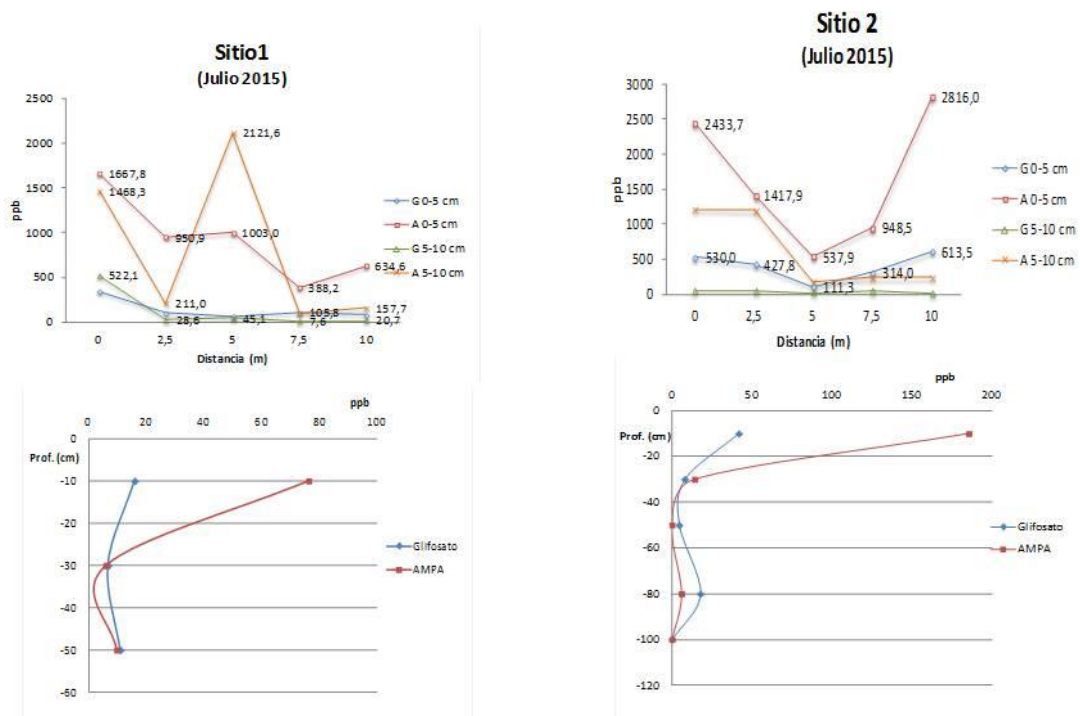


Figura 2: distribución horizontal y vertical del herbicida en suelos en julio del 2015. Si bien no existen límites de concentración o toxicidad del herbicida para suelos, el hecho de que en los primeros centímetros queden residuos altos del mismo, podría generar dos efectos, por un lado favorecer su migración a los acuíferos (por un mayor tiempo de residencia del mismo) asociados a las lluvias y por otro estas concentración subletales podrían favorecer la adquisición de la resistencia de las malezas al mismo. Los valores de AMPA son siempre superiores a los de glifosato pero hay que recordar que cada molécula de AMPA, antes fue glifosato. En aguas, puede verse la variabilidad de las concentraciones a los largo de un año de muestreo (figura 3). En general estos valores se encuentran muy por debajo de los límites nacionales e internacionales de calidad de agua para bebida, que son 700 ppb para la USEPA y 300 ppb para la subsecretaria de recursos hídricos de la nación argentina. En términos los valores están por debajo de los 20 ppb con algunos picos de hasta 50 ppb y algunos valores de contaminación puntual como en el mes de septiembre del 2014.

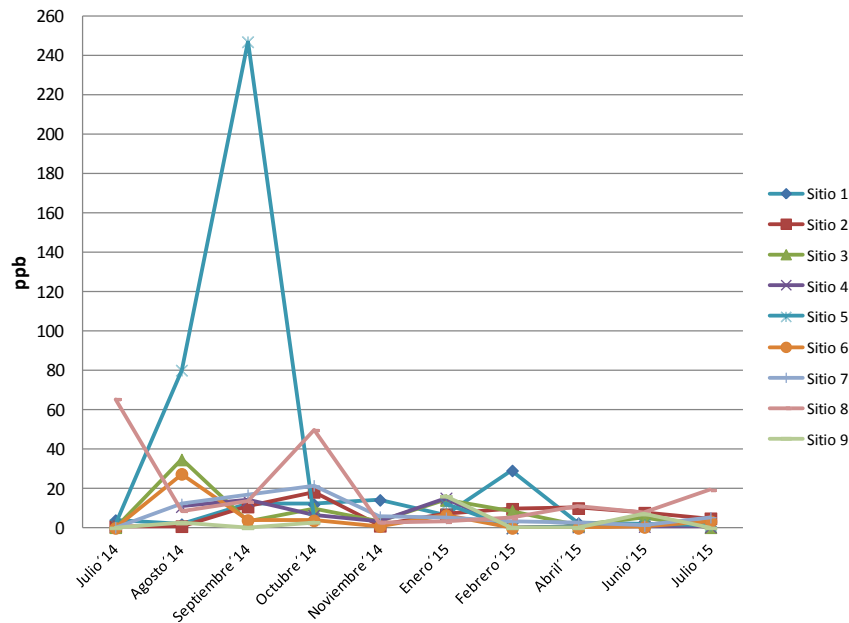


Figura 3: Variabilidad interanual del glifosato en agua subterránea

Cuando el análisis se hace sitio por sitio (figura 4) podemos ver la variación en los contenidos del herbicida, sus fechas de aplicación, las precipitaciones y la profundidad de napa para 2 de los sitios evaluados.

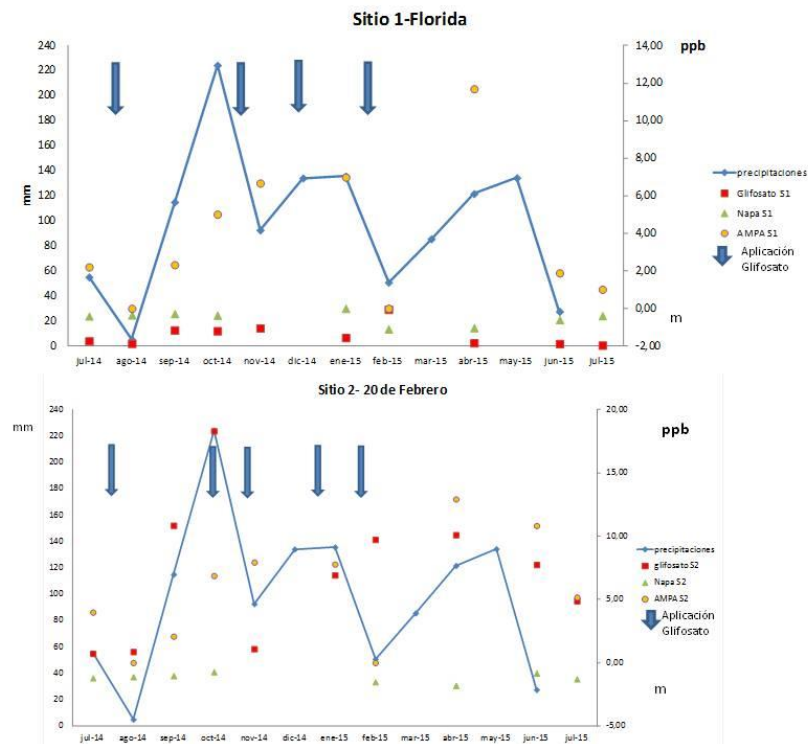


Figura 4: Distribución temporal de glifosato AMPA en el agua subterránea.

No hay relación entre los momentos de aplicación y las concentraciones de glifosato en agua, aunque hay una disminución del herbicida y su metabolito a medida que nos alejamos de las mismas. El comportamiento de ambos sitios es diferente ya que parecería haber una más rápida descomposición del herbicida en el sitio 1 que en el sitio 2.

La profundidad de la napa es interesante evaluarla ya que cuanto más cerca este de la superficie menor será el tiempo de tránsito del herbicida al agua subterránea y mayor puede ser su impacto a la misma.

En alimentos, en Argentina, se han detectado vestigios de glifosato en los granos cosechados de soja transgénica aunque no en sus subproductos como harinas y aceites. Consecuentemente, cuando se aplican buenas prácticas agrícolas, el consumo de estos alimentos, aportaría una mínima proporción de la Ingesta Diaria Admisible (IDA) (1 al 2,3%), lo cual no constituiría un riesgo para la salud de los consumidores. La ingesta de glifosato y AMPA a través del agua de bebida aportaría similares porcentajes de glifosato a los anteriormente señalados, lo cual no resultaría riesgoso para la salud humana.

Pero, no obstante, es importante destacar que no debería haber residuos de glifosato o AMPA en granos como tampoco que éstos estén presentes en suelos y aguas durante todo el año. El glifosato resulta un buen indicador de impacto ya que su presencia de alguna manera da indicios del manejo del cultivo y permite sospechar la existencia de restos de otros agroquímicos. Resulta necesario, entonces, encarar una mejora de los sistemas de producción tendiente resolver estas situaciones indeseadas.

Estos son los resultados parciales del proyecto, falta aún analizar datos del mismo lugar y otros, pero es importante empezar a darlos a conocer para tener una idea que los valores hallados en términos generales, son bajos.

Poco se sabe en la Argentina de las consecuencias y de los efectos no deseados que el uso de agroquímicos puede provocar en el ambiente y en la salud humana. A fin de evaluar el impacto del uso de sustancias químicas en la producción de los cultivos transgénicos en la región pampeana se propuso esta caracterización a efectos de la aplicación de glifosato sobre los recursos naturales y en base a los resultados proponer decisiones para proteger el ambiente con la implementación de buenas prácticas agrícolas.

**Agradecimientos:**

Se agradece al establecimiento La Ydalina, a la regional Bragado-Chivilcoy de AAPRESID por colaboración en el proyecto y al proyecto PID 0032/2011 por el financiamiento del mismo.