

Glifosato: dominación y guerra



El glifosato es un herbicida no selectivo cuyo inventor, la corporación Monsanto, patentó la marca Roundup. La empresa es propietaria de la semilla transgénica, tolerante al herbicida, que representa en la actualidad el 77% del área mundial de cultivos genéticamente modificados. El glifosato se creó en los años sesenta, introduciéndose tiempo después en América Latina. Hoy día, su uso se ha incrementado en toda la región, convirtiéndose en la vedete del “paquete tecnológico” impuesto por las corporaciones que da continuidad a la Revolución Verde. Promocionado este herbicida como un importante paso para superar agroquímicos que eran altamente tóxicos para humanos y otros organismos no objetivos, las corporaciones que actualmente lo utilizan obtienen ganancias millonarias no sólo por su aplicación en los cultivos transgénicos. Sin embargo, comienzan a presentarse evidencias sobre sus efectos tóxicos en humanos y flora y fauna silvestres, daños ambientales directos e indirectos, y aparición de resistencia en malezas que son su objetivo. Presentamos dos trabajos sobre este tema: el primero, con énfasis en las evidencias de los impactos ambientales y sobre la salud; y el segundo, desde la perspectiva del glifosato como arma de guerra.

El glifosato y la dominación del ambiente

por Walter A. Pengue(*)

Introducción

El desarrollo moderno de los grandes monocultivos extensivos y sus agroquímicos asociados, nos encuentra con que los principales promotores de este modelo son un puñado de corporaciones transnacionales que concentran un negocio supramillonario y a las cuales poco interesan las cuestiones de soberanía y seguridad alimentaria de las naciones donde recurrentemente promueven sus productos y han asentado sus filiales. El caso de la soja, es un ejemplo paradigmático incontestable. En la etapa actual, el principal objetivo de las corporaciones, ya con la llegada de los nuevos eventos transgénicos, es el hallar elementos asociativos entre sus productos más exitosos

-como el herbicida glifosato, las sulfonilureas o las imidazolinonas- con aquellos cultivos también de mayor demanda mundial.

La soja es el principal responsable del crecimiento de la utilización de agroquímicos en la República Argentina. El cultivo demanda alrededor del 46% del total de pesticidas utilizados por los agricultores, seguido por el maíz con el 10%, el girasol con otro 10% y el algodón con alrededor del 7%. El glifosato representa el 37% del total de herbicidas utilizados en la producción agrícola argentina y su importancia y consumo lo han convertido en un insumo estratégico para la producción, del mismo nivel de dependencia que el propio gasoil.

Si bien los estudios realizados sobre los impactos ambientales y a la salud provocados por el glifosato fueron desarrollados para un determinado nivel de utilización, lo que estamos enfrentando actualmente es un cambio radical en las dife-

(*) Ingeniero Agrónomo con especialización en Genética (UBA); Master en Políticas Ambientales y Territoriales (UBA); Doctorado en Agroecología (ISEC-Uco). GEPAMA, UBA
C.e.: wapengue@gepama.com.ar

rentes formas de consumo del herbicida, **un cambio de patrón en el uso** del mismo que incrementa los volúmenes, las condiciones y formas de aplicación, que marcan un exceso muy marcado. Esto justifica, por un lado, la implementación de principios de prudencia básicos, y nuevos estudios para analizar en este nuevo contexto los daños que puede llegar a producir su sobreutilización, por otro.

En este artículo se revisan las evidencias disponibles sobre los efectos del glifosato en el ambiente y en la salud humana.

Efectos ambientales

Hasta épocas recientes y aún hoy en día, uno de los argumentos más frecuentes de las empresas se basa en que desde hace 25 años el glifosato viene siendo utilizado y no había generado resistencia en ninguna maleza. Sin embargo, actualmente comienza a aparecer tolerancia en plantas al herbicida, y en un país con un sistema productivo similar al nuestro en campos manejados de manera parecida a como lo estamos haciendo actualmente con nuestros planteos de siembra directa. El reciente descubrimiento en Australia, de la maleza ryegrass anual, *Lolium rigidum*, tolerante al glifosato es un importante llamado de atención que hace necesario que se exploren las estrategias de manejo de la resistencia que serán importantes después de la adopción masiva de los cultivos resistentes a ese herbicida (Heap, 1997). En un ensayo realizado en Australia, se ha comprobado la resistencia al herbicida (Pratley *et al.*, 1996). La experiencia se hizo en un campo dedicado a agricultura continua desde 1980, sobre el que se hacía un uso regular de agroquímicos y sobre el cual se habían realizado más de diez aplicaciones de glifosato. Allí se recolectaron semillas de ryegrass anual a fines de la tem-

porada de cultivo luego de notar que las plantas habían sobrevivido a la aplicación del herbicida glifosato tanto durante la presiembrada como durante el cultivo. Las semillas fueron almacenadas y luego puestas en germinadores de laboratorio hasta que desarrollaron el estado de 3 a 5 hojas. En ese momento, se realizaron aplicaciones de glifosato en dosis equivalentes a 0; 0,3; 0,6; 1,2; 2,4 y 4,8 litros por hectárea. Similar tratamiento fue hecho sobre otra población de ryegrass reconocido como susceptible al glifosato (Gráfico N° 1). El ensayo confirmó la hipótesis previa. Hubo diferencia significativa en la curva de respuesta de la muestra susceptible y aquella que era sospechosamente resistente. A la dosis de 0,6 l/ha el 93% de las plantas sobrevivieron, mientras que a 1,2 l/ha el 30% de plantas se vio afectada. Las plantas sobrevivieron hasta dosis de herbicida de 4,8 l/ha. En las plantas susceptibles no había ninguna planta sobreviviente a dosis de 1,2 l/ha. Los resultados indicaron que había resistencia al glifosato. Una mayor aplicación del producto incrementaría la extensión de la resistencia.

Según Pratley (1996), el retraso en la aparición de resistencia al glifosato luego de tantos años de aplicación en relación con otros herbicidas, podría deberse en parte **al patrón de uso**. Como herbicida de contacto, en presiembrada, cualquier falla en el control podría estar enmascarada si se roturaba posteriormente el suelo o bien si las plantas sobrevivientes eran controladas subsecuentemente con herbicidas postemergentes selectivos. Una planta resistente necesita sobrevivir a las tres fases del proceso antes de poder agregar al banco de semillas del suelo una nueva generación de plantas resistentes. Evidentemente, estas condiciones están cambiando y mucho, al permitir las nuevas sojas RG, la aplicación durante casi todo el ciclo del cultivo de una cantidad mayor de herbicida.

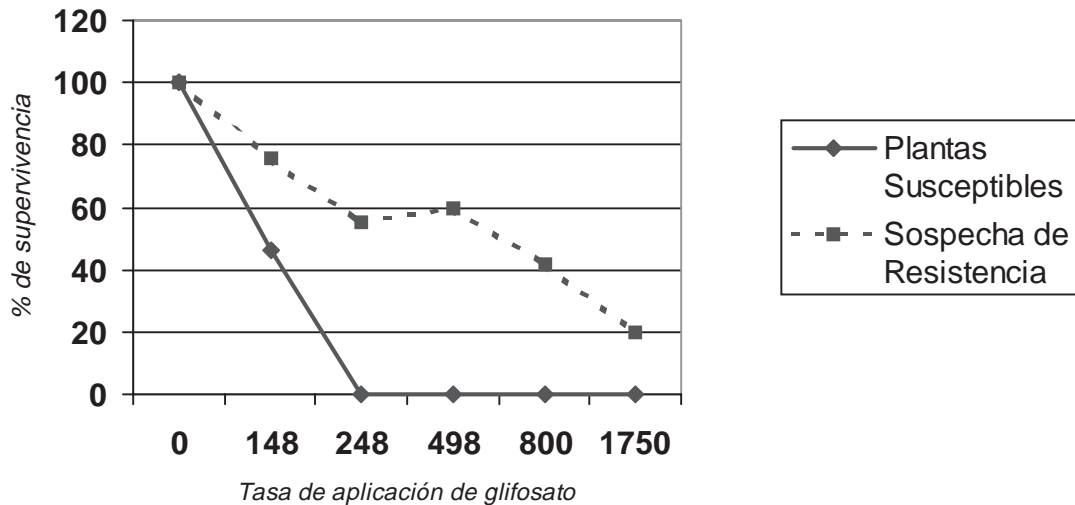
NUEVAS EVIDENCIAS DE RESISTENCIA

¡Según Syngenta la soja es una maleza!

En reciente aviso aparecido en el diario La Nación de Buenos Aires la filial argentina de Syngenta -la competidora de Monsanto-, bajo un gran titular "La soja es una maleza", promociona su agroquímico Gramoxone super con el agregado de "Misiil" o Gesaprim como ideal para "controlar la soja guacha y otras malezas tolerantes a glifosato". Según informe de la misma empresa el herbicida Gramoxone combate las siguientes malezas resistentes al glifosato (entre paréntesis, año y lugar del evento): *Eleusine indica* (Malasia, 1997); *Conyza canadensis* (EE.UU., 2000); *Lolium multiflorum* (Chile, 2001); y *Lolium rigidum* (Australia, 1996; EE.UU., 1998; y Sudáfrica, 2001).

info@biodiversidadla.org

Gráfica 1. Resistencia al glifosato en ryegrass anual



Fuente: Pratley, J. *et al.* (1996).

Monsanto en los EE.UU. acaba de solicitar a la EPA (Environmental Protection Agency) el ajuste en las etiquetas de su producto Roundup para agregar especiales instrucciones para los agricultores que deban tratar en áreas con malezas resistentes, puesto que ya comienzan a reconocerse los problemas de control de malezas pertenecientes a los géneros *Xanthium* y *Lolium*. Su compañía competidora, Syngenta, por otro lado, sugiere a sus clientes no aplicar el herbicida más de dos veces en cada período de dos años, y no sembrar cultivos resistentes al glifosato en el mismo potrero cada año.

En la Argentina, en un trabajo publicado por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina) se informa sobre la sospecha de aparición de tolerancia en malezas a las dosis recomendadas de glifosato (Papa *et al.*, 2000). Entre las malezas mencionadas se encuentran *Parietaria debilis*, *Petunia axilaris*, *Verbena littoralis*, *Verbena bonariensis*, *Hybanthus parviflorus*, *Iresine diffusa*, *Commelina erecta*, *Ipomoea sp.* La consecuencia ambiental, es un aumento obligado en el consumo del herbicida en el corto plazo, y cuando se manifiesta la aparición de resistencia, su reemplazo por otro agroquímico, continuando con el mismo ciclo de intensificación insumo-dependiente de la Revolución Verde.

Los efectos de deriva o escurrimiento producidos en la aplicación del herbicida pueden producir efectos totales o selectivos sobre la flora del ambiente involucrado. Si el banco de semillas fuera reducido por el efecto continuo del herbicida, es probable que se conformase una sucesión secundaria, con el avance de nuevas especies y comunidades vegetales. Es decir, una profunda transformación del ecosistema. Realmente relevante será entonces, controlar los efectos de la deriva, el escurrimiento y la mala aplicación del producto, mucho del cual no llega a su destino.

En términos ambientales, es dable inferir que por las altas concentraciones a los que se expone y expondrá a la vida silvestre habrá efectos directos o indirectos indeseables, que deberán ser reevaluados independiente y adecuadamente. Si muchas plantas silvestres son refugio, alimento o área de reproducción de insectos benéficos, su desaparición afectará sensiblemente los sistemas de control integrado de plagas y enfermedades que, con debilidad aún, sobreviven con una visión más holística para alcanzar un manejo racional de los recursos.

Respecto de los árboles, se tiene una especial preocupación sobre los efectos del glifosato y otros herbicidas que pueden afectar especialmente a las barreras rompevientos. En los EEUU se ha suge-



rido asimismo que el glifosato reduce la rusticidad de los árboles en el invierno y además su resistencia a enfermedades fúngicas puede verse afectada. También se ha informado que los daños en arces se incrementan luego del segundo año de tratamiento consecutivo con glifosato. En otros vegetales, como los tréboles, cuando fueron sembrados hasta 120 días después de la aplicación del herbicida, se encontró una reducción tanto en la fijación de nitrógeno como en el crecimiento.

El hecho que el glifosato haya comenzado a ser utilizado en programas extensivos de control de cultivos ilegales de coca, amapola o marihuana pueden generar altos impactos ambientales. Muchos de estos cultivos se desarrollan en áreas selváticas de elevada biodiversidad e inevitablemente se pueden afectar a especies no objetivo, cuya supervivencia puede verse seriamente en peligro. Asimismo, los insectos plagas que hasta ese momento se alimentan en la biodiversidad circundante, al verse destruidas sus fuentes de abastecimiento, probablemente puedan desplazarse hacia los cultivos, fortaleciendo de esta forma el ciclo agroquímico, al pretender controlarlos con insecticidas.

Los estudios disponibles en la actualidad demuestran que el glifosato es levemente tóxico para aves silvestres. La DL_{50} ¹ tanto para patos silvestres como codornices es superior a los 4500 ppm. Lo mismo sucede con algunos anfibios, pero ambas poblaciones también pueden verse afectadas al destruirse sus fuentes de alimento con la consiguiente reducción de las mismas. En el caso de peces e invertebrados acuáticos, estos son más sensibles al glifosato y sus formulaciones. Su toxicidad se incrementa con las temperaturas más altas del agua y el pH. En Australia, muchas formulaciones de glifosato deben advertir sobre su

¹ N. del E.: Es la dosis que resulta letal para el 50% de la población sobre la que se aplica.

uso en áreas lacustres por sus efectos tóxicos sobre los renacuajos y ciertos tipos de ranas (Sidney Morning Herald, 1995; Agrow, 1996). También existe cierta evidencia sobre efectos no letales del herbicida en estas especies, por lo que se están generando formulaciones con productos menos irritantes. Otros autores (Cox, 1995) sostienen que el uso de este herbicida puede conducir a la contaminación más prolongada del agua, así como daños en animales y microorganismos benéficos para el suelo. Asimismo, el mismo documento cita que en un tipo de suelo el glifosato adicionado no fue retenido y se liberó luego de un período de dos horas.

A las dosis más altas, en el caso de las abejas, éstas no se ven afectadas por el herbicida, ya sea por ingestión o directamente asperjados sobre el insecto. La mayoría de los artrópodos benéficos tampoco lo serían por estas vías. Pero sí se debe tener especial recaudo y consideración en cuanto a los fuertes cambios que pueden afectar a las poblaciones de plantas que pueden ser hospedaje, alimento o área de recría de éstos. Respecto al impacto sobre los polinizadores, el alerta y la preocupación es creciente

Se ha encontrado que el glifosato puede inhibir la fijación anaeróbica de nitrógeno en microorganismos del suelo (Carlisle y Trevors, 1988). También existen estudios que informan de una mayor permanencia del herbicida en los suelos. Si bien se considera que la degradación inicial es más rápida que la degradación posterior de lo que permanece del producto, resultante en una persistencia mayor de este último remanente en el perfil del suelo. La permanencia mayor se ha encontrado en varios trabajos, donde se informa de 249 días en suelos agrícolas y entre 259 y 296 días en ocho puntos forestales en Finnish, 335 en un sitio forestal de Ontario, 360 días en tres sitios forestales en la Columbia Británica y de 1 a 3 años en 11 sitios forestales distintos en Suecia.

En Canadá se ha encontrado que persiste en aguas de estanques y permanece más tiempo en los sedimentos del fondo. La vida media en sedimentos fue de 120 días en trabajos desarrollados en Missouri, y mayor a un año en trabajos impulsados en Michigan y Oregon (Ibáñez, 2002). En el Reino Unido desde 1993, la Welsh Water Company ha detectado niveles de glifosato en aguas por encima de los límites permisibles fijados por la UE, situación que ya fuera denunciada por ONGs ambientales en la región (ver recuadro).

Restricciones dinamarquesas al glifosato

El ministro dinamarqués del medio ambiente anunció restricciones nunca antes vistas al uso de glifosato (principio activo del Roundup de Monsanto), el herbicida más usado en el país y en Europa. La medida fue adoptada después de la publicación de una investigación que evidenciaba la presencia de glifosato en el agua del subsuelo, de donde se obtiene la mayor parte del agua potable en el país. A pesar de que las concentraciones no excedieron los límites permitidos, fue preocupante el hecho de encontrar cantidades inaceptables de glifosato y uno de sus subproductos, que pudieran alcanzar, a través del drenaje, niveles más altos en el agua subterránea. Las aplicaciones otoñales de glifosato serán prohibidas en aquellos lugares "donde la lixiviación es intensa debido a las fuertes lluvias". En una respuesta conjunta, Cheminova, Syngenta e Monsanto, las empresas que producen o venden glifosato en Dinamarca, condenaron la actitud del gobierno, tildándola de "inaceptable".

La actitud dinamarquesa servirá para reiniciar el debate en Europa sobre el uso de pesticidas, coordinado por la Comisión Europea que está encargada de establecer propósitos estratégicos para el año próximo. Organizaciones no gubernamentales europeas están haciendo campaña para suspender el uso de pesticidas durante 10 años.

Para más información, consultar:
www.environmentdaily.com/articles/

Los coadyuvantes y surfactantes son compuestos orgánicos que se usan para mejorar la eficacia de los productos fitosanitarios. En algunas situaciones, estos productos, agregados o incluidos en las formulaciones de herbicidas, pueden resultar más tóxicos para el medio silvestre que el herbicida en sí mismo. Por ejemplo, algunas de las formulaciones más comunes de glifosato contienen coadyuvantes tóxicos para el desarrollo de peces y otros organismos acuáticos (Goldburg *et al.*, 1990), o pueden producir daños severos en otras especies. La forma química más conocida del glifosato, el Roundup, contiene un surfactante, POEA (polioxi-etileno-amina), ácidos orgánicos de glifosato relacionados, isopropilamina y agua. Los surfactantes más utilizados, como el POEA, pertenecen a la familia de los compuestos amino etilados, cuyos componentes son mucho más tóxi-

cos que el propio glifosato. El POEA tiene una toxicidad aguda de tres a cinco veces mayor que la del herbicida solo.

En el caso de la Argentina, a pesar del importante volumen asperjado en el país, las consultas realizadas a organismos especializados (INTA, SAGPyA) y a referentes calificados en el tema, indican que aún no hay trabajos publicados sobre el particular para analizar más ampliamente los impactos que en la región pudieran haberse producido en la flora y fauna silvestres, especialmente derivados de los nuevos usos del producto; sí comienzan a desarrollarse algunas líneas de investigación, pero sin resultados aún.

Efectos sobre la salud

"El *Roundup* se encuentra en varios países entre los primeros plaguicidas que causan incidentes de envenenamiento en humanos. La mayoría de éstos han involucrado irritaciones dermales y oculares en trabajadores, después de la exposición durante la mezcla, carga o aplicación. También se han reportado náuseas y mareos después de la exposición, así como problemas respiratorios, aumento de la presión sanguínea y reacciones alérgicas" (Ibañez, 2002). En el Reino Unido, el glifosato ha sido una de los principales responsables por accidentes por toxicidad, de acuerdo a los registros del Panel para el uso y control de incidentes con herbicidas (PIAP). Entre 1990 y 1995 se presentaron 33 demandas y 34 casos por intoxicación fueron registrados (HSE, 1995; Pesticide Monitoring Unit, 1993). En California, el glifosato se encuentra entre los herbicidas más comúnmente reportados como causa de enfermedad o daños entre los trabajadores que manipulan herbicidas. Las presentaciones más comunes tienen relación con efectos oculares e irritación de la piel (USA-EPA, 1993). Las autoridades norteamericanas recomiendan no reingresar por un período de 12 horas en aquellos sitios donde el herbicida haya sido aplicado en situaciones de control agrícola o industrial.

Según informa el Dr. Jorge Kaczewer (2002), existen cuestionamientos sobre el potencial carcinogénico derivado del uso del herbicida, sus compuestos acompañantes y los productos detectados con técnicas más modernas durante su descomposición. La aparición de nuevos estudios independientes comienza a ampliar con más información sobre los posibles efectos y relaciones entre algunos herbicidas y la aparición de ciertos

tipos de cáncer. En un trabajo publicado en el Journal of American Cancer Society por Hardell y Eriksson (1999) se revela la relación entre glifosato y Linfoma No Hodgkin (LNH). Los investigadores sostienen -sobre la base de un estudio realizado entre 1987 y 1990 en Suecia- que la exposición al herbicida puede incrementar los riesgos de contraer esta enfermedad.

Glifosato en Brasil

En 1998 Monsanto solicitó al Ministerio de Salud la modificación de un Decreto para aumentar el límite residual de su veneno, el Glifosato, en el grano de soja transgénica. La solicitud fue rápidamente atendida por el Ministro de ese entonces a través del Decreto No. 764 de setiembre de ese año.

Hoy, Brasil necesita una legislación que garantice el derecho a la precaución en la salud pública e impida que las multinacionales tengan el monopolio de nuestras semillas, colocando en riesgo la soberanía nacional. Por el momento, rige la Medida Provisoria 113 que libera temporalmente el comercio de la soja riograndense de esta zafra, pero mantiene una rigurosa prohibición del cultivo de cualquier semilla transgénica con fines comerciales.

Es necesario que exista un amplio debate de toda la sociedad brasilera y los consumidores de la ciudad, y que todos se manifiesten y presionen al gobierno y a los parlamentarios. La empresa estadounidense Monsanto viene invirtiendo millones de dólares en lobby, financiando campañas, pagando viajes de delegaciones a Estados Unidos, haciendo propaganda en los medios de comunicación, "alimentando" periodistas y comentaristas, solamente con la finalidad de garantizar su lucro. Esperamos que el gobierno y los parlamentarios actúen del lado del pueblo brasilero y no del capital estadounidense. Este es un tema de salud pública y seguridad alimentaria nacional. Si el gobierno y el Congreso equivocaran su posición, ello va a ser cobrado por la historia y el pueblo.

** Joao Pedro Stedile, dirigente del Movimiento de los Sin Tierra (MST) y de Vía Campesina. Extractado del artículo "El peligro de los transgénicos, los intereses de las multinacionales y la manipulación de los medios".*

Otro factor que comienza a ser de preocupación es la presencia de acrilamida en los alimentos. De acuerdo a un reciente informe (Cummings,

2002), la presencia de acrilamida en los alimentos cocidos tiene una relación causal con el glifosato. Recientemente en un encuentro cerrado de un comité de la Organización mundial de la Salud (OMS) se examinaron los hallazgos de significativos niveles de acrilamida en vegetales cocidos. La atención que recibió este descubrimiento se debe al hecho que la acrilamida es una potente toxina nerviosa y puede afectar la salud reproductiva masculina, además de causar malformaciones congénitas en humanos y cáncer en animales. La oficina de prensa de la OMS enfatizó que este hallazgo había causado gran sorpresa entre la comunidad y que el contaminante probablemente pudiera provenir de los alimentos cocinados. De todas formas, no se informó que la poliacrilamida también es un aditivo conocido en mezclas comerciales de herbicidas con el objeto de reducir la deriva y actuar como surfactante (Smith, Prues y Ochme, 1996).

Comentarios finales

A pesar que el herbicida pudo haber demostrado un importante paso desde agroquímicos que eran altamente tóxicos para humanos y otros organismos no objetivos, y de compuestos químicos que pudieran causar impactos directos y daños finales al ambiente, es posible también que su introducción pudiera presentar efectos indirectos más sutiles de daño, para los cuales los consumidores deberían estar preparados e informados. Comienza a presentarse evidencia sobre los efectos tóxicos en humanos, como daños ambientales, impactos ambientales indirectos, efectos sobre flora y fauna silvestre y aparición de resistencia en malezas que son su objetivo.

Aunque el herbicida sigue siendo promovido como un elemento "ambientalmente amigable" y su uso es tan extensivo, habría un peligro real de daño sobre plantas que no son objetivo del mismo incluyendo especies en peligro. Los daños a los habitats y su destrucción pueden presentar consecuencias irreparables en los agroecosistemas.

La concentración en un único herbicida, en los casos de productores que utilicen semillas de soja resistentes al mismo, podrá exacerbar aún más estos problemas.

Pero muy posiblemente las situaciones más conflictiva que se enfrentarán serán los nuevos impactos generados por **el fuerte cambio en el patrón de uso del herbicida**, que podría hacer que una herramienta disponible en los planteos

de la agricultura industrial se pierda al aparecer una cada vez más factible la posibilidad de resistencia en las malezas tratadas. Una complejidad creciente, que en la actualidad ha generado un planteo monoprodutivo de potencial riesgo para países que como Argentina dejaron de lado su diversidad productiva, y hasta mellaron su propia soberanía y seguridad alimentaria. La resistencia en malezas es inevitable, por lo que se deberá analizar inmediatamente las posibles alternativas a seguir ●

Bibliografía

- Agrow. 1996. Australian Water ban on glyphosate N° 259.
- Carlisle, S. M. y Trevors, J.T. 1988. Glyphosate in the Environment. *Water, Soil and Air Pollution* 39: 409-420.
- Cox, C. 1995. Glyphosate. Part 2: Human exposure and ecological effects. En: *Journal of Pesticides Reform*. Volumen 15, Número 4. Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides, Eugene, OR, USA. 14 p.
- Cummings, J. 2002. Acrylamide in cooked foods: The Glyphosate Connection. <http://www.i-sis.org.uk/acrylamide.php> The Institute of Science in Society, Londres.
- Goldburg *et al.*, 1990. Biotechnology's better harvest. Herbicide-tolerant crops and the threat to sustainable agriculture. The Biotechnology Working Group, p.45, Washington, EE.UU.
- Hardell, L. y Eriksson, M. 1999 A Case-Control Study of Non-Hodgkin Lymphoma and Exposure to Pesticides. *Journal of American Cancer Society* 85:6
- Heap, Y. 1997. The occurrence of herbicide-resistant weeds worldwide. *International Conference Resistance*.
- HSE-Health and Safety Executive. 1995. Pesticide Incidents Investigated in 1990/1, 91/92, 92/93, 93/94, 94/95.
- Ibañez, M. 2002. Qué usan en Colombia? El nuevo agente naranja. Efectos sobre la salud y el ambiente de herbicidas que contienen glifosato. www.rebellion.org,
- Kaczewer, J. 2002. Toxicología del glifosato: Riesgos para la salud humana. En: *La Producción Orgánica Argentina* 607:553-561. MAPO.
- Papa, J. *et. al.* 2000. Malezas tolerantes que pueden afectar el cultivo de soja. INTA. Centro Regional Santa Fe. EEA Oliveros.
- Pesticide Monitoring Unit. 1993 West Midlands Poisons Unit. Surveillance of human acute poisoning from pesticides.
- Pratley, J. *et at.* 1996. Glyphosate resistance in annual ryegrass. *Proc. Eleventh Ann. Conf. Grassld. Soc, NSW*.
- Sidney Morning Herald. 1995. Ours frogs: Are they heading for the last round up? 13 de Setiembre.
- Smith, E., Prues, S. y Ochme, F. 1996. Environmental degradation of polyacrylamides: Effect of artificial environmental conditions. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 35:121-35.
- USA-EPA. 1993. R.E.D. Facts: Glyphosate.

