

**¿Qué sigue después
de una prohibición
del glifosato - más
productos químicos
tóxicos y cultivos
transgénicos?**

**¿O la transformación de los
sistemas mundiales de alimentos?**



TWN
Third World Network



Contents

Siglas	3
Glosario de términos	4
Acerca de este Informe	5
Las cuestiones clave	5
Introducción	6
El glifosato y los Cultivos Genéticamente Modificados (GM)	6
Resistencia de las malezas y otros pesticidas	8
Riesgos para la salud y el medio ambiente	11
Glifosato: evaluación IARC/OMS y respuesta mundial	13
Comprensión de la respuesta de la industria	13
Alternativas reales	14
Anexos: variedades tolerantes a herbicidas GM en EE.UU.	16
Aprobaciones globales para MON 87708 x MON 89788 (MON 89788)	16
Referencias	17



TWN
Third World Network



El 7 de abril de 2015, el **Centro Africano para la Bioseguridad** cambió oficialmente su nombre a Centro Africano para la Biodiversidad (ACB por sus siglas en inglés). Este cambio de nombre fue acordado a través de una consulta dentro de la ACB para reflejar el mayor alcance de nuestro trabajo en los últimos años.

Todas las publicaciones ACB antes de esta fecha seguirán bajo nuestro antiguo nombre de Centro Africano para la Seguridad de la Biotecnología (en inglés African Centre for Biosafety) y debe seguir siendo referenciado como tal.

Seguimos comprometidos con la eliminación de las desigualdades en el sistema de la alimentación y la agricultura en África y creemos en el derecho de los pueblos a alimentos sanos y culturalmente apropiados, producidos a través de métodos ecológicamente racionales y sostenibles, y su derecho a definir sus propios sistemas alimentarios y agrícolas.

© El Centro Africano para la Biodiversidad

www.acbio.org.za

PO Box 29170, Melville 2109, Johannesburgo, Sudáfrica. Tel: +27 (0) 11 486 1156.

La Red por una América Latina Libre de Transgénicos (RALLT) fue establecida en enero de 1999, inspirada en la necesidad de las comunidades de desarrollar estrategias globales para hacer frente al aumento de los organismos modificados genéticamente (OMG) en la región, y para evitar nuevas introducciones en la región.

Los objetivos de la Red son:

- Evitar la introducción de organismos transgénicos en nuevas áreas, apoyo a procesos nacionales y locales dentro de la región;
- Promover la creación de Zonas Libres de Transgénicos; y
- Apoyar a las comunidades que enfrentan los impactos de la expansión de cultivos transgénicos y los paquetes tecnológicos asociados a ellos, en sus demandas de reparación total.

La Red del Tercer Mundo (TWN) por sus siglas en inglés) es una red internacional de organizaciones e individuos sin fines de lucro, independientes, involucrados en cuestiones relativas al desarrollo, a los países en desarrollo y a las relaciones Norte-Sur. Su misión es llevar a cabo una mayor articulación de las necesidades y derechos de los pueblos en el Sur, una distribución justa de los recursos mundiales, y formas de desarrollo que sean ecológicamente sostenibles y satisfagan las necesidades humanas.

Los objetivos de la Red del Tercer Mundo (TWN) son:

- Profundizar la comprensión de los dilemas y desafíos que enfrentan los países en desarrollo; y
- Contribuir a los cambios de política pública en la búsqueda de un desarrollo sostenible justo, equitativo y ecológico.

Diseño y maquetación: Adam Rumball, Diseños Sharkbouys, Johannesburgo

Diseño de portada: Adam Rumball

Fotografía de la portada: Medioambiente. www.paginapopular.net

Siglas

AMPA	Ácido aminometilfosfónico(producto de la degradación del glifosato)
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (Brasil)
APHIS	Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (APHIS)
CA	Agricultura de Conservación
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del Trigo
CSA	Agricultura Climáticamente inteligente
CE	Comisión Europea
EFSA	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria
FAO	Organización para la Alimentación y la Agricultura
FESPROSA	Federación de Profesionales de la Salud (Argentina)
OGM	Organismo Genéticamente Modificado
Ha	Hectáreas
HT	tolerante a los herbicidas
IAASTD	Evaluación Internacional del Conocimiento Agrícola, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
IARC	Agencia Internacional de Investigación del Cáncer
IR	resistente a los insectos
ISAAA	Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro-biotecnológicas
JMPR	Reunión FAO-OMS sobre Residuos de Plaguicidas
MRL	niveles de residuos máximos
PAN	Red de Acción contra Plaguicidas
RR	Roundup Ready (semillas transgénicas con resistencia a glifosato de Monsanto)
SIMLESA	Intensificación sostenible de sistemas de maíz y leguminosas para la seguridad alimentaria en África oriental y meridional
ONU	Naciones Unidas
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
EE.UU.	Estados Unidos de América
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
US EPA	Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos
WEA	Dirección danesa del Ambiente de Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud

Glosario de términos

Ingrediente activo: El ingrediente en un pesticida que se considera biológicamente activo.

Adyuvante: Otros productos químicos añadidos al ingrediente activo en formulaciones de herbicidas comerciales para aumentar su eficacia. Las formulaciones precisas de ingredientes activos y adyuvantes en herbicidas comerciales son secretos comerciales celosamente guardados. Las evaluaciones de riesgos de los herbicidas por lo general se concentran en el ingrediente activo y no en las formulaciones químicas reales utilizadas.

Agroecología: Es el estudio de los procesos ecológicos que operan en los sistemas de producción agrícola. El prefijo agro se refiere a la agricultura.

Biotecnología: Es el uso de los sistemas y organismos vivos para desarrollar o fabricar productos, o cualquier aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos, organismos vivos o sus derivados, para la fabricación/modificación de productos o procesos para usos específicos.

Carcinógeno: Cualquier sustancia capaz de causar cáncer en los tejidos vivos.

Organismo Genéticamente Modificado (OGM): Cualquier organismo cuyo material genético ha sido alterado de una manera que no se produce naturalmente en el apareamiento ni en la recombinación natural. En la agricultura, la mayoría de los OGM son cultivos a los que se han añadido genes que permiten a un organismo tolerar ciertos productos químicos, o genes agregados encontrados en las bacterias del suelo que permiten que el organismo produzca ciertas proteínas tóxicas para las plagas de insectos.

Glifosato: producto químico ingrediente activo en muchos herbicidas a base de glifosato. El glifosato se considera un herbicida de amplio espectro debido a su modo de acción, inhibe una vía metabólica presente en toda vida vegetal, así como en algunos hongos y bacterias.

Herbicidas a base de glifosato: Herbicidas que contienen el ingrediente activo glifosato.

Herbicida: Un tipo de pesticida específicamente diseñado para matar las malas hierbas, es decir, una formulación que contiene un ingrediente activo, más adyuvantes.

Resistencia a los herbicidas: Esto ocurre cuando las malezas naturalmente desarrollan resistencia a un herbicida a través del tiempo debido a la exposición a largo plazo. Las malas hierbas resistentes al glifosato son un problema importante en los EE.UU. y el Cono Sur.

Tolerancia a herbicidas (HT): Esto ocurre cuando una planta ha sido modificada genéticamente para tolerar la aplicación de ciertos ingredientes activos químicos. La gran mayoría de las plantas tolerantes a los herbicidas son tolerantes al glifosato.

Modo de acción: La forma general en la que un herbicida afecta a una planta en el tejido o a nivel celular. Por ejemplo, el glifosato es un inhibidor de aminoácidos. Otros herbicidas, tales como el 2,4-D, son reguladores del crecimiento (con base a auxina), la cual actúa como una hormona de crecimiento artificial.

Pesticidas: Un amplio grupo de productos químicos agrícolas que incluye herbicidas, insecticidas (para plagas de insectos) y fungicidas (para enfermedades de las plantas).

Roundup: marca de Monsanto de herbicidas comerciales a base de glifosato.

Cultivos Roundup Ready (RR): variedades de cultivos de Monsanto modificados genéticamente que han sido específicamente diseñados para tolerar la aplicación de herbicidas a base de glifosato. Por ejemplo, el maíz y la soja Round-up Ready.



Acerca de este informe

Este informe ha sido motivado porque recientemente, la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), de la Organización Mundial de la Salud (OMS), concluyó que el glifosato, el ingrediente químico más utilizado del mundo para el control de las malas hierbas, es un “carcinógeno humano probable”.

En los últimos años, el uso de glifosato ha sido asociado con cultivos tolerantes al herbicida (HT) modificados genéticamente (GM) o transgénicos y con el aumento dramático del uso de glifosato en los principales países productores de cultivos transgénicos tolerantes a los herbicidas. Las consecuencias para la salud humana y el medio ambiente han sido desastrosas en muchas comunidades. Varios países ya han tomado medidas para reducir o detener el uso de glifosato en respuesta a la evaluación de la IARC.

Mientras el glifosato se encuentra todavía en uso y es en gran medida utilizado para la producción de soja transgénica, Monsanto y otras empresas de agroquímicos y biotecnología ya están planificando sus negocios post-glifosato. Una gran cantidad de cultivos transgénicos tolerantes a múltiples herbicidas han sido aprobados para ser comercializados en el mercado, mientras que Monsanto ha buscado recientemente la potencial adquisición de Syngenta, la mayor productora mundial de herbicidas.

Es imperativo que las conclusiones de la IARC lleven el debate más allá del simple reemplazo del glifosato por otros herbicidas químicos tóxicos. Las conversaciones deben abarcar cuestiones más profundas, como las características de nuestros sistemas de alimentación y agricultura y cómo éstos interactúan e impactan en las personas y el medio ambiente.



Javiera Rulli. BASEIS. Presentation: Latinoamerica Sojera. Socio & enviro impacts of soy monoculture in Paraguay & Argentina. www.lasojamata.net

Cuestiones Clave

- La introducción de cultivos genéticamente modificados (GM) tolerantes a herbicidas (HT), como las variedades Roundup-Ready de Monsanto (RR), ha dado lugar a un aumento espectacular en el uso de glifosato. Entre 1997 y 2014 la superficie mundial de tierra explotada para estos cultivos tolerantes a herbicidas aumentó de 6,9 millones de hectáreas a 154 millones de ha. En los EE.UU. el uso total de herbicidas aumentó en 237 millones de kg 1996-2011; solo los cultivos de Soja RR representaron el 70% de este incremento. En América del Sur, la introducción de la soja RR ha aumentado diez veces el uso de glifosato en Argentina y Uruguay, mientras que Brasil es ahora el mercado de plaguicidas más grande del mundo.
- Este enorme incremento en el uso de glifosato ha dado lugar a brotes masivos de malas hierbas resistentes al glifosato, de tal modo que en 2013, las malezas resistentes al glifosato cubrieron aproximadamente 28 millones de hectáreas en los EE.UU. A modo de respuesta, las empresas de biotecnología y agroquímicos han comenzado a desarrollar cultivos transgénicos con resistencia a múltiples herbicidas, muchos de los cuales son aún más tóxicos que el glifosato. Monsanto está a punto de lanzar una nueva variedad de soja transgénica resistente al glifosato y a dicamba, lo que sugiere que la compañía tiene la intención de hacer la mayor ganancia posible del glifosato. (Dicamba es otro herbicida; un compuesto químico que comprende un cloruro orgánico (un compuesto que contienen carbono, cloro e

hidrógeno) y un derivado de ácido benzoico.) Al momento de escribir este informe, Monsanto está intentando tomar posesión del productor de herbicidas más grande del mundo: Syngenta.

- El impacto de este aumento masivo en el uso de glifosato ha sido catastrófico tanto para la salud humana como para el medio ambiente. El aumento de las áreas de cultivo de la Soja RR en Argentina es testigo de la cuadruplicación de las tasas de defectos de nacimiento y cánceres pediátricos. Similares relaciones entre el uso de glifosato y los efectos negativos en la salud se han encontrado en Canadá y Paraguay. También se han encontrado altos niveles de glifosato como residuos en la soja cosechada y en fuentes de agua. Además, la expansión de la soja RR en América del Sur ha producido una deforestación masiva, pérdida de biodiversidad y la pérdida de tierras para comunidades indígenas.
- La constatación de la IARC de que el glifosato es un “probable carcinógeno humano” ha sido rechazada por las corporaciones de biotecnología y plaguicidas, que citan resultados de “seguridad” de una serie de organismos reguladores. Sin embargo, estas mismas empresas han estado íntimamente involucradas en las evaluaciones realizadas por estas agencias reguladoras.
- La IARC, por otra parte, ha investigado todos los estudios disponibles, incluidos los que examinan productos formulados, y su evaluación está al día. En respuesta a sus conclusiones, se han puesto en marcha en numerosos países, severas restricciones en el uso de glifosato, o prohibiciones totales. En Argentina y Brasil la federación de profesionales de salud pública y el fiscal, respectivamente, han pedido la prohibición del glifosato.
- Las prohibiciones de glifosato son oportunas y apropiadas, dada la evidencia, sin embargo, otros herbicidas tóxicos, tales como el 2,4-diclorofenoxiacético ácido (2,4-D) y la dicamba, deben también ser objeto de revisión urgente. (El 2,4-D es un herbicida sistémico común, una auxina sintética (hormona de la planta). La misma IARC ha clasificado recientemente al 2,4-D como “posiblemente carcinógeno para los seres humanos”).

- En consecuencia, debe llevarse a cabo evaluaciones independientes de estos herbicidas y sus impactos en la salud humana y el medio ambiente. Los organismos internacionales apropiados deben iniciar un programa de reparaciones justas y equitativas a los pueblos afectados, junto con la restauración y rehabilitación de los ambientes contaminados.
- Se necesita con urgencia un cambio de manejo del uso de insumos químicos para control de malezas y de insumos químicos agrícolas en general, a metodologías agroecológicas.

Introducción

El glifosato es el ingrediente activo en muchos herbicidas elaborados químicamente. El modo de acción del glifosato (cómo funciona) se basa en la desactivación de la vía metabólica de una enzima del shiquimato (la enzima EPSPS). Esta enzima es crítica para la producción de tres diferentes aminoácidos esenciales para el crecimiento vegetal, así como varios otros metabolitos que juegan un papel fundamental en la protección de los organismos en diferentes etapas de su desarrollo. Debido a que la vía del shiquimato está presente en toda la vida vegetal, así como en algunos hongos y bacterias, el glifosato se conoce como un herbicida “no selectivo” o “de amplio espectro”¹. Otros productos químicos conocidos como adyuvantes o tensioactivos son añadidos al glifosato en formulaciones de herbicidas comercialmente disponibles, tales como la marca Roundup de Monsanto².

El glifosato fue sintetizado por primera vez en 1950, pero no fue sino hasta 1974 que un científico de Monsanto identificó su potencial químico para su uso en la agricultura. Posteriormente se ha convertido en el herbicida más vendido en el mundo. La patente de Monsanto sobre el glifosato expiró en 2000, dando lugar a un aumento espectacular en la producción genérica, sobre todo en China. Monsanto todavía tiene patentes y marcas comerciales de una serie de fórmulas de herbicidas a base de glifosato y sigue ganando miles de millones de dólares al año con el

glifosato, gracias a la rápida propagación de cultivos transgénicos tolerantes al glifosato (de los cuales la variedad Roundup Ready de Monsanto (RR) es, con mucho, la más común).³

En 1995, cuando los primeros cultivos tolerantes al glifosato fueron aprobados, el mercado mundial de glifosato era de aproximadamente 1,2 mil millones de dólares.⁴

Para el 2012 este monto había aumentado a aproximadamente US \$ 5,5 mil millones y se espera que aumente a US \$ 8,8 mil millones en 2019.⁵

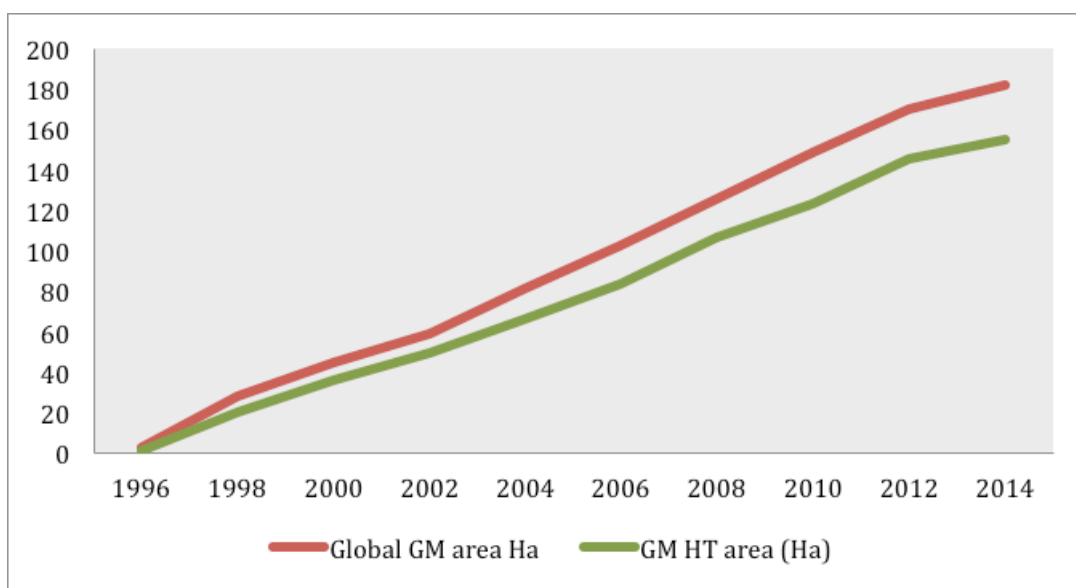
El glifosato y los Cultivos Modificado Genéticamente (GM)

A pesar de la promesa de numerosos beneficios tales como mejorar la nutrición y la resiliencia al cambio climático, casi todos los cultivos transgénicos ahora están diseñados para sobrevivir a la exposición a los herbicidas químicos (variedades tolerantes a herbicidas (HT)) o para producir sus propias toxinas internas para matar las plagas de insectos ((IR)

variedades resistentes a insectos). Muchos cultivos combinan estas características y son conocidos como variedades con genes “apilados”. Los cultivos tolerantes a los herbicidas (HT) más comunes son resistentes a herbicidas hechos a base de glifosato, como el Roundup de Monsanto. Debe tenerse en cuenta que, las cifras exactas sobre el número de hectáreas de plantaciones tolerantes al glifosato son difíciles de conseguir dado que la industria se refiere al número global de hectáreas de plantaciones transgénicas con tolerancia a herbicidas y esta cifra podría incluir variedades tolerantes a otros productos químicos tales como el glufosinato de amonio. Sin embargo, se puede afirmar que la gran mayoría de hectáreas sembradas con semillas transgénicas tolerantes a herbicidas, lo son al glifosato.

Aunque es muy limitado el número de países con cultivos transgénicos tolerantes a los herbicidas, si crecimiento ha sido dramático. En 1997 se plantaron 6,9 millones de hectáreas (ha) en todo el mundo, lo que representa el 54% de la superficie mundial de cultivos transgénicos. Para el 2014 esta cifra aumentó a 154,3 millones de hectáreas, es decir el 85% de los cultivos transgénicos a nivel mundial (ya sea como único rasgo la tolerancia a los herbicidas o con genes “apilados” con resistencia a los insectos).⁶

Plantaciones globales de cultivos transgénicos y transgénicos tolerantes a herbicidas (millones ha), 1996-2014



Fuente: Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro-biotecnológicas (ISAAA).



Fotografía tomada en Paraguay. Fuente desconocida, tomada en Paraguay.

Más del 86% de los cultivos transgénicos en el mundo se cultivan en Norte y Sudamérica. El principal impulsor del crecimiento generalizado de los cultivos transgénicos en América del Sur ha sido el uso de soja tolerante al glifosato (o Roundup Ready), que es ahora plantada en más de 55 millones de hectáreas. En 2014 Brasil y Argentina fueron los principales productores de soja RR de América del Sur, con 29 millones y 20,8 millones de hectáreas plantadas, respectivamente. En Argentina esta área ha aumentado en más del doble desde el cambio de siglo, mientras que en Brasil el área de soja RR se ha incrementado en un 778% en el mismo período.⁷

Unas tendencias similares se han observado en otros países productores de soja transgénica con tolerancia a glifosato (soja RR) de América del Sur. En Paraguay, el área de soja se ha triplicado desde mediados de 1990 a 3,2 millones de hectáreas, que abarcan el 80% de las tierras agrícolas del país; el 95% de esta soja es de la variedad Roundup-Ready (RR) de Monsanto.⁸ En Bolivia más de 1 millón de hectáreas de soja RR fueron cultivadas en 2014/15, lo que significa un incremento de 400.000 ha desde que la soja RR fue cultivada por primera vez en 2008.⁹ En Uruguay, entre 2003/14 y 2014/15, la superficie de soja RR aumentó de 77.000 hectáreas a más de 1,35 millones de ha.¹⁰

Cuando se plantaron los primeros cultivos tolerantes a herbicidas, a mediados de la década de 1990, el glifosato era ya el herbicida de mayor venta en el mundo, pero además la rápida adopción de cultivos transgénicos tolerantes a

herbicidas ha provocado un enorme aumento en el uso de glifosato. En los EE.UU., el uso de todo tipo de herbicidas aumentó en 237 millones de kg de 1996 a 2011; y solo la soja RR representa el 70% de este incremento. Canadá triplicó el uso de glifosato de 2005 a 2011, de 34 millones de litros a 102 millones de litros.¹¹

En Argentina el uso de glifosato ha aumentado de 20 a 26 millones de litros por año en 1996 a 200 millones de litros en 2013. En Brasil, el total de ventas de plaguicidas aumentó en 360% de 2000 a 2009, y el país superó a los EE.UU. como el mercado de plaguicidas más grande del mundo. En el mismo período, las ventas de glifosato aumentaron de poco menos de 50 mil toneladas a 300 mil toneladas y en 2010, los campos de soja representaron 44% de todos los pesticidas aplicados en la agricultura brasileña.¹² El consumo de glifosato en Uruguay aumentó diez veces de 1998 a 2010, de 1,22 millones de kg a 12,29 millones de kg, mientras que en Bolivia el uso de glifosato aumentó de 3,18 millones de litros en 2004 a 1,19 millones en 2008.¹³

Resistencia de las malezas y otros pesticidas

A pesar de las repetidas advertencias de científicos y ambientalistas de que los cultivos tolerantes al glifosato conducirían a la aparición de malezas resistentes al glifosato, éstas fueron menospreciadas por las industrias de la biotecnología y la agroquímica. En 1997, poco después de que los primeros cultivos transgénicos con resistencia a herbicidas fueran plantados a nivel mundial, Monsanto declaró que “la probabilidad de evolución de malezas resistentes al glifosato no aumentaría significativamente”.¹⁹

Sin embargo, de acuerdo con una base de datos de la *Weed Science Society of America* (Sociedad Americana de Ciencias de las Malezas), hay 32 especies de malezas en todo el mundo que han desarrollado resistencia al glifosato. En la década de 2000 la mayoría de los casos documentados correspondían a los campos de cultivos transgénicos tolerantes al glifosato, y la mayoría de los casos son en general en los países donde los cultivos transgénicos tolerantes al glifosato se cultivan: 14 en los EE.UU., 10 en Australia, 7 en Argentina, 5 en Canadá y 6 en Brasil. En los Estados Unidos

El glifosato, el cambio climático y la agricultura sin labranza

El cambio climático y las predicciones sobre el crecimiento de la población han hecho de la sostenibilidad (un término en sí mismo muy en disputa) un componente fundamental del debate agrícola actual. La labranza mecánica del suelo, ya sea a mano, de tracción animal o de tractor-poder, ha sido una práctica agrícola estándar desde la antigüedad. Sin embargo, en tiempos más recientes ésta ha sido reconocida como una causa de la degradación del suelo y de erosión y también como una gran fuente de emisiones de gases de efecto invernadero; una cantidad significativa de dióxido de carbono se mantiene en los suelos agrícolas del mundo.¹⁴

En un sistema de labranza cero, la mínima perturbación del suelo debería evitar la erosión y permitir la acumulación de materia orgánica en el suelo. En la actualidad existe un cierto debate respecto a definiciones precisas de lo que constituye la agricultura sin labranza. La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) de las Naciones Unidas (ONU) establece que las perturbaciones del suelo deben ser “reducidas a un mínimo absoluto o evitadas”. Por defecto, esto excluye a la mayoría de los métodos de deshierbe manuales que necesitarían ser reemplazados por otras alternativas; éstas podrían incluir el uso de herbicidas u otros métodos (tales como los bio-pesticidas, la cubierta vegetal o la rotación de cultivos).

La FAO es ambigua sobre el papel de los herbicidas en los sistemas de labranza cero, limitándose a decir que, junto con otros insumos externos se los debe “aplicar de manera óptima”, aunque hace hincapié en que para obtener mejores resultados, la no-labranza se debe practicar en conjunto con otros métodos.¹⁵ Naturalmente, las industrias de biotecnología y agroquímicos se han apresurado a promover el uso de herbicidas (como el glifosato) y las potencialidades de los cultivos tolerantes a los herbicidas, alegando que están hechos a la medida para encajar en los sistemas de labranza cero y que, por tanto contribuyen a las prácticas del desarrollo sostenible.¹⁶

La Agricultura de Conservación (CA) propone la labranza cero o labranza mínima como uno de sus tres principios centrales (junto con dejar los residuos de cosecha en los campos y los cultivos intercalados o la rotación de cultivos). Muchos proyectos que promueve CA en el África subsahariana, como la intensificación sostenible de sistemas maíz-leguminosas para la seguridad alimentaria en el África Oriental y Meridional (SIMLESA), administrado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), han estado promoviendo activamente el uso de herbicidas, incluyendo el glifosato, como una práctica de labranza mínima.¹⁷

La Agricultura Inteligente al Clima (CSA), un concepto controvertido procedente de la FAO (ONU) y posteriormente asumido por el Banco Mundial y los gobiernos de los EE.UU. y los Países Bajos, ha citado a la canola RR de Canadá como una mejor práctica CSA debido a su característica de mínimo laboreo.¹⁸ Sin embargo, ahora la labranza también se recomienda como una herramienta para hacer frente a la evolución y la propagación de malas hierbas resistentes a los herbicidas, en particular en el maíz y la soja, resultantes del uso excesivo de herbicidas con cultivos resistente a herbicidas..

Es sumamente irónico que los cultivos transgénicos, que en la actualidad están afianzando aún más sistémicamente métodos insostenibles de producción agrícola, ahora sean promocionados como una solución a la crisis climática. Los Cultivos tolerantes a herbicidas pueden reducir las perturbaciones del suelo en el corto plazo, pero, ¿son prácticas complementarias a la labranza cero -como la cobertura de cultivos o la rotación- realizables en sistemas de monocultivos a gran escala, entre los cuales los resistentes a herbicidas se cultivan actualmente?

La situación ha llegado a proporciones de epidemia, el Departamento de Estados Unidos de Agricultura (USDA) estima que 28,3 millones de hectáreas de tierras de cultivo estadounidenses estaban infestadas de malezas resistentes al glifosato en 2013. Esto, a su vez, ha hecho subir el uso total de herbicidas entre un 25% y 50%.²⁰

Como respuesta, las industrias de biotecnología y agroquímica han alentado a los agricultores a utilizar otros herbicidas y están desarrollando nuevos cultivos transgénicos resistentes a herbicidas aún más tóxicos, tales como glufosinato, el 2,4-D, el dicamba y el isoxaflutol (ver Anexo).²¹ Muchas de estos nuevos transgénicos tienen genes apilados para lograr la tolerancia múltiple a herbicidas, lo que resulta en enormes aumentos en el uso de herbicidas y combinaciones de productos químicos tóxicos no vistos con anterioridad. Dow Chemical, por ejemplo, planea lanzar su variedad GM 'Enlist' de soja en 2016. Estos serán "apilados" con tolerancia al glifosato y al 2,4-D, un químico que ha sido relacionado con varios tipos de cáncer desde hace varios años.²² El 2,4-D ha sido clasificado recientemente por la IARC como "posiblemente carcinógeno para los seres humanos, que es un nivel inferior al del glifosato ("probablemente carcinógeno para los seres humanos"). Sin embargo, una "minoría sustancial" del grupo de trabajo de la IARC (que también incluía miembros del grupo de trabajo 2,4-D auspiciado por la industria) considera que existe evidencia limitada de carcinogenicidad en los seres humanos y evidencias suficientes de carcinogenicidad en animales, lo que colocaría al 2,4-D en la categoría de un "probable" carcinógeno humano, es decir al mismo nivel que glifosato.²³

Dow espera que su sistema "Enlist" genere hasta US \$ 1 mil millones en ingresos adicionales para el año 2018, y planea comercializarlo tanto en América del Norte como en el Sur.²⁴

Para Monsanto, en particular, estos desarrollos podrían tener ramificaciones peligrosas para

su modelo de negocios. En 2014 la compañía hizo más de US \$ 5 millones de dólares en agroquímicos, la mayor parte de los cuales vinieron de su herbicidas Roundup.²⁵

En enero de 2015 Monsanto recibió aprobación regulatoria en los EE.UU. para una nueva variedad de algodón transgénico tolerante a glifosato, glufosinato y dicamba, y para una nueva variedad de soja transgénica que es tolerante al dicamba. El herbicida dicamba, como el 2,4-D, es una 'auxina' sintética que actúa como hormona de crecimiento artificial en prácticamente todas las plantas de hoja ancha, causando deformidades y en última instancia, la muerte de la planta. La Red de Acción contra los Plaguicidas (PAN) ha declarado al dicamba como toxina del desarrollo o reproductiva y como posible disruptor endócrino (hormonal).²⁶

Al igual que el 2,4-D, el dicamba es altamente propenso a la deriva, siendo responsable de un tercio de los incidentes de daños a los cultivos en los EE.UU. De acuerdo a proyecciones de Monsanto y del Departamento de Agricultura, se espera que la soja tolerante a la dicamba de como resultado un aumento de 500 veces en el uso de dicamba en el cultivo de soja.²⁷ Monsanto planea aumentar la producción de dicamba e invertir \$ 1 mil millones de dólares en una planta de producción de dicamba en Luling, Louisiana.ⁱ

Sin embargo, lejos de sustituir al glifosato, el dicamba será utilizado como herbicida complementario para matar las malezas que ahora son resistentes a glifosato. La solicitud original de Monsanto sobre su variedad de soja tolerante a la dicamba, MON87708, afirma que "ésta será combinada con MON89788 (Roundup Ready 2 Yield)" y que "la combinación de tolerancia a dicamba y glifosato en la soja también sirve de base para retrasar o prevenir la evolución de más malezas resistentes a glifosato, dicamba y otros herbicidas en general".²⁸ Esta variedad de soja transgénica con genes "apilados" será lanzada en 2016, mientras que Monsanto pretende también

i. Gillam, C. junio de 2014. Reuters. Monsanto invierte más de \$ 1 mil millones en la producción de herbicidas dicamba. <http://finance.yahoo.com/news/monsanto-invest-more-1-bln-203825246.html>

introducir una mezcla de herbicidas con base en dicamba y glifosato.²⁹ Ahora que Pioneer Hi-Bred ha confirmado que tendrá la concesión de las licencias de la nueva variedad de soja transgénica “apilada” de Monsanto, analistas de la industria predicen que ésta podría cultivarse en aproximadamente el 90% de la superficie de soja de los EE.UU.³⁰

La industria de la biotecnología insiste en que las aprobaciones de los nuevos cultivos transgénicos están “basadas en la ciencia”, pero lo que ocurre a menudo es que primero, una empresa importadora de granos transgénicos solicita la aprobación reglamentaria de un cultivo transgénico con fines de importación, con el fin de fortalecer posteriores solicitudes para el cultivo comercial. Por ejemplo, Monsanto ya ha obtenido aprobación para la importación de su variedad de soja tolerante a dicamba (como alimento o forraje) en la Unión Europea (UE), Las Filipinas, Taiwán y Corea del Sur y Japón, aunque su variedad “apilada” con tolerancia a glifosato y dicamba no estará disponible sino hasta el 2016 (ver Anexo).³¹

Más recientemente, el conocido intento de Monsanto de adquirir Syngenta, líder del mercado mundial de agroquímicos, sugiere que Monsanto ve un futuro lucrativo en el mercado de herbicidas químicos y pesticidas y un reemplazo para el glifosato en el largo plazo. En el momento de la escritura de este informe (junio 2015) Syngenta ha rechazado una segunda oferta de aproximadamente US \$ 45 mil millones, aduciendo que Monsanto ha subvaluado la empresa y ha manifestado su preocupación de que tal acuerdo no sería aprobado por diversas autoridades antimonopolio en todo el mundo, incluso en los EE.UU. Los expertos en el tema predicen que, con el fin de apaciguar a los reguladores antimonopolio, Monsanto tendrá que vender partes del negocio de Syngenta, incluyendo las semillas y (posiblemente) la unidad encargada del glifosato. De suceder esto, no faltarían reemplazos de Syngenta en el negocio de semillas, con toda la plétora de grandes empresas de semillas y agroquímicos vinculados a este negocio.³²

En caso de que Monsanto tenga éxito en la adquisición de Syngenta, la nueva entidad controlaría casi un tercio del mercado global



<http://horizontesur.org/radio/index.php/paren-de-fumigar.html>. Fuente desconocida

de agroquímicos (con un valor de US \$ 57 mil millones en 2014). También ampliaría dramáticamente la huella global de Monsanto; alrededor del 50% de los ingresos de Syngenta provienen de “mercados emergentes de crecimiento rápido”.³³ Las nuevas cuotas de mercado de plaguicidas de Monsanto en las principales regiones productoras de transgénicos en Norte y Sudamérica, serían de 42% y 28% respectivamente.³⁴ Informes sugieren que Monsanto intentará introducir la nueva empresa al Reino Unido, una medida que podría reducir la factura de impuestos anual de Monsanto en más de US \$ 500 millones.³⁵

Riesgos para la Salud y el medio ambiente

Fuentes vinculadas del sector afirman que el glifosato y las formulaciones comerciales de herbicidas, tales como el Roundup de Monsanto, son seguras. Pero estas afirmaciones se basan en gran medida en estudios obsoletos y no publicados, solicitados por las empresas de plaguicidas como apoyo para el registro del producto. Además, estos estudios realizan pruebas solamente en el glifosato como ingrediente activo, y no en las formulas del herbicida vendido comercialmente. Estudios de laboratorio independientes realizados con mamíferos y células humanas han encontrado que estas fórmulas, y a los adyuvantes químicos contenidos en ellas, son aún más tóxicos que el glifosato en sí.³⁶

En Argentina los impactos de las fumigaciones con glifosato junto con el uso de soja RR han sido devastadores. Un informe encargado por el gobierno de la provincia del Chaco encontró que la tasa de defectos de nacimiento se

había multiplicado por cuatro y que la tasa de cáncer infantil se había triplicado luego de una década de adopción de cultivos transgénicos tolerantes a los herbicidas, en particular, al glifosato. Un grupo de médicos y científicos argentinos, utilizando datos clínicos, encontró una mayor incidencia de enfermedades hepáticas tóxicas, al igual que enfermedades de desarrollo neurológico, problemas en los niños, insuficiencia renal y problemas respiratorios.³⁷ Del mismo modo, estudios epidemiológicos realizados en Paraguay y Canadá han mostrado una relación entre la exposición a herbicidas basados en glifosato y los defectos de nacimiento y abortos espontáneos.³⁸ Por otra parte, la exposición al Roundup está relacionada con la epidemia de una enfermedad renal crónica en las regiones agrícolas de Sri Lanka.³⁹

Además de una exposición directa a las fumigaciones, el consumo de maíz y soja RR que contienen residuos de pesticidas es otra fuente de riesgos para la salud en el largo plazo. Este es un campo aun no investigado. En 2014 un estudio independiente, revisado por pares, comparó las diferencias de composición de la soja RR con las cultivadas en un sistema agrícola convencional (es decir no transgénicos pero que utilizaba insumos químicos) y un sistema orgánico (es decir, donde no hay insumos químicos). Todas las muestras de soja transgénica contenían residuos de glifosato y así como del producto de su degradación, el AMPA (que imita los efectos del neurotransmisor glutamato) con concentraciones promedio de 3,26 mg / kg y 5,74 mg / kg respectivamente.⁴⁰ Estas cifras están muy por encima de los niveles de glifosato que se han encontrado al inducir la proliferación de células cancerosas in vitro.⁴¹ En comparación, ninguna de las muestras de soja convencional u orgánica mostró residuos de glifosato o AMPA. Los autores concluyeron que “la falta de datos sobre residuos de plaguicidas en las principales plantas de cultivo es una grave laguna en el conocimiento científico, con potenciales consecuencias para la salud de humanos y animales”.⁴²

Hay reglamentos vigentes que regulan los niveles máximos de residuos de plaguicidas en la comida (MRLs por sus siglas en inglés), pero hay una cierta controversia sobre cómo éstos se calculan y quién realmente establece

estos límites. Por ejemplo, después de la comercialización de la soja RR en 1996, el MRL de la Unión Europea para la soja importada aumentó 200 veces, de 0,1 mg / kg a 20 mg / kg.⁴³ Aunque la mayoría de la soja RR cultivada en todo el mundo se utiliza para alimentación animal, no sucede lo mismo con los demás cultivos transgénicos. En Sudáfrica, por ejemplo, donde el maíz es un alimento básico, el maíz tolerante a herbicidas representó más del 60% de la cosecha total de maíz en 2013 / 2014.⁴⁴

También hay considerables impactos ambientales asociados al uso de glifosato. Estos van desde los impactos en la biodiversidad del suelo y la ingesta de nutrientes de las plantas, a la disminución de las poblaciones de aves, anfibios y otros animales silvestres, ya que las plantas silvestres y malezas que son erradicadas por el glifosato y otros herbicidas son una importante fuente de alimento para muchas especies.⁴⁵ En América del Norte, las poblaciones de mariposas monarca han caído en un 90%, principalmente debido a que un enorme aumento en el uso de glifosato en el cinturón de maíz en Estados Unidos ha erradicado millones de hectáreas de algodóncillo en zonas de hábitat de la mariposa monarca.⁴⁶ En Argentina y Paraguay, la expansión de la soja RR ha provocado la deforestación masiva y la pérdida de vegetación natural (con la consecuente pérdida de biodiversidad), así como la pérdida de territorios ancestrales de comunidades indígenas.

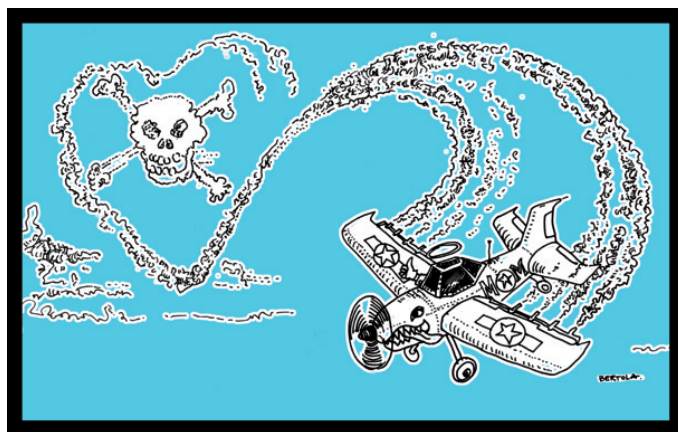
Los pesticidas agrícolas como el glifosato son una de las principales fuentes de contaminación del agua y pueden entrar en ríos y arroyos a través del suelo por escorrentía o lixiviación, o directamente cuando se aplica en el aire.⁴⁷ Una vez en el agua, el glifosato es altamente soluble y por lo tanto móvil en los sistemas de agua. Los estudios han revelado que las formulaciones de herbicidas a base de glifosato son muy tóxicas para la vida acuática y anfibia.⁴⁸ Desde 2008 hasta 2010, el gobierno de Quebec, Canadá, realizó exámenes de pesticidas en cuatro ríos en zonas de cultivo de maíz y soja; se encontró glifosato en 86% de las muestras.⁴⁹ Una investigación geológica estadounidense realizada de 2001 a 2006, detectó glifosato y el producto de su degradación, AMPA, en 32% de las 608 muestras de agua recolectadas. En áreas donde se realizan aplicaciones casi continuas

(comunes en las zonas con cultivos resistente a herbicidas), se detectó glifosato y AMPA en casi todas las muestras.⁵⁰

Glifosato: la evaluación IARC / OMS y la respuesta global

Con este telón de fondo en marzo de 2015, la IARC, el organismo encargado de proporcionar evidencia para orientar las políticas de control del cáncer de la OMS, anunció que el glifosato es un “probable carcinógeno humano”. La IARC llegó a esta conclusión tras una revisión de un año de la literatura científica sobre el herbicida, en la que encontró “evidencia convincente” de que el glifosato causa cáncer en animales de laboratorio, “evidencia limitada” de que lo hace en trabajadores agrícolas, y evidencia de que causa daño en el ADN y daño cromosómico en las células humanas.⁵¹

La reacción internacional a las conclusiones del IARC ha sido rápida, y no se limita al norte global. Colombia ha suspendido el aspergeo aéreo de glifosato para la erradicación de las plantaciones de coca, mientras que las Bermudas y Sri Lanka han prohibido las importaciones de glifosato. En Europa, la Dirección danesa del Ambiente de Trabajo (WEA) estuvo de acuerdo con las conclusiones de la IARC, mientras que los ministros de la protección de los consumidores de Alemania pidieron que “el suministro y la utilización por parte de personas sea prohibido por razones precautelares”;⁵² y el ministro de Energía y Medio Ambiente de Francia ha pedido a los centros de jardinería, detener las ventas de Roundup.⁵³ En Argentina la Federación de Profesionales de la Salud (FESPROSA), que representa a más de 30.000 médicos y profesionales de la salud, ha pedido la prohibición de glifosato.⁵⁴ Igual petición hizo la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad y la Naturaleza de América Latina. El fiscal brasileño ha escrito a la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA) pidiendo una reevaluación toxicológica urgente del glifosato



Juan Bertola

con la expectativa de una prohibición nacional de los herbicidas a base de químicos.

Cuál ha sido la respuesta de la industria

Como era de esperarse, las conclusiones de la IARC se enfrentan a un contragolpe feroz por parte de la industria agroquímica. Monsanto afirmó estar “indignada” por la evaluación y acusó a la IARC de “supresión de pruebas”, y de tener un claro “sesgo con agenda propia”.⁵⁵ Una respuesta común ha sido la de citar numerosos organismos reguladores en todo el mundo según los cuales el glifosato es seguro, incluyendo a la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (US EPA), la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (European Food Safety Authority (EFSA)) y la reciente evaluación del gobierno Alemán sobre el glifosato, llevada a cabo en nombre de la Comisión Europea (CE).

Sin embargo, a diferencia de éstos y otros cuerpos regulatorios, la IARC ha analizado todos los estudios disponibles hasta la fecha en la literatura científica, incluyendo los estudios realizados en el producto formulado.⁵⁶ Gran parte de la tan recientemente citada evaluación del glifosato por parte del gobierno alemán, fue en realidad llevada a cabo por el Grupo Europeo de Trabajo sobre el Glifosato (European Glifosato Task Force), un grupo de la industria agroquímica.⁵⁷ Además, en 1985 la EPA de los Estados Unidos había clasificado originalmente al glifosato como “posiblemente carcinógeno para los seres humanos”, basada en los tumores encontrados en ratones; un hallazgo que fue disminuido a la “no carcinogenicidad en

humanos” en 1991. Esta reinterpretación según los informes, fue posterior a la intervención de Monsanto.⁵⁸ La Autoridad de seguridad Alimentaria Europea (EFSA), cuyas conclusiones sobre el glifosato contradicen a las de la IARC, ha sido acusada por años, de conflictos de intereses y falta de transparencia.⁵⁹

Curiosamente, a diferencia que el glifosato, dos de los otros pesticidas revisados por la IARC al mismo tiempo que el glifosato -el tetraclorvinfos y el paratión-, fueron clasificados como “posiblemente carcinógenos para los seres humanos”, que es un nivel por debajo de glifosato, son al momento de uso restringido. El Tetraclorvinfos está prohibido en la Unión Europea mientras que el uso del paratión ha sido severamente restringido desde la década de 1980. Todos los usos autorizados en la UE y EE.UU. fueron cancelados en el 2003.⁶⁰

Es preocupante observar que en respuesta a la clasificación la IARC, la Reunión Conjunta FAO-OMS sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR), un organismo cuya función principal es asesorar sobre los MRLs de los plaguicidas en los alimentos, haya decidido llevar a cabo una revisión de los datos que la IARC utiliza para llegar a esta nueva clasificación. Como se señaló en una reciente carta, firmada por nueve ONG⁶¹, al grupo de trabajo creado por la JMPR para este fin, pertenecen “varios miembros con conflictos de interés reales o aparentes, incluyendo vínculos con usuarios y productores de glifosato, incluyendo a Monsanto”. La carta pidió a la JMPR aceptar la clasificación de la IARC y “no poner en tela de duda el trabajo reciente de la IARC”.⁶²

Alternativas reales

A la luz de la utilización acelerada de glifosato con el uso de cultivos transgénicos tolerantes a Roundup, y el desarrollo de los nuevos cultivos transgénicos tolerantes a los herbicidas 2,4-D y dicamba, en combinación con el glifosato, la conclusión de la IARC de que el glifosato es un “probable carcinógeno humano” indica que es necesario actuar para proteger el medio ambiente y la salud humana. Esto debe comenzar con:

1. La prohibición inmediata de todos los usos del glifosato.
2. Tomar medidas adecuadas para asegurar que otros productos químicos más tóxicos no reemplacen al glifosato.
3. La suspensión inmediata del uso de 2,4-D y dicamba, y la suspensión de nuevas aprobaciones de cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas.
4. Una evaluación integral de los impactos y el uso de cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas y los herbicidas que se usan en ellos, en la salud humana y el medio ambiente, en particular en todas las zonas productoras de soja RR. La evaluación debe incluir la plena participación de los pueblos afectados y las comunidades locales.
5. Sin perjuicio de los resultados de estas evaluaciones, se deben tomar medidas para iniciar un programa exhaustivo de reparaciones a los pueblos afectados y la integral restauración y rehabilitación de ecosistemas contaminados.
6. Un cambio de control intensivo de malezas con insumos químicos, y en la agricultura en general, por metodologías agroecológicas.

Las empresas de biotecnología y agroquímicos ya están invirtiendo significativamente en el desarrollo de nuevos cultivos transgénicos tolerantes a los herbicidas y el uso de otros herbicidas químicos en adición al glifosato. La introducción de nuevos cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas inevitablemente conducirá a un círculo vicioso de aumentar el uso de productos químicos como el 2,4-D y la dicamba, y de la evolución y la propagación de malezas resistentes, aumentando el riesgo para la salud humana y la salud ambiental.

Es de vital importancia en esta coyuntura que la tormenta de controversia en torno al glifosato se convierta en un catalizador para conversaciones más profundas sobre las futuras orientaciones de la política agrícola y la producción alimentaria. Hay un creciente reconocimiento de que el alto consumo de insumos químicos y monocultivos de producción masiva, es insostenible -tanto en costos medioambientales como sociales- y no será posible alimentar con ellos a una creciente población mundial en la era del cambio climático. Esta fue la conclusión del innovador estudio Evaluación Internacional

del Conocimiento, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (IAASTD), el estudio más grande realizado hasta la fecha sobre agricultura; su conclusión principal fue una reforma “profunda y radical” de las políticas agrícolas en el siglo 21.⁶³

El IAASTD llama a los gobiernos a fortalecer su enfoque en las ciencias agroecológicas. La agroecología, que utiliza principios ecológicos para el diseño y gestión de sistemas agrícolas sostenibles, ha demostrado consistentemente ser capaz de incrementar la productividad de forma sostenible y tiene mucho mayor potencial para la lucha contra el hambre, en especial durante tiempos económica y climáticamente inciertos. Este llamado a centrarse en la agroecología ha sido tomado por ejemplo, por el entonces Relator Especial sobre el derecho a la alimentación⁶⁴ y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y

Desarrollo (UNCTAD) en su revisión sobre Comercio y Medio Ambiente de 2013.⁶⁵

No hay balas de plata para poner fin a esta lucha y las circunstancias serán diferentes dependiendo de los contextos agroecológicos y socioeconómicos particulares. Sin embargo, los sistemas alternativos de agricultura y alimentación, propuestos por la agroecología, la soberanía alimentaria y los sistemas sostenibles de alimentación⁶⁶ ofrecen un conjunto de principios que nos pueden servir de guía para avanzar. Entre ellos están la sostenibilidad ambiental, la equidad social, la participación democrática en la toma de decisiones, y la rendición de cuentas. Estos están muy lejos de lo que actualmente ofrecen los arquitectos del sistema mundial de los alimentos, quienes no renunciarán fácilmente a sus privilegios.

Hay mucho trabajo todavía por hacer.

Anexo: variedades GM tolerantes a los herbicidas en los Estados Unidos

Empresa	Cultivos	Eventos	Herbicidas	Aprobados
Dow	Algodón	DAS-8191Ø-7	2,4-D, glufosinato	En evaluación
Monsanto	Soja	MON 87708	Dicamba	2015
Monsanto	Algodón	MON-887Ø1-3	Dicamba glufosinato	2014
Bayer/Syngenta	Soja	SYHToH2	Glufosinato, HPPD	2014
Dow	Soja	DAS-444Ø6-6	2,4-D, glufosinato, glifosato	2014
Dow	Soja	DAS-68416-4	2,4-D, glufosinato	2014
Dow	Maize	DAS-40278-9	2,4-D, ACCase- Inhibidor	2014
BASF	Soja	BPS-CV127-9	Imidazolinone	2014
Bayer & M.S. Tecnologías	Soja	FG72	Glifosato, Isoxaflutole	2013

Fuente: Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal (APHIS) del USDA.

Aprobaciones globales para MON 87708 x MON89788 (MON89788)

País	Alimentación	Forraje	Cultivo
Australia	(2012)		
Brasil	2010	2010	
Canadá	(2012)	(2012)	(2012)
Colombia	2012	2012	2012
Unión Europea	(2015)	(2015)	
Japón	2014		2013 (2012)
México	2013 (2012)		
Nueva Zelanda	(2012)		
Filipinas	(2012)	(2014)	
Corea del Sur	2012	2012 (2014)	
Taiwán	(2013)		
Uruguay			2012
USA	(2011)	(2011)	(2015)

Fuente: Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro-biotecnológicas (ISAAA).

References

- 1 Helander M., Saloniemi I. and Saikkonen K. 2012. **Glyphosate in northern ecosystems**. Trends in Plant Science, Vol.17, No.10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tplants.2012.05.008>.
- 2 ACB. 2012. **How much glyphosate is on your dinner plate? SA's food safety compromised by lack of testing**. Johannesburg: African Centre for Biosafety. http://acb.io.org.za/images/stories/dmdocuments/ACB_Glyphosate_Food_Safety_in_SA_July2012.pdf
- 3 Ibid.
- 4 **Glyphosate fact-sheet**. Pesticide Action Network. <http://www.pan-uk.org/pestnews/Actives/glyphosa.htm>
- 5 **Global glyphosate market is expected to reach USD 8.79 billion by 2019: Transparency Market Research**. 11 February 2014. PRNewswire. <http://www.prnewswire.com/news-releases/global-glyphosate-market-is-expected-to-reach-usd-879-billion-by-2019-transparency-market-research-244861481.html>
- 6 ISAAA. **Global status of commercialized biotech/GM crops: 1997–2014**. See: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/default.asp>
- 7 Soystats. **International: Adoption of biotech enhanced seed-stock**. <http://soystats.com/international-adoption-of-biotech-enhanced-seedstock/>.
- 8 CBAN. 2015. **Are GM crops better for the Environment?** Ottawa: Canadian Biotechnology Action Network (CBAN).
- 9 ISAAA 2008, 2014.
- 10 Markley B. 2014. **Uruguay—Oilseeds and products annual**. USDA GAIN report. Montevideo: USDA Foreign Agricultural Service.
- 11 CBAN, 2015.
- 12 Catacora-Vargas G., Galeano P., Agapito S.Z., Aranda D., Palau, T. and Nodari, R.O. 2012. **Soybean production in the Southern cone of the Americas: Update on land and pesticide use**.
- 13 CBAN, 2015.
- 14 Friedrich T. and Kassam A. 2012. **No-till farming and the environment: Do no-till systems require more chemicals?** Outlooks on pest management. August 2012. http://www.fao.org/ag/ca/CA-Publications/outlook_Pesticides_No_till_and_inputs.pdf
- 15 Ibid.
- 16 Gianessi L. 2014. **Importance of herbicides for conservation agriculture in Sub-Saharan Africa**. International pesticide benefits case study No.102. CropLife International. <https://croplife.org/case-study/importance-of-herbicides-for-conservation-agriculture-in-sub-saharan-africa/>.
- 17 Percy R., Kimenyi L., Pound B., Phiri A. and Mills A. 2013. **Facilitating scaling out and spillovers of agricultural technologies and knowledge: Study to inform SIMLESA. Volume 1: Main report**. Entebbe: ASARECA (Association for Strengthening Agricultural Research in Eastern and Central Africa). [http://www.asareca.org/sites/default/files/SIMLESA%20REPORT%20VOL%201%20PDF%20\(for%20web\).pdf](http://www.asareca.org/sites/default/files/SIMLESA%20REPORT%20VOL%201%20PDF%20(for%20web).pdf)
- 18 Neate P. 2013. **Climate-smart agriculture: Success stories from farming communities around the world**. CGIAR Research Programme on Climate Change.
- 19 CBAN, 2015.
- 20 Ibid.
- 21 USDA. **Biotechnology: petitions for determination of non-regulated status**. http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/petitions_table_pending.shtml.
- 22 Reeves M. **2,4-D corn? Bad idea, and here's why**. 27 January, 2012. Pesticide Action Network. <http://www.panna.org/blog/24-d-corn-bad-idea-and-heres-why>.
- 23 Loomis, D., Guyton, K., Grosse, Y., El Ghissasi, F., Bouvard, V., Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., Mattock, H., Straif, K. 2015. **Carcinogenicity of lindane, DDT, and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid**. Lancet Oncol. [http://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(15\)00081-9/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(15)00081-9/fulltext)
- 24 Kaskey J. **Dow losing to Monsanto in battle over modified soybeans**. 02 February, 2015. Bloomberg. <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-02-02/dow-losing-to-monsanto-in-battle-over-modified-soybeans>.
- 25 **Monsanto Annual Report 2014**. http://www.monsanto.com/investors/documents/annual%20report/2014/2014_monsanto_annualreport.pdf
- 26 http://www.pesticideinfo.org/Summary_Chemical.jsp?Rec_Id=PC32871

- 27 Ishii-Eiteman M. **The 'Big 6' drifting to a farm near you.** 21 January, 2015. Pesticide Action Network North America. <http://www.panna.org/blog/big-6-drifting-farm-near-you>.
- 28 Monsanto. 2012. **Petition for determination of non-regulated states for Dicamba-tolerant soybean.** http://www.aphis.usda.gov/brs/aphisdocs/10_18801p.pdf.
- 29 <http://www.roundupreadyplus.com>.
- 30 Kaskey J. **Dow losing to Monsanto in battle over modified soybeans.** 02 February, 2015. Bloomberg.
- 31 <https://www.isaaa.org/gmaprovaldatabase/event/default.asp?EventID=253>.
- 32 Sutherland B. **Monsanto-Syngenta mega-merger would drive more deals: Real M&A.** 04 May 2015. Bloomberg. <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-05-01/monsanto-syngenta-mega-merger-would-drive-more-deals-real-m-a>.
- 33 Terazono E. **Herbicide diversity drives Monsanto's bid for Syngenta.** 02 June 2015. *Financial Times*. <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/gbcdaa3c-0604-11e5-b676-00144feabdco.html#axzz3cTFkkUO3>.
- 34 <http://www.marketwatch.com/story/us-farmers-fear-possible-monsanto-syngenta-deal-2015-06-07?page=2>.
- 35 <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-06-08/monsanto-pursues-500-million-u-s-tax-cut-with-syngenta-deal>.
- 36 Antoniou M, Habib M.E.M., Howard C.V., Jennings R.C., Leifert C., *et al.* 2012. **Teratogenic Effects of Glyphosate-Based Herbicides: Divergence of Regulatory Decisions from Scientific Evidence.** *J Environ Anal Toxicol* 54:006. doi:10.4172/2161-0525.54-006
- 37 Fagan J., Antoniou M., and Robinson C. 2014. **GMO Myths and Truths: An evidence based examination of the claims made for the safety and efficacy of genetically modified crops and foods.** London: Earth Open Source.
- 38 Antoniou *et al.*, 2012.
- 39 Fagan *et al.*, 2014.
- 40 Bøh, T., Cuhr, M., Traavi, T., Sande, M., Faga, J. and Primicerio, R. 2014. **Compositional differences in soybeans on the market: Glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans.** *Food Chemistry*, 153, pp. 207–215.
- 41 Fagan *et al.*, 2014.
- 42 Bøhn *et al.*, 2014.
- 43 Fagan *et al.*, 2014.
- 44 Esterhuizen D. 2014. **South Africa agricultural biotechnology annual.** Pretoria: USDA Foreign Agricultural Service.
- 45 Tappeser B., Reichenbecher W. and Teichmann H. 2014. **Agronomic and environmental aspects of the cultivation of genetically modified herbicide resistant plants.** German Federal Agency for Nature Conservation/Swiss Office for the Environment.
- 46 CBAN, 2015.
- 47 ACB. 2012. **Glyphosate in SA: Risky pesticide at large and unregulated in our soil and water.** Johannesburg: African Centre for Biosafety. <http://acbio.org.za/images/stories/dmdocuments/Roundup-Environmental-impacts-SA.pdf>.
- 48 Antoniou *et al.* 2012.
- 49 CBAN, 2015.
- 50 Coupe R.H., Kalkhoff S.J., Capel, P.D. and Gregoire C. 2011. **Fate and transport of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in surface waters of agricultural basins.** *Pest management science*.
- 51 **IARC Monographs volume 112: Evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides.** 20 March 2015. International Agency for Research on Cancer (IARC). <http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/MonographVolume112.pdf>.
- 52 Hansen M. **Monsanto, Roundup and junk science.** 29/05/2015. Huffington Post. http://www.huffingtonpost.com/michael-hansen-phd/monsanto-roundup-and-junk-science_b_7473736.html.
- 53 <http://rt.com/news/267139-monsanto-roundup-france-ban/>.
- 54 Sarich C. **30,000 doctors in Argentina demand that glyphosate be banned.** 27 April 2015. Natural Society. <http://naturalsociety.com/30000-doctors-in-argentina-demand-that-glyphosate-be-banned/>.
- 55 **Monsanto reinforces decades of data and regulatory reviews clearly document safety of glyphosate.** 23 March 2015. St Louis. Monsanto Company media advisory. <http://news.monsanto.com/press-release/research-and-development/monsanto-reinforces-decades-data-and-regulatory-review-clearly>.
- 56 Hansen, 2014.
- 57 Van Zwanenburg P. **Chemical reactions: glyphosate and the politics of chemical safety.** 13 May 2015. The Guardian. <http://www.theguardian.com/science/political-science/2015/may/13/chemical-reactions-glyphosate-and-the-politics-of-chemical-safety>.

- 58 Centre for Food Safety. **Glyphosate and cancer risk: Frequently asked questions**. May 2015 Fact Sheet. http://www.centerforfoodsafety.org/files/glyphosate-faq_64013.pdf; (accessed 22/06/2015)
- 59 **Towards a 'transparent EFSA'? Joint submission to EFSA's public consultation on its transparency policy**. 27 October 2014. Corporate Europe Observatory. <http://corporateeurope.org/food-and-agriculture-efsa/2014/10/towards-transparent-efsa>.
- 60 **IARC Monographs volume 112: Evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides**. 20 March 2015. International Agency for Research on Cancer (IARC).
- 61 The signatories were: Natural Resources Defense Council (NDRC), Centre for Biological Diversity, Centre for Food Safety, Food and Water Watch, Friends of the Earth Europe, Friends of the Earth US, Pesticide Action Network North America, Pesticide Action UK, Toxic Free North Carolina.
- 62 **Groups urge WHO to set safety standards for herbicide glyphosate it classified as carcinogenic**. 16th June 2015. Press release by Natural Resources Defense Council (NDRC). <http://www.nrdc.org/media/2015/150616a.asp>; (accessed 23/06/2015).
- 63 <http://www.globalagriculture.org/report-topics/about-the-iaastd-report/about-iaastd.html>; (Accessed 12/06/2015).
- 64 De Schutter O. 2010. **Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food**. A/HRD/16/49. United Nations Human Rights Council, Geneva.
- 65 United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). Trade and Environment Review 2013: **Wake Up Before It Is Too Late. Make Agriculture Truly Sustainable Now for Food Security in a Changing Climate** (United Nations publication UNCTAD/DITC/TED/2012/3, 2013).
- 66 **The new science of sustainable food systems: Overcoming barriers to systems reform**. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES FOOD). May 2015.



PO Box 29170, Melville 2109, South Africa
www.acbio.org.za