

¿Que Uruguay queremos?

¿Un Uruguay Natural o un
Uruguay Transgénico?

Soja transgénica e impactos del
glifosato



RAP - AL URUGUAY

www.chasque.net/rapaluy - rapaluy@chasque.net

CONTENIDO

Introducción / pag. 3

El glifosato / pag. 4

Toxicología del Glifosato: Riesgos para la salud humana / pag. 6

El glifosato y la dominación del ambiente / pag. 14

El herbicida "Round up" de Monsanto contamina el agua potable en Dinamarca / pag 21

Argentina: el glifosato contamina el agua potable en Dinamarca... y en casa ¿cómo andamos? / pag 22

Herbicida GM asociado con poderoso hongo / pag 24

El riesgo de que nos pase lo mismo que a Argentina / pag 26

INTRODUCCIÓN

El paquete tecnológico de la “Revolución Verde” se basó en el uso de semillas híbridas acompañadas de grandes cantidades y variedades de agroquímicos y de riego. Cuando se implantó la “Revolución Verde”, se nos dijo que era la tecnología que acabaría con el hambre en el mundo. Sin embargo, no sólo no fue así, sino que el hambre aumentó y el ambiente se degradó. Si miramos ahora a nuestro alrededor nos encontramos con suelos totalmente destruidos, agricultores arruinados o endeudados y muertes por cáncer a consecuencia del uso de agroquímicos a gran escala. En resumen: destrucción del ambiente, de los agricultores y de la salud.

Las mismas compañías transnacionales que se beneficiaron de la “Revolución Verde” ahora promueven “La Revolución Genética”, que basada en el uso de sus cultivos transgénicos patentados es una receta para consolidar, aún más, el control de estas empresas sobre el sistema agroalimentario, para agudizar la crisis ambiental, para aumentar la erosión genética y para introducir nuevos riesgos incontrolables para el ambiente y para la salud. No sólo no se elimina el uso de agroquímicos, sino que las mismas empresas que venden las semillas transgénicas también venden los agroquímicos que forman parte del mismo paquete tecnológico produciendo otros efectos nocivos adicionales: mayor contaminación debido al aumento en el uso de herbicidas con los cultivos resistentes a herbicidas (por

ejemplo, los llamados “RR” o “Round-up Ready, Glifosato) que es el caso de la soja (Round-up Ready), cultivo que se desarrolla en Uruguay.

El glifosato puede ser tóxico para algunas especies que habitan el suelo, y también para diferentes organismos acuáticos, incluso peces. Estudios recientes llevados a cabo en Dinamarca han comprobado que el glifosato se filtra a través del terreno contaminando el agua subterránea en una proporción cinco veces más al nivel permitido para el agua potable. También existen estudios que verifican la acumulación de residuos de este herbicida en las frutas y tubérculos, donde sufren poca degradación metabólica. Surgen así muchas interrogantes sobre la seguridad de los alimentos con residuos de estos herbicidas. En investigaciones recientes se asocia la relación entre el glifosato y el aumento de las colonias del hongo *Fusarium* (a menudo muy tóxico). En humanos, los síntomas de envenenamiento por glifosato, son innumerables y su exposición sucesiva puede causar cáncer.

La presencia de cultivos transgénicos, puede inducir alteraciones en la relación ecológica del cultivo con las demás especies, incluyendo la aparición de nuevas plagas y afectación de organismos benígnos. Puede producir “supermalezas”, resistentes a los herbicidas químicos, en este caso al glifosato. Frente a este hecho nos vemos enfrentados a un bombardeo del ambiente con elementos jamás antes parte del sistema y cuyos efectos son desconocidos. La gravedad de ello se puede resumir diciendo que los efectos son **impredicibles, incontrolables e irreversibles**.

**Ante la introducción de los cultivos transgénicos a Uruguay ha llegado la hora de las opciones.
El país tiene que optar.
Aún estamos a tiempo**

El Glifosato

El Glifosato, herbicida de acción post-emergente, sistémico, de amplio espectro, se aplica manualmente sobre malezas y no sobre cultivos, pues por ser herbicida de amplio espectro los destruiría o contaminaría los alimentos. La literatura científica reporta casos de intoxicaciones ocupacionales con este “uso normal”, lo cual es consistente con su toxicidad hasta 22 veces mayor para el ser humano que el glifosato para las ratas. La absurda aplicación aérea se hace sobre cultivos ya listos para la cosecha: sobre la caña de azúcar entre uno y dos meses antes del corte, para incrementar un poco la transformación de azúcares simples en sacarosa. O sobre cereales ya casi listos para la cosecha, en el caso de Uruguay se aplica sobre el arroz, para que actúe como desecante. Estas aplicaciones aéreas causan graves daños a cultivos vecinos, causando injustas pérdidas a otros agricultores y contaminación ambiental.

El uso de herbicidas de amplio espectro aplicados por vía aérea causa graves e innecesarios problemas de salud en personas y animales, contamina suelo, aire, agua y alimentos, y destruye cultivos básicos, animales de cría y peces base de la sobrevivencia de comunidades y atenta contra la biodiversidad.

Cuando se fumigan por vía aérea con herbicidas de amplio espectro, se afectan simultáneamente cultivos alimenticios vecinos o intercalados, fuentes de agua, ganado y animales domésticos, escuelas, viviendas, la población y toda la flora y fauna en general. Ningún piloto, por experimentado que sea, puede evitar la fumigación indiscriminada cuando aplica plaguicidas desde un avión y ni tampoco puede controlar el viento.

Características generales del Roundup

El glifosato es un herbicida sistémico que actúa en postemergencia, no selectivo, de amplio espectro, usado para matar plantas no deseadas, como pastos anuales y perennes, hierbas de hoja ancha y especies leñosas. El glifosato técnico es un ácido, pero se usa comúnmente en forma de sales, siendo la más común la sal isopropilamina (IPA) de N-(fosfonometil) glicina, o sal isopropilamina de glifosato. Es altamente soluble en agua y prácticamente insoluble en solventes orgánicos.

Su nombre comercial más conocido es Roundup, de Monsanto, del cual existen varias formulaciones que se caracterizan comúnmente por contener 480 g/L de sal IPA de glifosato y el surfactante POEA (polioxietil amina), pudiendo estribar las diferencias en las concentraciones de los ingredientes y en la clase o mezclas de POEA, el cual es una familia de alquilaminas polietoxiladas sintetizadas de ácidos grasos de origen animal. En algunos casos pueden contener surfactantes adicionales. (Dinham, 1999; EPA, 1999; Greenpeace, 1997; Meister, 2000; Williams et al., 2000)

En Uruguay es usado en la forestación y en la agricultura como herbicida y también como desecante de granos; por vía aérea se aplica como madurante en el arroz.

El surfactante POEA en dicha formulación causa daño gastrointestinal y al sistema nervioso central, problemas respiratorios y destrucción de glóbulos rojos en humanos. POEA está contaminado con 1-4 dioxano, el cual ha causado cáncer en animales, y daño a hígado y riñones en humanos.

El principal metabolito en la degradación del glifosato en ambientes terrestres es el ácido aminometilfosfónico (AMPA), el cual es también tóxico. El glifosato puede contener cantidades traza de N-nitroso glifosato. Este compuesto puede formarse en el ambiente al combinarse con nitrato (presente en saliva humana fertilizantes). La mayoría de compuestos N-nitroso son cancerígenos y no existe nivel seguro de exposición a un cancerígeno. El formaldehído, otro carcinógeno conocido, es también un producto de descomposición del glifosato (Cox, 1995; Dinham, 1999; Williams et al., 2000)

Cantidades mínimas del herbicida pueden causar daño a cultivos. Uno de los primeros boletines técnicos de Monsanto (MON-057-1-71) afirmaba que "las aplicaciones aéreas deben evitarse si existe peligro de que el químico se ponga en contacto con especies deseables". En la etiqueta de Roundup en Colombia se afirma que "Los riesgos de causar daños a los cultivos vecinos se reducen considerablemente cuando las aplicaciones se realizan con el viento en calma, dirigido a las malezas, utilizando pantalla protectora para evitar que las gotas de fumigación caigan sobre las partes verdes de las plantas deseables".

De acuerdo con la etiqueta del Roundup, el herbicida que cae al suelo es inactivado inmediatamente mediante una reacción química que ocurre con las arcillas, sin dejar residuos que puedan afectar las siembras posteriores, ni tampoco penetrar por las raíces de los cultivos ya establecidos. Pero varios investigadores afirman que el glifosato puede soltarse de las partículas y ser muy móvil en el ambiente del suelo. En un tipo de suelo, el 80 por ciento del glifosato adicionado se soltó en un periodo de dos horas. (Cox, 1995)

Las pérdidas por volatilización o fotodescomposición se consideran insignificantes, pero puede ser descompuesto por microorganismos, reportándose vidas medias en el suelo (tiempo que tarda en desaparecer la mitad de un compuesto del ambiente) de alrededor de 60 días según la Agencia

Ambiental de Estados Unidos (EPA) y hasta de uno a tres años, según estudios realizados en Canadá y Suecia. La EPA añade que en estudios de campo los residuos se encuentran a menudo al año siguiente. De acuerdo con quejas que se presentan ante la Defensoría del Pueblo en Colombia, los cultivos alimenticios son destruidos totalmente por las fumigaciones aéreas de Roundup y se ven afectadas las siembras posteriores.

El glifosato es altamente soluble en agua (12 gramos/litro a 25° C). Debido a su estado iónico en el agua, no se espera que se volatilice de aguas ni de suelos. Su persistencia en aguas es más corta que en suelos por su capacidad de adsorción a partículas en suspensión como materia orgánica y mineral, a sedimentos, y, probablemente, por descomposición microbial. En Canadá se ha encontrado que persiste de 12 a 60 días en aguas de estanques, pero persiste más tiempo en los sedimentos del fondo. La vida media en sedimentos fue de 120 días en un estudio en Missouri, Estados Unidos. La persistencia fue mayor de un año en sedimentos en Michigan y en Oregon.

El glifosato se ha encontrado contaminando aguas superficiales y subterráneas en Canadá, Holanda y el Reino Unido. La EPA encontró que exposiciones a residuos de glifosato en aguas de consumo humano por encima del límite máximo autorizado de 0.7 mg/L pueden causar respiración acelerada y congestión pulmonar, daño renal y efectos reproductivos en seres humanos.

Algunos efectos en plantas

El glifosato, por ser herbicida de amplio espectro, tiene efectos tóxicos sobre la mayoría de especies de plantas y puede ser un riesgo para especies en peligro de extinción si se aplica en áreas donde ellas viven. De acuerdo con información de la EPA, más de 74 de estas especies en Estados Unidos pueden estar en riesgo por el uso del glifosato. Además, dosis subletales pueden incrementar la susceptibilidad de algunas plantas (manzana, cebada, soya, tomate) a enfermedades causadas por hongos. Puede también inhibir hongos benéficos que ayudan a las plantas a absorber nutrientes y agua. En dosis subletales puede interferir con algunos procesos metabólicos en plantas; en frijol, inhibir la absorción de potasio y sodio, y en espárragos y lino, reducirse la producción de lignina.

Envenenamiento por Roundup

El Roundup está en varios países entre los primeros plaguicidas que causan incidentes de envenenamiento en humanos. La mayoría de éstos han involucrado irritaciones dérmicas y oculares en trabajadores, después de exposición durante la mezcla, carga o aplicación. También se reportan afecciones gastrointestinales (dolor abdominal, diarrea, náuseas, vómito), después de la exposición, así como problemas respiratorios agudas (bronquitis, gripe, asma) taquicardia, aumento de la presión sanguínea y reacciones alérgicas.

En casos de envenenamiento estudiados por médicos japoneses la mayoría por ingestión accidental o intencional de Roundup y por exposiciones ocupacionales se reportó que los síntomas de envenenamiento agudo pueden incluir dolor gastrointestinal, pérdida masiva de líquido gastrointestinal, vómito, exceso de fluido en los pulmones, congestión o disfunción pulmonar, neumonía, pérdida de conciencia y destrucción de glóbulos rojos, electrocardiogramas anormales, baja presión sanguínea y daño o falla renal.

*Fuente: Efectos sobre salud y el ambiente
www.jornada.unam.mx/2001/jun01/010625/eco-b.html*

Toxicología del Glifosato: Riesgos para la salud humana

Por Dr. Jorge Kaczewer

El presente artículo pasa revista a los riesgos que esa sustancia conlleva para la salud humana (toxicidad, efectos cancerígenos y reproductivos, acción mutagénica y contaminación de alimentos), al tiempo que alerta sobre las debilidades en los sistemas nacionales que regulan sobre la bio-seguridad.

Los herbicidas más comercializados en la República Argentina incorporan dentro de su fórmula al glifosato, en razón de que algunos cultivos transgénicos, como la soja por ejemplo, están manipulados genéticamente para desarrollar una resistencia a esa sustancia química. El presente artículo pasa revista a los riesgos que esa sustancia conlleva para la salud humana (toxicidad, efectos cancerígenos y reproductivos, acción mutagénica y contaminación de alimentos), al tiempo que alerta sobre las debilidades en los sistemas nacionales que regulan sobre la bio-seguridad.

Glifosato y herbicidas compuestos:

Los argentinos deberemos enfrentar durante las próximas décadas las consecuencias de haber convertido al glifosato en el herbicida más vendido y utilizado en el país. Recientes estudios toxicológicos conducidos por instituciones científicas independientes parecen indicar que el glifosato ha sido erróneamente calificado como “toxicológicamente benigno”, tanto a nivel sanitario como ambiental. Por ende, los herbicidas en base a glifosato pueden ser altamente tóxicos para animales y humanos. Estudios de toxicidad revelaron efectos adversos en todas las categorías estandarizadas de pruebas toxicológicas de laboratorio en la mayoría de las dosis ensayadas: toxicidad subaguda (lesiones en glándulas salivales), toxicidad crónica (inflamación gástrica), daños genéticos (en células sanguíneas humanas), trastornos reproductivos (recuento espermático disminuido en ratas; aumento de la frecuencia de anomalías espermáticas en conejos), y carcinogénesis (aumento de la frecuencia de tumores hepáticos en ratas macho y de cáncer tiroideo en hembras).

A nivel eco-tóxico-epidemiológico, la situación se ve agravada no sólo porque son pocos los laboratorios en el mundo que poseen el equipamiento y las técnicas necesarios para evaluar los impactos del glifosato sobre la salud humana y el medioambiente. También porque los que inicialmente realizaron en EE.UU. los estudios toxicológicos requeridos oficialmente para el registro y aprobación de este herbicida, han sido procesados legalmente por el delito de prácticas fraudulentas tales como falsificación rutinaria de datos y omisión de informes sobre incontables defunciones de ratas y cobayos, falsificación de estudios mediante alteración de anotaciones de registros de laboratorio y manipulación manual de equipamiento científico para que éste brindara resultados falsos. Esto significa que la información existente respecto de la concentración residual de glifosato en alimentos y el medio ambiente no sólo podría ser poco confiable, sino que además es sumamente escasa.

Ante la inminente universalización de un sistema de tratamiento pesticida basado en una única sustancia cuyos impactos toxicológicos y ecológicos parecen no haber sido evaluados con la profundidad y el rigor suficientes, se hace evidente la urgencia de multiplicar localmente estudios toxicológicos a mediano y largo plazo y dosajes y bio-ensayos en aguas y suelos de nuestra región pampeana, no sólo con respecto al principio activo y el producto tal como sale a la venta, sino también sobre cada uno de los coadyuvantes.

El glifosato, N-(fosfonometil) glicina, es un herbicida de amplio espectro, no selectivo, utilizado para eliminar malezas indeseables (pastos anuales y perennes, hierbas de hoja ancha y especies leñosas) en ambientes agrícolas, forestales y paisajísticos. El uso de herbicidas había evolucionado hacia sustancias cada vez más selectivas a fin de evitar los daños que éstos producen al conjunto de la biota. Sin embargo, debido al progresivo encarecimiento de su investigación y desarrollo, se retornó al consumo masivo de este herbicida no selectivo creado en la década de 1960.

El glifosato ejerce su acción herbicida a través de la inhibición de una enzima, enol-piruvil-shikimato-fosfato-sintetasa (EPSPS), impidiendo así que las plantas elaboren tres aminoácidos aromáticos esenciales para su crecimiento y supervivencia. Debido a que la ruta metabólica del ácido shikímico no existe en animales, la toxicidad aguda del glifosato es baja. El glifosato puede interferir con algunas funciones enzimáticas en animales, pero los síntomas de envenenamiento sólo ocurren con dosis muy altas. Sin embargo, los productos que contienen glifosato también contienen otros compuestos que pueden ser tóxicos.

Todo producto pesticida contiene, además del ingrediente “activo”, otras sustancias cuya función es facilitar su manejo o aumentar su eficacia. En general, estos ingredientes, engañosamente denominados “inertes”, no son especificados en las etiquetas del producto. En el caso de los herbicidas con glifosato, se han identificado muchos ingredientes “inertes”. Para ayudar al glifosato a penetrar los tejidos de la planta, la mayoría de sus fórmulas comerciales incluye una sustancia química surfactante. Por lo tanto, las características toxicológicas de los productos de mercado son diferentes a las del glifosato solo. La formulación herbicida más utilizada (Round-Up) contiene el surfactante polioxietileno-amina (POEA), ácidos orgánicos de glifosato relacionados, isopropilamina y agua.

La siguiente lista de ingredientes inertes identificados en diferentes fórmulas comerciales en base a glifosato se acompaña con una descripción clásica de sus síntomas de toxicidad aguda. Los efectos de cada sustancia corresponden, en algunos casos, a síntomas constatados en el laboratorio mediante pruebas toxicológicas a altas dosis. La mayoría de síntomas se compiló a partir de informes elaborados por los fabricantes de las diferentes fórmulas.

- Sulfato de amonio: Irritación ocular, náusea, diarrea, reacciones alérgicas respiratorias. Daño ocular irreversible en exposición prolongada.
- Benzisotiazolona: eccema, irritación dérmica, fotorreacción alérgica en individuos sensibles.
- 3-yodo-2-propinilbutilcarbamato: Irritación ocular severa, mayor frecuencia de aborto, alergia cutánea.
- Isobutano: náusea, depresión del sistema nervioso, disnea.
- Metil pirrolidinona: Irritación ocular severa. Aborto y bajo peso al nacer en animales de laboratorio.
- Acido pelargónico: Irritación ocular y dérmica severas, irritación del tracto respiratorio.
- Polioxietileno-amina (POEA): Ulceración ocular, lesiones cutáneas (eritema, inflamación, exudación, ulceración), náusea, diarrea.
- Hidróxido de potasio: Lesiones oculares irreversibles, ulceraciones cutáneas profundas, ulceraciones severas del tracto digestivo, irritación severa del tracto respiratorio.
- Sulfito sódico: Irritación ocular y dérmica severas concomitantes con vómitos y diarrea, alergia cutánea, reacciones alérgicas severas.
- Acido sórbico: Irritación cutánea, náusea, vómito, neumonitis química, angina, reacciones alérgicas.
- Isopropilamina: Sustancia extremadamente cáustica de membranas mucosas y tejidos de tracto respiratorio superior. Lagrimeo, coriza, laringitis, cefalea, náusea.

Toxicidad y efectos indeseables:

Toxicidad aguda: La Agencia de Protección Medioambiental (EPA) ya reclasificó los plaguicidas que contienen glifosato como clase II, altamente tóxicos, por ser irritantes de los ojos. La Organización Mundial de la Salud, sin embargo, describe efectos más serios; en varios estudios con conejos, los calificó como "fuertemente" o "extremadamente" irritantes. El ingrediente activo (glifosato) está clasificado como extremadamente tóxico (categoría I).

Las fórmulas conteniendo glifosato producen mayor toxicidad aguda que el glifosato solo. La cantidad de Round-Up (glifosato + POEA) requerida para ocasionar la muerte de ratas es tres veces menor que la de glifosato puro. En cuanto a las formas de exposición, la toxicidad de ambas presentaciones (glifosato puro, fórmulas compuestas) es mayor en casos de exposición dérmica e inhalatoria (exposición ocupacional) que en casos de ingestión.

En humanos, los síntomas de envenenamiento incluyen irritaciones dérmicas y oculares, náuseas y mareos, edema pulmonar, descenso de la presión sanguínea, reacciones alérgicas, dolor abdominal, pérdida masiva de líquido gastrointestinal, vómito, pérdida de conciencia, destrucción de glóbulos rojos, electrocardiogramas anormales y daño o falla renal.

Son frecuentes los accidentes laborales con agroquímicos en todo el mundo. Según un reciente estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud, de un total anual mundial de 250 millones de accidentes laborales, 335.000 fueron accidentes mortales. 170.000 de estas muertes ocurrieron en el sector agrícola, resultando en una tasa de accidentes mortales dos veces mayor que las de cualquier otra actividad. Siendo habitual la exposición laboral a altas dosis de estas sustancias, debería protegerse en forma especial a los aplicadores del producto a los cultivos en lugar de seguir insistiendo las empresas productoras en su argumento respecto de la baja toxicidad del glifosato.

Estudios realizados por científicos independientes han demostrado que el glifosato ha sido erróneamente calificado como "toxicológicamente benigno". La revisión de la toxicología del glifosato conducida por un equipo norteamericano de científicos independientes, Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides (NCAP), identificó efectos adversos en todas las categorías estándar de estudios toxicológicos (subcrónicos, crónicos, carcinogénicos, mutagénicos y reproductivos). Los hallazgos de la NCAP fueron cuestionados mediante el argumento de que estos efectos se constataron debido a que el estándar protocolar exige hallar efectos adversos a la mayor dosis estudiada. Sin embargo, un trabajo sobre glifosato publicado en noviembre de 1998 por Caroline Cox, editora del Journal of Pesticide Reform, describe efectos adversos que no resultaron de este requerimiento: todos fueron constatados a dosis menores a la mayor dosis estudiada.

Por otro lado, los estudios toxicológicos sobre el glifosato requeridos oficialmente para su registro y aprobación han sido asociados con prácticas fraudulentas. En 1976, una auditoría realizada por la EPA descubrió serios errores y deficiencias en estudios conducidos por uno de los más importantes laboratorios norteamericanos involucrados en la determinación toxicológica de pesticidas previa a su registro oficial. La EPA acusó públicamente a Industrial Biotest Laboratories (IBT), laboratorio que condujo 30 estudios sobre glifosato y fórmulas comerciales en base a glifosato (entre éstos, 11 de los 19 estudios realizados respecto de su toxicidad crónica), de falsificación rutinaria de datos y omisión de informes sobre incontables defunciones de ratas y cobayos. La EPA denunció el episodio con 7 años de demora (1983) y escasa repercusión mediática. Sin embargo, informes del Comité de Operaciones Gubernamentales del Congreso norteamericano y sumarios de la Oficina de Pesticidas y Sustancias Tóxicas de la EPA confirman detalladamente la fraudulencia y pobre calidad científica de los estudios de IBT.

Además, la EPA denunció en 1991 que Craven Laboratories, empresa que condujo determinaciones para 262 compañías fabricantes de pesticidas, había falsificado estudios, recurriendo a “trucos” tales como falsificar anotaciones de registros de laboratorio y manipular manualmente el equipamiento científico para que éste brindara resultados falsos. Estudios sobre residuos de Round-up en papas, uvas y remolachas fueron parte de las pruebas cuestionadas. En 1992, el dueño de Craven Laboratories y tres de sus empleados fueron declarados culpables de 20 diferentes causas penales. El dueño fue sentenciado a 5 años de prisión y una multa de 50.000 dólares; la multa para Craven Laboratories fue de 15,5 millones de dólares. Pese a que los estudios toxicológicos del glifosato identificados como fraudulentos ya han sido reemplazados, estos hechos arrojan una sombra de dudas sobre la totalidad de los procedimientos oficiales de registro de pesticidas.

Toxicidad subcrónica: En estudios a mediano plazo con ratas, el glifosato produjo lesiones microscópicas de las glándulas salivales en todo el espectro de dosis ensayado. También se constató aumento de dos enzimas hepáticas, disminución del incremento de peso normal, diarrea y aumento de niveles sanguíneos de potasio y fósforo.

Toxicidad crónica: Estudios a largo plazo con animales demuestran que el glifosato es tóxico. Con dosis altas en ratas (900-1.200 mg/kg/día), se observó disminución del peso del cuerpo en hembras, mayor incidencia de cataratas y degeneración del cristalino y mayor peso del hígado en machos. En dosis bajas (400 mg/kg/día), ocurrió inflamación de la membrana mucosa estomacal en ambos sexos. Estudios en ratones con dosis altas (alrededor de 4.800 mg/kg/día) mostraron pérdida de peso, excesivo crecimiento, posterior muerte de células hepáticas e inflamación renal crónica en machos; en hembras, excesivo crecimiento de células renales. A dosis bajas (814 mg/kg/día), se constató excesiva división celular en la vejiga urinaria.

Efectos cancerígenos: Los estudios científicos públicamente disponibles fueron todos conducidos por o para sus fabricantes. La EPA clasificó inicialmente al glifosato como clase "D" (no clasificable como carcinógeno humano). Posteriormente, a comienzos de la década de 1990, lo ubicó en clase "C" (Posible carcinógeno humano). Actualmente lo clasifica como Grupo E (evidencia de no carcinogénesis en humanos) ante la falta de evidencias según la información disponible. Sin embargo, la controversia respecto del potencial cancerígeno del glifosato todavía continúa.

En sucesivos estudios realizados desde 1979 se encontró: Incremento en tumores testiculares intersticiales en ratas machos a la dosis más alta probada (30 mg/kg/día), incremento en la frecuencia de un cáncer de tiroides en hembras; incrementos relacionados con la dosis en la frecuencia de un tumor renal raro; incremento en el número de tumores de páncreas e hígado en ratas machos. La EPA no relacionó ninguno de estos tumores con el glifosato: consideró que las estadísticas no eran significativas, que no era posible definir los tumores tiroideos como cáncer, que no había tendencia que lo relacionara con la dosis o que no había progresión a la malignidad.

Las dudas sobre el potencial carcinogénico del glifosato persisten, porque este ingrediente contiene el contaminante N-nitroso glifosato (NNG) a 0.1 ppm o menos, o este compuesto puede formarse en el ambiente al combinarse con nitrato (presente en saliva humana o fertilizantes), y se sabe que la mayoría de compuestos N-nitroso son cancerígenos. Adicionalmente, en el caso del Round-up, el surfactante POEA está contaminado con 1-4 dioxano, el cual ha causado cáncer en animales y daño hepático y renal en humanos. El formaldehído, otro carcinógeno conocido, es también producido durante la descomposición del glifosato.

Un estudio reciente, publicado en el Journal of American Cancer Society por eminentes oncólogos suecos, reveló una clara relación entre glifosato y linfoma no Hodgkin (LNH), una forma de cáncer.

Los investigadores sostienen que la exposición al herbicida incrementa los riesgos de contraer LNH y, dado el creciente aumento de su uso mundial (en 1998, 112.000 toneladas) desde que se hizo este estudio, urge la necesidad de realizar nuevos estudios epidemiológicos. El hallazgo se basó en un estudio/control de casos poblacionales conducido en Suecia entre 1987 y 1990. Sus autores concluyeron que “la exposición al herbicida incrementa el riesgo de padecer LNH”. El aumento en la incidencia de este cáncer detectado en las últimas décadas en países occidentales, ahora también se está viendo en muchos otros países. Según la American Cancer Society, tal incremento alcanzó, desde 1970, la alarmante cifra de un 80%.

Por otro lado, un informe publicado el 1 de agosto de este año en el boletín digital del Institute of Science in Society de Inglaterra, el Profesor Joe Cummins revela que el alerta sanitario reciente respecto de la presencia de acrilamida tóxica en alimentos cocidos está relacionado causalmente con el glifosato, el herbicida que es tolerado por las cultivos transgénicos más difundidos, tales como la soja Round-Up Ready.

La acrilamida es el ladrillo para la construcción del polímero poliacrilamida, un material muy conocido en los laboratorios de biología molecular por su uso como gel matricial para descomponer fragmentos de ADN en el análisis de secuencias y la identificación de proteínas, procesos que se realizan bajo la influencia de campos eléctricos. A nivel mundial, la poliacrilamida se utiliza en la purificación de aguas para flocular la materia orgánica en suspensión. Recientemente, la Organización Mundial de la Salud convocó a una reunión a puertas cerradas para examinar el hallazgo de niveles significativamente altos de acrilamida en vegetales cocidos. El hallazgo tuvo una repercusión masiva porque la acrilamida es un potente tóxico neural en humanos y también afecta la función reproductiva masculina y causa malformaciones congénitas y cáncer en animales. Los informes de prensa de esa Organización trasuntaron que el hallazgo de acrilamida fue sorprendente y dedujeron que la contaminación surgió probablemente por la cocción de los vegetales.

Extrañamente, las gacetillas informativas de la Organización Mundial de la Salud no mencionaron el hecho de que la poliacrilamida es un reconocido aditivo de productos herbicidas comerciales (soluciones al 25-30%), agregado para reducir la deriva en el rociado y actuar como surfactante. Los herbicidas en base a glifosato de la corporación Monsanto (por ejemplo, el Round-Up) constituyen un particular motivo de inquietud, ya que el herbicida interactúa con el polímero. La experimentación demostró que el calor y la luz contribuyen a la liberación de acrilamida a partir de la poliacrilamida, y se descubrió que el glifosato influye en la solubilidad de la poliacrilamida, razón por la cual se aconsejó sumo cuidado al mezclar estas dos sustancias.

Las evidencias parecen indicar con precisión que la acrilamida es liberada por la poliacrilamida ambiental, cuya fuente principal se halla en las fórmulas herbicidas en base a glifosato. La cocción de vegetales que han estado expuestos al glifosato utilizado en cultivos transgénicos tolerantes a herbicidas, o usados durante la preparación del suelo en cultivos convencionales resultaría en una adicional liberación de acrilamida. La situación se ve empeorada por el hecho de que, en los EE.UU., los aditivos tipo poliacrilamida se consideran “secreto comercial” y la información sobre la composición de las fórmulas herbicidas no están al alcance del público.

Acción mutagénica: Ninguno de los estudios sobre mutagénesis requeridos para el registro del glifosato ha mostrado acción mutagénica. Pero los resultados son diferentes cuando los estudios se realizan con formulas comerciales en base a glifosato: en estudios de laboratorio con varios organismos, se encontró que el Round-Up y el Pondmaster (otra formulación) incrementaron la frecuencia de mutaciones letales recesivas ligadas al sexo en la mosca de la fruta; el Round-Up en dosis altas, mostró un incremento en la frecuencia de intercambio de cromátidas hermanas en

linfocitos humanos y fue débilmente mutagénico en Salmonella. También se reportó daño al ADN en pruebas de laboratorio con tejidos y órganos de ratón.

Efectos reproductivos: En pruebas de laboratorio con ratas y conejos, el glifosato afectó la calidad del semen y la cantidad de espermatozoides. Según la EPA, exposiciones continuadas a residuos en aguas en concentraciones superiores a 0.7 mg/L pueden causar efectos reproductivos en seres humanos.

Contaminación de alimentos: El peso de las actuales evidencias científicas permite aseverar que la incidencia y severidad de diversos tipos de cáncer, malformaciones congénitas y trastornos neurológicos sería mucho menor si la población no estuviera expuesta a pesticidas a través de la dieta, el agua y el hábitat.

En cualquier país cuyo sistema preventivo sanitario se precia de cuidar realmente la salud de la población, los límites máximos de residuos de pesticidas en los alimentos son vigilados estrictamente. El objetivo de este control es asegurar que los niveles de residuos se mantengan tan bajos como sea posible, reconociendo que ciertos sectores de la población, tales como los niños y los ancianos, pueden poseer una susceptibilidad incrementada y notando que cualquier pesticida puede utilizarse simultáneamente en más de un cultivo. Estudios conducidos por la EPA para evaluar la magnitud de exposición no laboral a pesticidas entre la población general, concluyen que la exposición dietaria es la ruta que genera el mayor impacto.

La exposición dietaria ocurre a través del consumo de alimentos domésticos e importados conteniendo residuos de pesticidas y de la ingestión de agua potable contaminada. La mayoría de expertos sostiene que los residuos de pesticidas en la dieta plantean un muy modesto riesgo para el individuo promedio. El término "promedio" significa una persona adulta, con un estado de salud razonable, que consume una dieta razonablemente apropiada, y que no tiene una predisposición genética, sanitaria o medioambiental ni factores de riesgo inusuales que incrementen su vulnerabilidad a la enfermedad. Esta definición corresponde a aproximadamente dos tercios de la población. Para el otro tercio, los residuos de pesticidas en la dieta incrementan los riesgos de padecer diversos problemas de salud.

Hasta el advenimiento de los cultivos transgénicos tolerantes al glifosato, el límite máximo de glifosato residual en soja establecido en EE.UU. y Europa era de 0,1 miligramos por kilogramo. Pero a partir de 1996, estos países lo elevaron a 20 mg/kg, un incremento de 200 veces el límite anterior. Semejante aumento responde a que las empresas productoras de glifosato están solicitando permisos para que se apruebe la presencia de mayores concentraciones de glifosato en alimentos derivados de cultivos transgénicos. Monsanto, por ejemplo, ya fue autorizado para un triple incremento en soja transgénica en Europa y EE.UU. (de 6 ppm a 20 ppm).

Estos vestigios de glifosato y sus metabolitos en la soja transgénica están presentes también en alimentos elaborados en base a la leguminosa. Los análisis de residuos de glifosato son complejos y costosos, por eso no son realizados rutinariamente por el gobierno en Estados Unidos (y nunca realizados en Argentina). Pero existen investigaciones que demuestran que el glifosato puede ser absorbido por las plantas y concentrarse en las partes que se usan como alimento. Por ejemplo, después de su aplicación, se ha encontrado glifosato en fresas, moras azules, frambuesas, lechugas, zanahoria y cebada. Según la Organización Mundial de la Salud, su uso antes de la cosecha de trigo para secar el grano resulta en "residuos significativos" en el grano; el afrecho contiene residuos en concentraciones 2 a 4 veces mayores que el grano

Conclusiones:

Merece ser examinado un riesgo adicional para la salud humana planteado por la utilización de este tipo de herbicidas en base al glifosato: nuestra sociedad no ha desarrollado ninguna política o aparato para restringir efectivamente la competitiva carrera biotecnológica, o para regular apropiadamente sus productos o para guiarlos hacia rumbos más seguros o productivos. Esta deficiencia se relaciona también con la falta de criterio científico en la toma de decisiones y en el establecimiento de estándares en la reglamentación sobre bioseguridad. Es el riesgo sanitario resultante de la estrategia implementada por la industria de la transgénesis (basada en la ingeniería genética) para minimizar en el público los miedos ante los diversos riesgos aquí analizados y lograr rápidamente que la gente se acostumbre a comer alimentos transgénicos, una estrategia que en Argentina hoy se materializa bajo la forma de un plan denominado “Soja Solidaria”.

Junto con la ayuda alimentaria de enormes raciones de soja elaborada como milanesa, hamburguesa, albóndiga, fideo, raviol, leche, yogur, y queso “de soja”, ahora, casi 17 millones de argentinos empobrecidos y hambrientos también recibirán su dosis masiva de glifosato.... La implacable estrategia comercial de la industria nos permite anticipar cómo ésta visualiza su camino hacia un próspero futuro.... a costa de la salud de millones de personas ni siquiera todavía informadas de la existencia de este tipo de productos.

-EcoPortal.net

Referencias:

1. Lennart Hardell, M.D., PhD. Department of Oncology, Orebro Medical Centre, Orebro, Sweden and Mikael Eriksson, M.D., PhD, Department of Oncology, University Hospital, Lund, Sweden, 'A Case-Control Study of Non-Hodgkin Lymphoma and Exposure to Pesticides', *Cancer*, March 15, 1999/ Volume 85/ Number 6.
2. Hardell L, Sandström A. Case-control study: soft-tissue sarcomas and exposure to phenoxyacetic acids or chlorophenols. *Br J Cancer* 1979;39(6):711-7.
3. Eriksson M, Hardell L, Berg NO, Möller T, Axelson O. Soft-tissue sarcomas and exposure to chemical substances: a case-referent study. *Br J Ind Med* 1981;38(1):27-33.
4. Hardell L, Eriksson M. The association between soft tissue sarcomas and exposure to phenoxyacetic acids: a new case-referent study. *Cancer* 1988;62(3):652-6.
5. Morrison HI, Wilkins K, Semenciw R, Mao Y, Wigle D. Herbicides and cancer. *J Natl Cancer Inst* 1992;84(24):1866-74.
6. ENDS Environment Daily. Environmental Data Services Ltd, London. www.ends.co.uk
7. <http://www.epa.gov/iris/subst/0057.htm>
8. E X T O X N E T, Extension Toxicology Network, Pesticide Information Profiles Glyphosate, Cooperative Extension Offices of Cornell University, Oregon State University, the University of Idaho, and the University of California at Davis and the Institute for Environmental Toxicology, Michigan State University. Revised June 1996.
9. EXTOTOXNET TIBs - CUTANEOUS TOXICITY TOXIC EFFECTS ON SKIN.htm
10. Roundup Herbicide Safety Debated in Denmark.htm
11. Cortina, Germán D. Evaluación del impacto mutagénico del glifosato en cultivos de linfocitos. Fundación Esawá. Florencia, Caquetá. 13 p.
12. Cox, Caroline. Glyphosate, Part 1: Toxicology. En: *Journal of Pesticides Reform*, Volume 15, Number 3, Fall 1995. Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides, Eugene, OR. USA. 13 p.
13. Cox, Caroline. Glyphosate, Part 2: Human exposure and ecological effects. En: *Journal of Pesticides Reform*, Volume 15, Number 4, Winter 1995. Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides, Eugene, OR. USA. 14 p.
14. Cox, Caroline. Glyphosate (Roundup). Herbicide Factsheet. En: *Journal of Pesticides Reform / Fall 1998*. Vol 18, Nº 3 Updated 11/98. Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides, Eugene, OR. USA.
15. Dinham, Barbara. Resistance to glyphosate. En: *Pesticides News* 41: 5, September 1998. The Pesticides Trust. PAN-Europe. London, UK.
16. Dinham, Barbara. "Life sciences" take over. En: *Pesticides News* 44: 7, June 1999. The Pesticides Trust. PAN-Europe. London, UK..
17. Meister, Richard. 1995 Farm Chemicals Handbook. Meister Publishing Company. Willoughby, USA. 922 p.
18. EPA. Technical Fact Sheets on: Glyphosate. National Primary Drinking Water Regulations.
19. U.S. Department of Agriculture, Forest Service by Information Ventures, Inc. Glyphosate, Pesticide Fact Sheets. November 1995.

20. Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Addendum to Vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization, 1998. pp. 219-227.
21. Pesticide Impacts on Human Health. Report of a Panel on the Relationship between Public Exposure to Pesticides and Cancer. Len Ritter for the Ad Hoc Panel on Pesticides and Cancer. Canadian Network of Toxicology Centres, Guelph, Ontario, Canada. Cancer 80:1887-8, 1997.
22. Commentary on "Pesticide on Food 'Almost No' Cancer Danger" Charles Benbrook November 15, 1997.
23. Petition for determination of nonregulated status of soybeans with a Roundup Ready gene. Agricultural Group of Monsanto to APHIS, USDA, 1993.
24. Active Ingredient Fact Sheet: Glyphosate. Pesticide News 33 pp28-29, September 1996.
25. "Pesticide pollution is linked to cancer" The Times (London) Nick Nuttall Environment Correspondent December 17, 1999.
26. "Pesticide Exposure Could Boost Risk of Miscarriage" Cat Lazaroff, Environment News Service (ENS) CHAPEL HILL, North Carolina, February 19, 2001 (ENS).
27. Political Perspective on the Use of Pesticides. December 1, 1997, Fort Bragg City Council Meeting, By Dr. Marc Lappé.
28. CORRALLING ROUNDUP® by Marc Lappé, Ph.D (July 24, 1996). www.cetos.org
29. Chemical Profile for GLYPHOSATE (CAS Number: 1071-83-6). www.scorecard.org Environmental Defense, 2002
30. Benbrook CM. What we know, don't know and need to know about pesticide residues in food: In: Tweedy BG, Dishburger HJ, Ballantine LG, McCarthy J, editors. Pesticide residues and food safety: a harvest of viewpoints. Washington DC: American Chemical Society, 1991.
31. Glyphosate Pathway Map, Robyn Wiersema, Michael A. Burns and Doug Hershberger, July 05, 2000 University of Minnesota. www.labmed.umn.edu/umbbd/gly/gly_map.html
32. ISIS Report, 1 August 2002, Acrylamide In Cooked Foods: The Glyphosate Connection, Prof. Joe Cummins, <http://www.i-sis.org.uk/acrylamide.php>
33. Weiss G. Acrylamide in food: Uncharted territory. Science 2002, 297,27.
34. Smith E, Prues S and Ochme F. Environmental degradation of polyacrylamides: Effect of artificial environmental conditions. Ecotoxicology and Environmental Safety 1996, 35,121-
35. Smith E, Prues S and Ochme F. Environmental degradation of polyacrylamides: II Effects of outdoor exposure. Ecotoxicology and Environmental Safety 1997, 37,76-91.

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. Pengué(*)*

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 incuestionable. 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 diferentes 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 temporada de cultivo luego de notar que las plantas habían sobrevivido a la aplicación del herbicida glifosato tanto durante la presiembra 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. 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 presiembrado, 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.

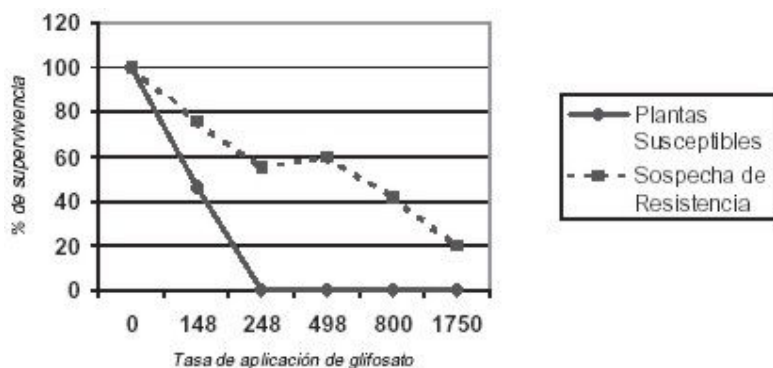
NUEVAS EVIDENCIAS DE RESISTENCIA

¡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 "Misil" 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 axillaris*, *Verbena litoralis*, *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 sugerido 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 DL50 [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 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 cría 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).

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 (polioxietileno-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 tóxicos 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.

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

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. 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.

(*) *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

El herbicida "Round up" de Monsanto contamina el agua potable en Dinamarca

Anders Legarth Schmidt/ "Politiken", de Dinamarca (10 de Mayo de 2003. Traducción "G° de Reflexión Rural")

Round up, el herbicida más popular de Dinamarca está contaminando el agua subterránea mucho más de lo que previamente se pensaba.

La agricultura danمارquesa usa 800 toneladas de ingrediente activo de glifosato como herbicida. El Ministerio del Ambiente esta viendo la forma de tomar los pasos para poner coto.

Los recursos de agua potable danmarquesas están bajo el ataque desde un ángulo inesperado.

El químico glifosato es el principio activo de los herbicidas Round up y Touchdown, ambos muy populares. Ahora se comprueba que, contra todas las expectativas, se filtra a través del terreno contaminando el agua subterránea en una proporción cinco veces más del nivel permitido para el agua potable.

Esto se ha mostrado en pruebas hechas por la Institución Dinamarca y Groenlandia de Geología (DGGRI) en un artículo inédito.

"Cuando nosotros rociamos el glifosato en los campos según las normas, se ha mostrado que se lava hacia abajo con el agua superficial en una concentración de 0.54 microgramos por el litro. Esto

es muy sorprendente, porque nosotros habíamos creído previamente que las bacterias en la tierra degradaban el glifosato antes de que alcanzara el agua de la napa."

El Ministerio de Ambiente ha dado el permiso para usar el glifosato, basado en la propia investigación de Monsanto.

Se había encontrado con anterioridad en los pozos de Roskilde y en las regiones de Storstroms, así como el municipio de Copenhague. Los críticos dicen que el glifosato causa el cáncer, mientras sus defensores lo llama "herbicida maravilloso".

El Profesor Mogens Henze, cabeza del Instituto para el Ambiente y Recursos de la Universidad Técnica de Dinamarca, dice que, como consecuencia del nuevo conocimiento de estos trabajos, en cinco a diez años se necesitara limpiar el agua antes de que los daneses puedan beberla. "Los resultados muestran que el glifosato está contaminando nuestra agua potable. Y desgraciadamente nosotros sólo hemos visto la punta del iceberg, porque el glifosato y muchos otros químicos han terminado a su manera ensuciando las tierras. Los políticos necesitan mirar a la agricultura respecto a la limpieza del agua potable y deben decidir que van a hacer." dice Mogens Henze que no está culpando a los granjeros que usan algo que las autoridades han permitido.

El uso duplicó las estadísticas, según el Ministerio de Ambiente en los últimos cinco años. En 2001 se usaron 800 toneladas y eso constituyó un cuarto del uso total de pesticidas. Esto muestra que el glifosato es el herbicida más usado por granjeros. Como resultado de la nueva investigación de DGGRI, el Ministro del Ambiente Hans Christian Schmidt está pensando actualmente en hacer algo sobre el uso de glifosato en los campos dinamarqueses.

"Simplemente no es aceptable que este material esté aumentando en nuestra capa de agua subterránea en tal concentración, encima del nivel aceptable. Si éste es el caso entonces nosotros debemos reaccionar rápidamente" dice el Ministro.

Fuente: <http://www.nodo50.org/derechosparatodos/Areas/AreaEscand2.htm>

Argentina: el glifosato contamina el agua potable en Dinamarca... y en casa ¿cómo andamos?

por Ing. Agr. Adolfo Boy

La noticia seguramente preocupa a los daneses, pero ¿y en casa ?? Ellos utilizan 800 tn de ingrediente activo. Entre nosotros las recomendaciones de INTA Manfredi aconsejan 1,5 kg. de ingrediente activo por hectárea, sabemos que es mayor la dosis utilizada, pero partiendo de esa base, con 13.000.000 de hectáreas en monocultivo y monomanejo, estamos cercanos a las 20.000 toneladas!!!

El hecho de que las regiones inundadas o inundables son las que reciben esta tremenda cantidad de agrotóxico, debería cuestionarnos si el agua potable para humanos...y animales no estará contaminada. En este razonamiento sería lógico pensar que la carne producida en tales regiones y la leche de esas cuencas, puede estar seriamente comprometida en su calidad. Otro dato interesante es la similitud de lo ocurrido en ambos países, ya que el uso de glifosato se ha duplicado? ¿Recuerdan ustedes que se nos dijo que disminuiría el empleo de agrotóxicos? (Ing. Agr. Adolfo Boy, Grupo de Reflexión Rural)

El Herbicida Round up de Monsanto Contamina el agua potable en Dinamarca - POLITIKEN (Dinamarca) 10 de mayo de 2003, por ANDERS LEGARTH SCHMIDT

Round up, el herbicida más popular de Dinamarca está contaminando el agua subterránea mucho más de lo que previamente se pensaba.

La agricultura danمارquesa usa 800 toneladas de ingrediente activo de glifosato como herbicida. El Ministerio del Ambiente esta viendo la forma de tomar los pasos para poner coto.

Los recursos de agua potable danمارquesas están bajo el ataque desde un angulo inesperado. El químico glifosato es el principio activo de los herbicidas Round up y Touchdown muy populares. Ahora se comprueba que contra todas las expectativas, se filtra a traves del terreno contaminando el agua subterránea en una proporción cinco veces más del nivel permitido para el agua potable.

Esto se ha mostrado en pruebas hechas por la Institución Dinamarca y Groenlandia de Geológica (DGGRI) en un artículo inédito.

"Cuando nosotros rociamos el glifosato en los campos según las normas, se ha mostrado que se lava hacia abajo con el agua superficial en una concentración de 0.54 microgramos por el litro. Esto es muy sorprendente, porque nosotros habíamos creído previamente que las bacterias en la tierra degradaban el glifosato antes de que alcanzara el agua de la napa."

El Ministerio de Ambiente ha dado el permiso para usar el glifosato, basado en la propia investigación de Monsanto.

Se había encontrado con anterioridad en los pozos de Roskilde y en las regiones de Storstroms así como el municipio de Copenhague. Los críticos dicen que el glifosato causa el cáncer, mientras sus defensores lo llaman "herbicida maravilloso".

El Profesor Mogens Henze, cabeza del Instituto para el Ambiente y Recursos de la Universidad Técnica de Dinamarca, dice que, como consecuencia del nuevo conocimiento de estos trabajos, en cinco a diez años se necesitara limpiar el agua antes de que los daneses puedan beberla. "Los resultados muestran que el glifosato está contaminando nuestra agua potable. Y desgraciadamente nosotros sólo hemos visto la punta del iceberg, porque el glifosato y muchos otros químicos han terminado a su manera ensuciando las tierras. Los políticos necesitan mirar a la agricultura respecto a la limpieza del agua potable y deben decidir que van a hacer." dice Mogens Henze que no está culpando a los granjeros que usan algo que las autoridades han permitido.

El uso duplico las estadísticas, según el Ministerio de Ambiente en los últimos cinco años. En 2001se usaron 800 toneladas y eso constituyó un cuarto del uso total de pesticidas. Esto muestra que el glifosato es el herbicida mas usado por granjeros. Como resultado de la nueva investigación de DGGRI el El Ministro del Ambiente Hans Christian Schmidt esta pensando actualmente hacer algo sobre el uso de glifosato en los campos danمارqueses.

"Simplemente no es aceptable que este material este aumentando en nuestra capa de agua subterránea en tal concentración, encima del nivel aceptable. Si éste es el caso entonces nosotros debemos reaccionar rápidamente" dice el Ministro.

Fuente: <http://www.biodiversidadla.org/article/articleprint/2891/-1/15/>

Herbicida GM asociado con poderoso hongo

Jeremy Bigwood, CounterPunch, 23 de agosto de 2003' - Traducido para Rebelión por Germán Leyens

Cunde la alarma entre científicos por la relación entre la aplicación de un herbicida común a las cosechas de alimentos y la resultante proliferación de hongos en la cosecha. Se señala que el popular producto de Monsanto Roundup, que contiene un producto químico llamado glifosato aumenta el tamaño de las colonias del hongo Fusarium, un género de mohos a menudo muy tóxicos que ocurren naturalmente en los suelos naturales y que invaden ocasionalmente los cultivos, pero que generalmente es controlado por otros microbios. Si esas afirmaciones corresponden a la realidad, no sólo cuestionan el principal herbicida utilizado en el mundo, sino que también ponen en peligro la aceptación mundial de la línea bandera de los cultivos genéticamente modificados de Monsanto "Roundup Ready".

"Parece que el trigo tratado con glifosato sufre niveles más elevados de una enfermedad tóxica de hongos conocida como Fusarium head blight que los campos de trigo a los que no se ha aplicado glifosato" dijo la científica Myriam Fernández del Semiarid Prairie Agricultural Research Centre en Swift Current, Saskatchewan, en una reciente entrevista.

Fernández agregó: "Aún no hemos terminado con el análisis de cuatro años de datos o escrito el estudio". Aunque la investigación de Fernández recientemente llegó a los titulares en todo Canadá, no fue la primera en discutir la relación entre las fórmulas de herbicidas que contienen glifosato y el refuerzo de hongos potencialmente tóxicos, pero fue la primera en informar sobre la posibilidad de daños potencialmente tóxicos a las cosechas, causados en el trigo y en la cebada, dos de los cultivos más importantes de Canadá.

Según el doctor Harvey Glick, jefe de Asuntos Científicos de Monsanto, que mantiene su actitud crítica: "Parece ser que la Dra. Fernández hizo un estudio sobre el terreno basado en los niveles de Fusarium y luego sobre los factores que podrían estar relacionados. Así que, por lo que veo, no fue de causas y efectos. Es sólo que vieron que en su área de estudio que algunos campos tenían niveles más elevados de Fusarium, por la razón que sea, y luego consideraron una lista de factores que podrían tener que ver y que uno de ellos fue que en esos campos se utilizó Roundup el año anterior.

Puede ser así, pero, durante las últimas dos décadas, varios científicos de Nueva Zelanda a África han notado e investigado la relación entre el glifosato y Fusarium a través de experimentos en pequeña escala en la relativa oscuridad de sus laboratorios y que han informado sobre los resultados de su trabajo a través del mundo oculto de las publicaciones académicas. El resultado de todo este trabajo, es "sólo menos de 50 trabajos científicos", dice el doctor Robert Kremer, un especialista en suelos de la Universidad de Missouri. Este conjunto de trabajos muestra un aumento en Fusarium u otros microbios después de la aplicación de glifosato.

El Dr. Glick de Monsanto no está de acuerdo: "Roundup tiene más de 30 años y los científicos han estado estudiando todos los aspectos de su uso por lo menos durante ese período. Así que existe una tremenda cantidad de información. Y por eso existe un nivel tan elevado de confianza en que el uso de Roundup, basado en todo este trabajo previo, no tiene ningún impacto negativo en los microbios del suelo... Y gran parte de ese material ha sido publicado".

La continua investigación del Dr. Kremer trata del efecto de la relación entre el glifosato y Fusarium sobre la soya, y también sobre la soya "Roundup Ready". Monsanto ha estado produciendo una serie de semillas genéticamente modificadas "Roundup Ready" para varios cultivos incluyendo algodón, soya, trigo y maíz, para ser utilizadas exclusivamente con su exitoso herbicida de glifosato, Roundup. Los cultivos "Roundup Ready" no son afectados por el herbicida Roundup, que destruirá todas las plantas competidoras en el mismo terreno como ser las malezas. Como son genéticamente modificados, no han sido fácilmente aceptados en numerosos países fuera de EE.UU., y están prohibidos en Canadá y Europa.

El Dr. Kremer estableció en sus experimentos con soya "Roundup Ready" que "el glifosato parece estimular el Fusarium en el área de las raíces de las plantas", en tal grado que considera que el aumento de los niveles de Fusarium es "el modo secundario de acción del glifosato". Aunque encontró colonias de Fusarium en las raíces de sus plantas, que podrían reducir potencialmente la cosecha, no las encontró en la soya cosechada. A pesar de ello, expresó su preocupación por las consecuencias de esa acumulación de Fusarium en el suelo.

El Dr. Kremer también señaló: "No vimos el refuerzo del Fusarium cuando se utilizaron otros herbicidas". Sin embargo, en el caso de cultivos de "Roundup Ready", Roundup tiene que ser utilizado exclusivamente como herbicida, o en combinación con otros productos químicos. La utilización exclusiva de otros herbicidas constituiría una violación de contrato.

Por lo tanto, si Roundup aumenta los niveles de Fusarium, los cultivos de "Roundup Ready" que utilizan Roundup como herbicida, podrían convertirse en desastres potenciales, aumentando los niveles de Fusarium en el suelo a niveles tan críticos que podría producir una epidemia y transmitirse de un campo a otro en un área considerable.

En un reciente artículo titulado "Algodón GM culpado por la enfermedad", Farm Weekly, una publicación australiana, predijo que "hasta un 90 por ciento de la zona aldonera podría ser inundada en la próxima década por Fusarium, el patógeno marchitador transmitido por el suelo" debido al algodón "Roundup Ready" (Algodón RR).

La contaminación de cereales por Fusarium, tales como el Fusarium Head Blight (FHB) en el trigo y la cebada que la Dra. Fernández está estudiando en Saskatchewan ha causado serias pérdidas de cultivos. Aproximadamente un quinto de la cosecha de trigo en Europa es perdido cada año en Europa por el FHB, y en Michigan, se estimó que entre un 30 y un 40% de los cultivos fueron destruidos durante 2002 por la plaga. Cuando el moho pasa sin ser detectado a la cadena alimenticia, las epidemias de Fusarium pueden tener efectos aún peores: una epidemia de Fusarium en cereales fue considerada responsable por miles de muertes en Rusia durante los años 40 y más recientemente en 2001, causó una serie de defectos mortales al nacer entre mexicano-estadounidenses consumidores de tortillas en Brownsville, Texas.

Cuando es cultivado en platos Petri, Fusarium puede mostrar diversos colores, que varían a menudo de color naranja a salmón, y tiene diferente apariencia en diferentes cereales y en diferentes etapas de su ciclo de vida. En el trigo y en el centeno puede aparecer con un color blanco terroso; en el centeno como un óxido negro y en la avena puede verse cerca de negro o de un color naranja rojizo. Pequeñas cantidades de contaminación de granos son invisibles al ojo humano, y hay que realizar tests químicos para detectarla. Ya que esos tests son pagados por el agricultor, hay pequeñas cantidades que llegan continuamente a los productos alimenticios comerciales. A niveles más elevados puede convertirse en un problema serio.

El hongo *Fusarium* puede producir una serie de toxinas que no son destruidas en el proceso de cocción, tales como vomitoxina que, como su nombre sugiere, causa generalmente vómitos y no la muerte, y compuestos más letales que incluyen la fumonisina, que puede causar cáncer y defectos al nacer y el muy mortífero agente de guerra química, la fusariotoxina, llamada más a menudo toxina T2.

Durante 2000, el Congreso de EE.UU. planeó la utilización del hongo *Fusarium* como un agente de control biológico para destruir cultivos de coca en Colombia y otro hongo para destruir adormideras en Afganistán, pero esos planes fueron rechazados por el presidente Clinton que estaba preocupado de que el uso unilateral de un agente biológico sería percibido por el resto del mundo como guerra biológica. Las naciones andinas, incluyendo Colombia, donde iba a ser utilizado en la guerra de la droga contra los cultivos de coca prohibieron su uso en toda la región. Sanho Tree, director del Instituto de Estudios de Política del Proyecto de Política de la Droga comentó sobre el uso de un producto químico que produce un microorganismo prohibido: "EE.UU. ha suministrado decenas de miles de galones de Roundup al gobierno colombiano para su uso en la fumigación aérea de cultivos de coca. Hemos estado utilizando una flota de aviones de fumigación para lanzar cantidades sin precedentes de glifosato sobre cientos de miles de acres en uno de los ecosistemas más delicados y biodiversos del mundo. Este fútil esfuerzo ha hecho poco por reducir la oferta de cocaína en nuestras calles, pero ahora vemos que un posible efecto secundario de esta campaña podría ser el comienzo de una epidemia de *Fusarium* en la cuenca del Amazonas. La guerra de la droga ha tratado en vano que la cocaína no llegue a las narices de la gente, pero podría, en su lugar, abrasar los pulmones de la tierra".

Por el vínculo entre el glifosato y el *Fusarium*, la Unión Nacional de Agricultores de Canadá ya se está oponiendo a la introducción del trigo "Roundup Ready" genéticamente modificado, y este tema no muestra indicios de desaparecer. Sólo el tiempo dirá si Monsanto podrá "arreglar" los problemas de los cultivos de "Roundup Ready" con más ingeniería genética -esta vez para controlar el *Fusarium*- o si su principal herbicida y su línea bandera de cultivos de "Roundup Ready" serán rechazados por los agricultores de nuestros días.

Jeremy Bigwood es un escritor e investigador independiente especializado en América Latina. Una versión más breve de este artículo fue publicada por IPS.
<http://www.rebellion.org/ecologia/030828bigwood.htm>

El riesgo de que nos pase lo mismo que a Argentina

El cultivo transgénico más extendido es la soja con resistencia al herbicida Round Up (soja RR). La modificación le permite al agricultor usar una mayor cantidad de herbicida, lo que significa una ventaja al productor del químico (que es el mismo que vende las semillas), y no al agricultor y mucho menos al consumidor

Además, la soja sembrada no está destinada para alimentación humana directa, sino para ser usada como alimento animal y procesamiento, pero básicamente es producida para la exportación.

En Argentina, donde no se consume soja de manera tradicional, se han sembrado millones de hectáreas de soja RR.. Estos cultivos se han extendido a expensas de otros que sí se relacionaban con la alimentación de la población.

En Argentina existen más de 20 millones de hectáreas de monocultivos, lo que equivale a una superficie superior a la del territorio de Uruguay. Estas han quedado en manos de apenas 2000 grandes empresas, conviviendo con otra Argentina que teniendo 35 millones de habitantes, registra 15 millones de pobres y más de 4 millones de indigentes. Aunque se han dado los récords históricos de exportaciones, se importa más del 50% de los alimentos que se consumen. Por eso en Argentina se habla de una agricultura sin agricultores. En los últimos años, los pequeños productores han sido expulsados del campo. La unidad agrícola mínima para poder sobrevivir en el campo ha pasado de 250 a 340 hectáreas.

Una de las propagandas a favor de la agro-biotecnología es que ésta reduce el uso de agroquímicos, y por lo tanto es ambientalmente benéfica. La realidad en Argentina es otra. En la campaña 1991/1992, se utilizó un millón de litros de glifosato (Round Up). En 1998/1999 su consumo alcanzó a cerca de 60 millones de litros. Hoy se habla de 70 millones de litros, un promedio 2 litros de glifosato por habitante.

En Argentina, gracias a la fertilidad de la Pampa húmeda y la rotación agrícola-ganadera, se aplicaba 6 Kilos/há de fertilizante (en comparación con 100 kilos en EE UU y 250 en Francia). Hoy, con la ruptura de ese modelo, el uso de fertilizantes ha aumentado, constituyendo un nuevo foco de contaminación ambiental, y otra limitante para el pequeño productor.

Por otro lado, pese a una cosecha récord, los productores argentinos están siendo afectados por los precios más bajos para sus cosechas en los últimos 30 años y los costos de producción más elevados en el cultivo de soja en ese país.

Lo dicho: que no nos pase lo mismo que a Argentina. Todavía estamos a tiempo.

*Fuente: Los trans...¿qué?
Actualización octubre 2003*