

¿Las aplicaciones de glifosato, el inicio de nuevos problemas?

María Elena Bernal, I.A.*

Elmer Castaño Ramírez, I.A.**

"Porque hubo una vez una selva tan infinita que nadie recordó que era de árboles; porque entre dos mares hay una nación tan fuerte que nadie suele recordar que es de hombres. De hombres de humana condición".

Jorge Luis Borges

Resumen

Esta es una reflexión sobre el glifosato, herbicida usado para el control de cultivos ilícitos. Se presentan las áreas de siembra, propiedades bioquímicas, aspectos de comercialización, efectos sobre los ecosistemas colombianos y se dejan algunas conclusiones sobre los riesgos de desertificación sobre la región fumigada.

* Ingeniero Agrónomo MSc en Fitopatología. Profesora Universidad de Santa Rosa de Cabal - UNISARC. Risaralda, Colombia.

** Ingeniero Agrónomo Especialista en Administración Agropecuaria. Profesor Titular Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. A.A. 275 Manizales.

Summary

This is a reflection about Glifosato, herbicide used in Colombian illegal crops. We show the illegal culture areas, Glifosato biochemical characteristics, Glifosato marketing, Colombian ecosystem effected with Glifosato and we left some conclusions about desert risks over Round up fumigated region.

Introducción

En un informe presentado por Acción Andina, se comentaba como, a partir de 1978, se desarrollaron actividades de fumigación para el control de cultivos ilícitos con glifosato, herbicida introducido por la Compañía Monsanto en 1971 como único producto de amplio espectro, postemergente y herbicida no selectivo.

Colombia contaba en 1986 con 20 mil hectáreas sembradas en amapola, lo que hizo tomar la decisión de un proceso intensivo de fumigaciones.

Este país es el primer productor mundial de hoja de coca, dinámica que se fortaleció entre 1994 y 1999. En 1998 la participación de Colombia en este cultivo fue de 53.35%, mientras que en países como Perú, sin destinar un solo litro de químico, se decrementaron los cultivos de 115.300 has en 1995 a 51.000 has en 1998.

En la actualidad, en nuestro territorio se tienen 120 mil has en coca, 7 a 8 mil has en amapola, y 6-8 mil has con marihuana.

En 1992, los cultivos de coca, amapola y marihuana, afectaban 212 municipios de forma directa o indirecta y a 300 mil pequeños productores. En la actualidad cerca del 50% de los municipios del país se encuentran involucrados en la siembra de cultivos ilícitos.

En la Nación se han destruido más de 800 mil hectáreas de selvas tropicales para destinarlos a cultivos ilícitos en menos de 17 años, lo que llega a ser la causa más importante de deforestación, genera una

acelerada pérdida de biodiversidad y suelo; contamina suelos y aguas; en la parte social se presenta un ingreso en masa de personas extrañas a los lugareños gestando problemas de desplazamiento de los nativos, aculturación de comunidades indígenas, pérdidas de valores y costumbres hasta desaparición de etnias completas.

Al fumigar se trastorna el sistema de sustento de las comunidades, y pone en riesgo la seguridad alimentaria de estas regiones, ya que se afecta no sólo el cultivo ilícito sino también los otros cultivos. Las fumigaciones violan las disposiciones mínimas de seguridad, como son altura de aplicación, lo que se explica, ya que parte del área de producción está bajo el control de la guerrilla; enlazado con lo anterior se aplican sobredosis para lograr una mayor eficiencia en la erradicación.

Los conceptos de espacio y de tiempo manejados en el problema de cultivos ilícitos no sobrepasan la contemporaneidad de los que deciden las operaciones de control; habrá que considerar nuestra responsabilidad con las futuras generaciones no sólo del país sino del planeta, al poner en alto riesgo zonas de gran diversidad.

Propiedades del Glifosato

El glifosato: sal isopropilamina de N – (fosfometil) glicina, es distribuido con el nombre comercial de Round up y comercializado por la Compañía Monsanto. Su fórmula molecular es $C_3H_8NO_5P$ y su peso molecular es 169.1.

Esta sustancia es un sólido blanco inodoro, producto de amplio espectro, postemergente y herbicida no selectivo. Salazar y Zuleta citando a Olorunsogo y Christian, reportaron que el glifosato administrado intraperitonealmente en ratones tiene una letalidad media (LD50) de 192 a 279 mg/kg. Esta baja toxicidad puede conducir a su uso incontrolado por el desconocimiento de su efecto genotóxico a dosis bajas de exposición crónica.

Los síntomas que acompañan la intoxicación por glifosato incluyen elevada temperatura rectal, convulsiones, asfixia y rigor de muerte, pero el mecanismo de acción no está exactamente determinado. El principal modo de acción consiste en la inhibición de la biosíntesis de aminoácidos

aromáticos. Su acción herbicida ocurre por la incapacidad de las plantas para producir proteínas.

El glifosato en dosis de 25 mg/ml, inhibe el crecimiento de linfocitos humanos. En cambio, una dosis 100 veces menor (0.25 mg/ml) es suficiente para interactuar con el ADN y aumentar significativamente la frecuencia de intercambio entre cromátidas hermanas en dichas células. El glifosato induce la no producción de micronúcleos en eritrocitos policromáticos de la médula ósea del ratón.

El glifosato en su formulación comercial, puede ser considerado mutágeno directo y fuerte. Parece ser que el glifosato en su formulación comercial tiene mayor potencialidad mutagénica que en su estado puro.

Aspectos de la comercialización del Glifosato

Para 1980, el uso intensivo de agroquímicos en agricultura fue considerado como no sustentable. La protección del medio ambiente surgió como una importante polémica en lo social y político, forzando a los productores de pesticidas a reconsiderar sus estrategias de crecimiento. A partir de entonces, las compañías de agroquímicos han tratado de compensar los inactivos mercados de Europa y Norte América, con la expansión a otras partes del mundo a través del movimiento de semillas. Como las plantas debían ser protegidas contra enfermedades y plagas, se buscaron alternativas a la protección química, poniendo énfasis en la autorresistencia en planta (resistencia genética). Este cambio en los modelos de protección (de protección externa por pesticidas a una protección interna por el mejoramiento de la resistencia) recibe un enorme soporte cuando los adelantos biotecnológicos demuestran que la resistencia puede ser inducida a través de ingeniería genética.

Así, la mayor parte de la industria agroquímica invierte en biotecnología vegetal, desarrollando resistencia o tolerancia a herbicidas. Como estos son el mayor grupo de agroquímicos vendidos en el mundo, el interés económico de extender su vida comercial como herbicida es inmenso. El enorme incremento en el costo de desarrollo de nuevos herbicidas ha dado un nuevo incentivo para encontrar alternativas de venta de las existencias de los productos. Las variedades de plantas resistentes a herbicidas proporcionaron la oportunidad para atar a los agricultores a

este herbicida particular, supliendo, sin lugar a dudas, la duración de las patentes.

Monsanto es originalmente una empresa de agroquímicos y farmacéutica. En los albores del 80; Monsanto consideró la decisión estratégica de empezar a convergir en una empresa de biotecnología agrícola, esto condujo a una inversión de más de 500 millones de dólares en investigaciones biotecnológicas. Este cambio fue posible por los continuos beneficios de las ventas de su mayor herbicida, Round up. Round up, con su ingrediente activo glifosato, es el más usado en el mundo, sin embargo, esta fuente de ingresos se vio menguada porque en Europa la patente de protección para esta sustancia ya expiró y lo mismo sucedió en el 2000 en Estados Unidos. Como el ingrediente activo es fácil de producir, el herbicida genérico puede conquistar parte del mercado del glifosato. En lugar de comprar el agricultor una presentación del Round up, en un producto genérico del glifosato, Monsanto le está vendiendo el herbicida – semilla resistente, en un paquete denominado “Round up Ready Varieties”.

Para comercializar la investigación biotecnológica, la compañía necesita acceder a las mejores variedades de plantas disponibles. Dependiendo de la estructura de la comercialización de semillas de una determinada empresa, Monsanto escoge entre hacer alianzas estratégicas con las compañías más grandes de semillas para disponer de las licencias tecnológicas, o desarrollar y aumentar las ventas de variedades vegetales. En años recientes se han invertido 5.5 billones de dólares en la adquisición de compañías de semillas a lo largo del mundo. Monsanto es ahora la segunda más grande compañía de semillas en el orbe.

Por mucho tiempo se divulgó en América Latina, el programa de labranza Cero de la FAO que ahora se ha expandido e incluye Asia Central y África. Labranza Cero es un elemento en la conservación agrícola, acompañado de siembra directa, rotación de cosechas y aplicación de pesticidas y fertilizantes; buscaba reducir la erosión, y los problemas de plagas y malezas.

Monsanto es uno de los más fuertes difusores de la Labranza Cero con programas promocionales, a través del mundo. La empresa con frecuencia financia incentivos para poner en marcha la adopción

de químicos por parte de los agricultores. Inicialmente se adoptó la no preparación con agricultores grandes, en países como Argentina; en años recientes, la propuesta ha sido trabajada con gobiernos y organizaciones que promueven sus productos con agricultores pequeños en países en vía de desarrollo.

En los países donde se comercializan las cosechas genéticamente modificadas, Monsanto abogó por el uso de semillas modificadas genéticamente pero acompañadas con químicos y cero preparación. Desde la reciente expiración de la patente del glifosato (Round up) en Estados Unidos y Canadá, el paquete ofertado ha ayudado a las ventas del producto número uno de Monsanto.

En Filipinas, Monsanto está trabajando con el programa gubernamental de Reforma Agraria (CARP), suministrando químicos y capacitación a los agricultores de las zonas marginales montañosas.

Entre 1995 y 1997, las ventas de Round up en la región se incrementaron seis veces y las operaciones de Monsanto se han criticado por organizaciones de ese país. En 1999, Monsanto estaba ofreciendo premios a la comunidad y a los negociantes que llevaban a cabo grandes volúmenes de ventas del herbicida glifosato. Un organismo llamado KMP en Filipinas ha sido un crítico permanente del programa (CARP) porque la atención se está desviando del problema central de reforma agraria y obliga a depender de la expansión de métodos modernos agrícolas y no del uso de técnicas tradicionales válidas.

La red de pesticidas en acción (PAN), una red mundial de grupos contra el uso de agroquímicos peligrosos se preocupa, entre otras cosas, por su efecto dañino en la salud, en particular en países en desarrollo, donde la falta de educación e información acerca de la toxicidad, aplicación y manipulación es generalizada. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que un promedio de tres millones de personas sufre envenenamiento con pesticidas cada año y que más de 20.000 muertes están asociadas a pesticidas.

Efectos del Glifosato sobre los ecosistemas colombianos

A pesar de que, las personas encargadas de gestar y llevar a cabo las políticas de erradicación, han tratado de persuadir a la opinión pública de lo inocuo de las fumigaciones para los seres humanos y el medio ambiente, su análisis es limitado al evadirse algunos puntos de suma importancia en el manejo de cultivos ilícitos, como son:

1. Parte de los plaguicidas que llegan al suelo por aplicación directa o indirecta pueden evaporarse de la superficie tratada o filtrarse a capas más profundas para contaminar aguas subterráneas, igualmente pueden sufrir erosión eólica al ser transportadas por el viento partículas de suelo, a zonas no objeto de control, y con moléculas de plaguicidas adheridas.
2. La descomposición de plaguicidas que contengan N, Cl, Br y S pueden generar directa e indirectamente la formación de ácidos que reaccionan con carbonatos u otros minerales del suelo para formar sales. Se ha planteado además, que los agroquímicos que contienen nitrógeno actúan como cationes, pudiendo desplazar de los coloides del suelo el Ca, Mg o Zn. Todo esto confluye en efectos negativos sobre la fertilidad del suelo.
3. Las algas son fuertemente inhibidas por los herbicidas lo mismo que las micorrizas. Las algas son fuente de oligoelementos, Ca y Mo y contribuyen con materia orgánica. Teniendo en cuenta que el 82% de los suelos americanos presentan deficiencias en fósforo y ante el papel que las micorrizas tienen en la movilización de dicho elemento, se concluye el impacto que tienen los matamalezas sobre el detrimento de fertilidad y el costo final en fertilización y producción.
4. Los herbicidas que con mayor frecuencia se utilizan en agricultura, no sólo dañan en forma directa las plantas cultivadas, sino que, también influyen sobre varios patógenos y microorganismos antagonistas a estos, muchos herbicidas ejercen su efecto sobre la nutrición vegetal al afectar la biota del suelo disminuyendo los microorganismos que descomponen la materia orgánica y ejerciendo así un efecto indirecto sobre la nutrición vegetal. Estos cambios en las condiciones del hábitat y disponibilidad de fuentes de energía y alimento a menudo reducen la diversidad de especies, e incrementan la abundancia de unas pocas. Las especies favorecidas por estas condiciones son las

que presentan características como: múltiples generaciones en corto tiempo, tamaño pequeño, dispersión rápida, hábitat especializado.

Estos cambios en la composición de las especies pueden modificar la estructura de la red trófica de detritos orgánicos y alterar la dinámica de los ciclos de los nutrientes en los ecosistemas.

En general las aplicaciones de los herbicidas a dosis normales, sólo tienen un pequeño efecto inhibitorio sobre la respiración del suelo no obstante, son pocos los herbicidas que no tienen efectos nocivos, cuando se aplican en concentraciones altas.

Al haber daño a la flora acompañante del cultivo objeto de aplicación, ese deterioro se hace extensivo a la fauna asociada (insectos, lombrices, colembolos; moluscos, entre otros) y es que no es suficiente argumentar el no daño directo, pues al interrumpir la disponibilidad de sustento, dichas especies migran o sucumben a la falta de éste.

Conclusiones

- a. Todos los elementos anteriores nos permiten concluir que, el continuar con la actividad de fumigación de cultivos ilícitos nos conducirán a una desertificación de estas zonas. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre desertificación la define como la intensificación o extensión de las condiciones de desierto. Es un proceso que conduce a la reducción de la productividad biológica y a la consiguiente reducción de la biomasa vegetal, de la capacidad de producción ganadera de la tierra, de los rendimientos de los cultivos y del bienestar humano. En esta definición se considera implícitamente que, como consecuencia de la actividad humana que degrada o destruye algunos elementos sustantivos del ecosistema, que le dan la capacidad de mantener sus niveles de productividad y de conservación del suelo y regulan el ciclo hidrológico; el ambiente se hace artificialmente más árido a semejanza de un desierto natural, aunque se trate de un desierto antrópico. Como consecuencia de esta pérdida de sus componentes esenciales y de la armonía general entre ellos, se reduce la productividad del cultivo y la ganadería, al igual que la fitomasa en pie. Como resultante de lo anterior, el bienestar humano en las zonas desertificadas se aminora.

El deterioro del sistema de producción por agotamiento del subsistema suelo-agua y el cambio detrimental de las relaciones de suelo, arvenses micro-macroorganismos entre otros, lleva a una migración de poblaciones humanas a otras zonas productivas o a las ciudades conduciendo al colapso a comunidades locales por el desempleo, violencia y múltiples problemas sociales.

- b. Conociendo los precedentes antes expuestos cabría la pregunta de si en la obstinación de la fumigación con glifosato, hay un interés que va más allá de decrementar el área sembrada en cultivos ilícitos.
- c. Las decisiones sobre los procedimientos que se utilizarán en el manejo de cultivos ilícitos, deben estar soportados en la comunidad científica colombiana.
- d. Las soluciones deben ser en todo caso particulares, pues no existe un arreglo único ya que las salidas simples y unitarias pueden conllevar notorias secuelas ambientales, sociales y económicas.
- e. Es necesario un profundo cambio de percepción y pensamiento que lleve a garantizar unas condiciones de vida digna para los campesinos e indígenas involucrados en actividades de cultivos ilícitos, modificación de conducta que se debe originar en los gobernantes y directores de instituciones involucradas en programas de control de drogas.

Bibliografía

- ACCIÓN ANDINA. 2000. Cultivos ilícitos y proceso de paz en Colombia. Bogotá : Antropos. 56 p.
- BARRET, G.W. RODEN HOUSE and P.J. BOHLEN. 1990. Role sustainable agriculture in rural land scapes. In: An Overview of Sustainable Agriculture. s.l.: Clive A. Edwards (et al.). 696 p.
- BIJMAN, J. 1999. Life science companies. Can they combine seeds agrochemicals and pharmaceuticals?. In: Monitor Biotechnology and Development. Nº 40 (dec. 1999). p. 14-19.
- BUENO, M. 1999. El huerto familiar ecológico. España : BIGSA. 415 p.
- BURBANO, H. 1989. El suelo: una visión sobre sus componentes biorgánicos. Universidad de Nariño. 447 p.
- CAPRA, F. 1995. La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Traducción de David Sempan. Barcelona : Anagrama. 358 p.
- CUBERO, J.I. y MORENO, M.T. 1991. Agricultura del siglo XXI. España : Mundiprensa. 287 p.

HARBINSON, R. 2001. Conservation tillage and climate change. In: Monitor Biotechnology and Development. N° 46 (jun. 2001) p. 12-17.

MARTÍNEZ, J.E. 2000. Cultivos ilícitos en Colombia. En: Su Defensor. Periódico de la Defensoría del Pueblo para la divulgación de los derechos humanos. Año 7. N° 54, (may-ago).

RHEINHEIMER, G. 1987. Microbiología de las aguas. España : Acribia. 299 p.

SALAZAR, J. Y ZULETA, M. 1987. Efecto mutagénico de los herbicidas paraquat y glifosato en *Salmonella typhimurium*. En: Actualidades Biológicas. Vol. 16 (abr-jun). p. 34-46.