

## ¿QUÉ SE SABE SOBRE LAS CONSECUENCIAS DEL USO DEL GLIFOSATO?

Revisión científica de los estudios realizados.

*Alfredo Moncadista*

[www.moncadista.org](http://www.moncadista.org)

Cuando se escribe "glyphosate" en google, aparecen cerca de un millón de entradas. Mucho se ha escrito sobre este herbicida. Con esta revisión se pretende recopilar un buen número de las publicaciones científicas que existen sobre las consecuencias sobre la salud humana y ambiental del glifosato. Por "publicación científica" se entiende un trabajo llevado a cabo por un grupo de investigadores científicos que ha sido revisado para su publicación por dos o más revisores independientes. Es lo que se llama "peer-review" (o revisión por pares). Esto no garantiza totalmente que los resultados y conclusiones sean ciertos, pero es lo más fiable que existe. Profundizaremos en esto en la discusión.

Las referencias utilizadas no suelen ser de libre distribución, por lo que no podemos dar acceso a la publicación original, pero sí al resumen de la misma. De todas maneras son fácilmente accesibles desde cualquier universidad. No se pretende ser muy exhaustivo en todo lo publicado, sino simplemente en demostrar que existen suficientes estudios serios que indican que el glifosato tiene efectos perjudiciales sobre la salud y el medio ambiente. Pretende ser también un documento útil para las organizaciones y personas que están luchando contra las fumigaciones con glifosato.

### INTRODUCCIÓN

No nos vamos a extender mucho en la introducción porque hay bastante material disponible y la sólo lectura de la entrada "[glifosato](#)" en Wikipedia da suficiente información para hacerse una idea de lo que es este herbicida.

1º: ¿Qué es el glifosato?

El [glifosato](#) es un herbicida que mata a las plantas al inhibir una [enzima](#) imprescindible, responsable de producir 3 aminoácidos aromáticos esenciales. Por esto, en principio sólo es tóxica en plantas, especialmente en aquellas que están en crecimiento, y por lo tanto no afectaría a los animales, incapaces de sintetizar estos aminoácidos. Pero como veremos, un inhibidor como este no puede ser tan específico, y afectará a otras enzimas y rutas moleculares de todos los organismos.

Hay que tener en cuenta que el glifosato normalmente no es utilizado "tal cual", sino que necesita disolverse en otros compuestos, llamados [adyuvantes o surfactantes](#), que permiten al herbicida penetrar por la hoja de la planta, así como aumentar la dispersión y disminuir el tamaño de la gota.

Su uso está muy extendido por todo el mundo. En un principio se utilizó, de forma inespecífica, para matar "malas hierbas". Después, su utilización fue impulsada por la posibilidad de generar plantas resistentes al herbicida gracias a la ayuda de la ingeniería genética. Imaginad el potencial que tiene para la agricultura intensiva, la posibilidad de fumigar plantaciones enteras con un herbicida y que sólo la soja o el maíz sembrado sea resistente al mismo.

Hasta el 2000 sólo era comercializado por Monsanto, con el nombre comercial de Roundup, pero en la actualidad existen muchas empresas que lo producen y comercializan.

Tanto la agencia ambiental estadounidense, como la Organización Mundial de la Salud, catalogan al glifosato como de riesgo bajo para la salud. Ésto contradice, como veremos, muchos estudios realizados en diferentes universidades y centros de investigación internacionales. Por ello es necesaria una revisión de lo publicado, para que los movimientos sociales y personas comprometidas tengan un acceso rápido, fiable y fácil a la "realidad" sobre el uso del glifosato.

### EFFECTOS SOCIALES Y AMBIENTALES DEL USO DEL GLIFOSATO

Los herbicidas, especialmente el glifosato, son ampliamente utilizados en todo el mundo. Países como Argentina, Colombia y Brasil sufren, además de las consecuencias ecológicas y sanitarias derivadas de su uso, agresión social y política.

Sobre esto se ha escrito muchísimo, por lo que sólo daré algunos elementos que me parecen especialmente importantes y/o desconocidos.

El glifosato no sólo afecta a las plantas a las que se supone que va dirigido. Es importante estudiarlo no sólo por las consecuencias sobre la salud humana, sino por las que tiene sobre el medio ambiente. Desde la contaminación de aguas por su gran estabilidad, [a la disminución en la supervivencia de diferentes artrópodos](#), lo que afecta gravemente a la cadena trófica de los entornos agrarios donde se utiliza este herbicida.

Muchos de los estudios realizados están hechos en ambientes controlados, exponiendo a los organismos a niveles controlados del herbicida o adyuvantes. Existe [algún estudio](#) muy interesante que tiene en cuenta otros elementos existentes en los ecosistemas, que incrementan la toxicidad del glifosato.

El glifosato no se utiliza únicamente en el control de "malas hierbas", sino que se utiliza para destruir distintos cultivos, tanto legales como ilegales. Numerosas organizaciones sociales, humanitarias y ecologistas han denunciado su uso en las fumigaciones llevadas a cabo por el [Plan Colombia](#). Porque las fumigaciones no sólo afectan al medio ambiente, sino que [directa e indirectamente](#) afectan a la salud y a la vida de las personas provocando el desplazamiento de poblaciones enteras.

Suponiendo que la especificidad del compuesto fuese tan elevada como para sólo afectar a la enzima que sintetiza esos aminoácidos esenciales en las plantas, su acción sin duda también afecta a la flora microbiana necesaria para mantener la fertilidad y el equilibrio ecológico del suelo. [Incluida la flora necesaria para que plantas como la soja se desarrolle correctamente](#).

Es importante indicar la aparición de resistencias al glifosato. Tanto por transferencia entre [plantas transgénicas y silvestres](#), como por mutaciones de novo. Estas resistencias hacen que sea necesario el uso de más cantidad de producto, con las consecuencias obvias.

Pero no sólo está causando estragos en países empobrecidos. En países como España hay estudios de los efectos de la fumigación del glifosato en riveras de los ríos como el Llobregat en la provincia de Barcelona. Según un estudio realizado por la Universidad de Barcelona, [por el Dr. Puértolas](#), el uso del glifosato en esta zona afecta negativamente a la fauna y flora del río Llobregat. Su uso en parques y otros lugares públicos en ciudades como Barcelona está siendo objeto de denuncia por organizaciones ecologistas.

## EFFECTOS SOBRE LA SALUD DE LAS POBLACIONES EXPUESTAS AL GLIFOSATO

Un estudio epidemiológico de las consecuencias sobre poblaciones del uso del herbicida es muy complejo. No es suficiente con unas pocas preguntas. No se pueden sacar conclusiones serias con el típico ejemplo: "Después de pasar la avioneta enfermé". Existen muchas investigaciones serias (aunque no suficientes) como para necesitar especulaciones, rumores y exageraciones. En lo que llevamos de año ya se han publicado más de 80 referencias sobre el glifosato en revistas biomédicas basadas en la revisión por pares.

Empecemos por un efecto insospechado a la vez que no del todo inocuo. La modificación genética de la soja y su tratamiento [afecta a su composición](#). En concreto aumenta la concentración de ácidos grasos saturados y disminuye los beneficiosos (los insaturados).

[Un grupo francés](#), liderado por el Dr. [Seralini](#), tiene varios estudios en el 2009, que indican que el glifosato es tóxico a concentraciones hasta [400 veces por debajo](#) a las detectadas en los vegetales tratados con glifosato aptos para el consumo humano. Genera problemas hormonales (en los receptores de andrógenos y estrógenos), daño en el ADN y efectos citotóxicos como apoptosis.

Además de las alteraciones hormonales, existen otros estudios que indican actividad pro-tumoral del glifosato y sus adyuvantes. Por ejemplo, el [adyuvante no iónico X-77 induce proliferación en células tumorales de mama](#).

Los estudios de este grupo y otros muchos indican que es necesaria una moratoria urgente en el uso del glifosato, ya que no sólo sufren sus consecuencias las poblaciones en contacto con las fumigaciones, sino también los consumidores de productos con trazas de soja transgénica, o sea, todo el mundo.

Las autoridades tienen el deber de vigilar el uso de productos vegetales que hayan estado en contacto con el glifosato. Especialmente la soja, por lo extenso de su producción y distribución. Existen [técnicas baratas y muy fiables](#) que han sido publicadas que permitirían la detección de trazas de soja transgénica (resistente al glifosato).

### Estudios epidemiológicos

Muchos estudios epidemiológicos están mal planteados. Por ejemplo [este de una universidad italiana](#) que concluye que el glifosato no es perjudicial. Basan su estudio en la observación de la aparición de "[micronucleos](#)", que son consecuencia de estrés o daño en el material genético. Pero la no presencia de micronucleos no quiere

decir que no haya daño, que no existan mutaciones, que no se induzca muerte celular, parada en el ciclo celular, etc.

Los estudios, por estar mal hechos, suelen tener efectos contradictorios.

[Este "estudio" del 2007](#) indica que las fumigaciones no tienen efectos sobre la salud ni sobre el medio ambiente. En un resumen muy tendencioso, donde se afirma que como las fumigaciones son hechas con aviones muy sofisticados, la fumigación fuera del área de interés es menor del 1%. Para concluir que las fumigaciones no contaminan han utilizado ¡5 muestras!, en las que sólo detectan trazas en 2.

Este autor ([Sanin](#)) publicó otro artículo en el 2009 donde se observaban diferencias en la fertilidad de las mujeres entre poblaciones no fumigadas y fumigadas. A pesar de encontrar diferencias significativas, afirman que no es debido al glifosato porque en una región con baja fertilidad con la que se comparaba (Sierra Nevada) no había fumigaciones.

Dos investigadores, Belle y Seralini, tienen publicaciones por separado (Tabla).

[Aquí](#) se puede encontrar una revisión en castellano sobre los estudios realizados. Desde luego existen suficientes indicios para justificar una prohibición total en el uso del glifosato, especialmente contra cultivos (tanto ilícitos como lícitos).

Estudios in vivo e in vitro, algunos ejemplos.

TOXICIDAD	REFERENCIA
Positiva a anfibios a conc. normales de uso	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20541298">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20541298</a>
Positiva en gusanos a conc. menores	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18394676">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18394676</a>
Positiva en erizos de mar a conc. menores	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15694458">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15694458</a>
Positiva. Desregulación ciclo celular. Conc. 5000 veces menor a la utilizada en las fumigaciones.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15182708">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15182708</a>
Positiva. Malformaciones embrionales.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20695457">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20695457</a>
Positiva. Sistema inmunológico de los peces.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20685618">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20685618</a>

Una de las publicaciones más importantes de los últimos meses, por sus consecuencias científicas y políticas, es la llevada a cabo por el grupo del Dr. Andrés Carrasco, del Conicet, en Argentina. Aquí podemos leer una [entrevista a Andrés Carrasco](#), antes de que se publicara el trabajo.

[Ellos demuestran que el glifosato per se](#), induce anomalías en el desarrollo embrionario tanto en organismos utilizados normalmente para estudios de toxicidad, como en embriones de pollo. El glifosato induce [teratogénias](#), y repito, a concentraciones inferiores a las presentes tanto en las zonas de fumigaciones como incluso en las semillas de soja.

También hay trabajos de la Universidad Nacional del Litoral y de investigadores como Alejandro Oliva, de Rosario, que contó con la colaboración del INTA y Federación Agraria. Hay estudios de los doctores Rodolfo Páramo (Santa Fe) y Darío Gianfelici (Entre Ríos). No son muchos estudios, pero existen, son serios y están disponibles.

## INTERESES ECONÓMICOS Y POLÍTICOS

Es evidente que la industria agrícola internacional tiene un poder económico brutal. Nunca en la Historia se han producido tantos alimentos y nunca ha habido tantos hambrientos. La producción agrícola no sólo se dedica a la

alimentación (soja o arroz), sino que el uso de alimentos para la producción de combustibles, o el del aceite de palma para uso industrial, tiene consecuencias ambientales, sociales y económicas muy negativas.

Por todo esto, el lobby agro-industrial, representado por unas pocas multinacionales, entre las que destaca Monsanto, tiene especial interés en acallar cualquier estudio que desvele las consecuencias de su actividad.

Un ejemplo reciente muy destacable es el [del acoso al que se está sometiendo al Dr. Andrés Carrasco](#). Los Estados, sometidos al poder de las multinacionales, no están protegiendo a la población de un veneno como el glifosato.

Las multinacionales como Monsanto, que comercializan estos herbicidas, no sólo se dedican a desprestigiar a científicos, sino que financian a otros para que encuentren resultados negativos. Un ejemplo.

Más arriba citaba [esta revisión](#) sobre las consecuencias del uso del glifosato. Como verán, llega a conclusiones negativas sobre que sea perjudicial. La revisión la firma Gabriel Carrasquilla, que curiosamente firma junto a Sanin en al menos dos estudios negativos. Este hombre, Gabriel Carrasquilla, parece ser director de una empresa llamada [CEIS](#) (Centro de Ensayos, Innovación y Servicios) y miembro de la Fundación Santa Fe de Bogotá, una empresa sanitaria privada de élite, donde permanecer un día en una habitación de sus hospitales [cuesta más de 600\\$](#). Pues bien, si se hace una simple búsqueda, se verá que esta fundación recibe cuantiosas ["ayudas" de Monsanto](#), la principal distribuidora del glifosato. Este señor firma al menos 4 artículos científicos sobre el glifosato.

## EL CASO COLOMBIA

Si de por sí es perverso el uso de estos venenos en alimentación por las consecuencias sobre la salud tanto de las poblaciones que los producen como las que los consumen, qué decir cuando las fumigaciones son utilizadas con el fin de desplazar a comunidades enteras.

En Colombia, el glifosato además de en la agricultura, se utiliza con otros 2 objetivos, que en realidad es uno. La fumigación de cultivos, tanto lícitos como ilícitos con el objetivo de desplazar a la población civil del terreno.

El gobierno colombiano, para justificar su uso, realiza estudios como [este](#), que se puede leer en [español](#). Si se fijan, concluyen que las fumigaciones no tienen consecuencias sobre la población, basándose en que las ciento y pico personas estudiadas tenían presencia de glifosato en orina porque ¡ya estaban en contacto con el mismo por su trabajo! ¿Y por qué no investigaron personas que no trabajaran con el herbicida?

Al desplazamiento de la población, se le suma los daños psicológicos en la población infantil y adolescente con el inicio de las aspersiones aéreas del Plan Colombia. El ambiente socialmente difuso, de extrema complicación en el que viven, se agrava con las fumigaciones, presencia de grupos armados y alteración continua de la biodiversidad. Entre las alteraciones psicológicas se encuentran: depresión, ansiedad y trastornos del aprendizaje.

Por ejemplo se observa: negación de la realidad a la cual no pueden adaptarse por ser demasiado hostil; disminución de la capacidad de adaptación por enfrentar una situación desconocida; negación a sí mismo, lo que conlleva una baja importante en la autoestima. [Aquí](#) pueden leer más sobre las consecuencias de las fumigaciones sobre la infancia.

No es objetivo de esta revisión entrar en las motivaciones políticas del uso del glifosato, pero sí es importante indicar que la fumigación de la coca llevada a cabo por el Plan Colombia, así como la fumigación de cultivos lícitos, está produciendo efectos devastadores sobre la población civil: enfermedades, malformaciones, [abortos](#), contaminación de aguas, y por último desplazamiento.

Lo explicado más arriba demuestra que el uso del glifosato sobre la población, sea cual sea el motivo, es un crimen contra la humanidad que debería ser juzgado.

## CONCLUSIONES:

Existen suficientes estudios serios que indican la necesidad de una moratoria inmediata del uso de herbicidas, especialmente del glifosato. Los gobiernos, supuestos garantes de nuestra seguridad sanitaria y alimentaria, deben dejar de someterse a los lobbys agroalimentarios y poner recursos para que se investigue más sobre el efecto de este y otros pesticidas.

El monocultivo, consecuencia de la industrialización de la agricultura, tiene consecuencias ambientales y sociales muy perjudiciales. Deforestación, desplazamientos, contaminación, hambrunas, etc.

No sólo se ven afectadas las poblaciones en contacto con las fumigaciones (ya sean cultivos como parques naturales y públicos), sino que la presencia del glifosato y sus adyuvantes en los alimentos tienen efectos sobre la salud. Con esto quiero decir que este no es un problema de los países productores, sino un problema global.

Las personas conscientes debemos hacer conocer estos datos a la población, debemos denunciar la industrialización de la agricultura, el sometimiento de los gobiernos a multinacionales como Monsanto y apostar por una agricultura sostenible, respetuosa con los pueblos y el medio ambiente.

Agradezco a Silvia Ramírez su colaboración en la escritura, lectura crítica y búsqueda de documentación.

Alfredo Caro-Maldonado. Dr. en Biología Celular y oncología por la Universidad de Barcelona.

#### REFERENCIAS:

Aparte de las indicadas, se recomiendan estas:

<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/politica/tesis53.pdf>

[http://www.ataonline.org.ar/stop/pdf/25d\\_mcdiaz\\_baez.pdf](http://www.ataonline.org.ar/stop/pdf/25d_mcdiaz_baez.pdf)