

**CARACTERIZAR LOS EFECTOS PRODUCIDOS EN LA SALUD HUMANA
COMO CONSECUENCIA DEL USO DEL GLIFOSATO EN COLOMBIA**

Monografía del diplomado en ingeniería ambiental y herramienta aplicada en gestión
ambiental

Medina Martinez Juan Camilo

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Pamplona -Norte de Santander

2022



**PROYECTO INVESTIGATIVO CARACTERIZAR LOS EFECTOS PRODUCIDOS
EN LA SALUD HUMANA COMO CONSECUENCIA DEL USO DEL GLIFOSATO
EN COLOMBIA**

Monografía para Optar el Título de ingeniero ambiental

Juan Camilo Medina Martinez

Director

Microbiólogo Jorge Luis Ortiz Carillo.

**FACULTAD DE INGENIERIAS Y
ARQUITECTURA**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA



Pamplona-Norte de Santander

AGRADECIMIENTOS.

Mi agradecimiento está encaminado principalmente a Dios y a la virgen, quien me ha permitido esta bonita experiencia todos estos años guiándome y protegiéndome en este camino, en segunda instancia a mi familia que por más que han habido momentos difíciles siempre me brindaron ese apoyo y respaldo económico, pero sobre todo ese respaldo emocional que ha sido el motor fundamental para culminar una etapa muy difícil pero a la vez bonita y satisfactoria, igualmente agradecerles a los docentes, trabajadores, y encargados de orientar en todos los momentos de esta etapa; compañeros estudiantiles que han sido pilares fundamentales de este proceso al igual que asesores de trabajo de grado por su tolerancia y conocimiento, todo este empeño, desvelo, voluntad y valor se ve reflejado en una persona que llego siendo un bachiller y se va todo un profesional y como un futuro líder comprometido con el crecimiento en la vida personal y profesional.

Juan Camilo Medina Martinez



GLOSARIO

Herbicidas: producto utilizado para matar las plantas indeseadas.

Glifosato: herbicida sistemático que se absorbe en el tejido de las plantas para acabar con ella.

Plaguicidas: sustancias químicas tóxicas creadas para matar, controlar, destruir o inhibir plantas agrícolas indeseables

Citotóxicos: sustancias que dañan las células o los tejidos y evitar que ciertas células crezcan o se reproduzcan.

Aspersión aérea: herramienta utilizada donde una avioneta sobrevuela a una altura considerable humedeciendo el herbicida a las plantas evitando que esta haga su proceso de fotosíntesis

Agro tóxico: que se utiliza para combatir las plagas y tienen un efecto negativo para la salud del ser humano



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	6
2.	OBJETIVOS	7
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	8
4.	HISTORIA DEL USO DEL GLIFOSATO EN COLOMBIA	9
5.	¿QUE ES EL GLIFOSATO?.....	12
6.	TIPOS O FORMAS DEL GLIGOSATO	13
7.	PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DEL GLIFOSATO.....	14
8.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DEL GLIFOSATO.....	15
9.	VENTAJAS	15
10.	DESVENTAJAS	16
11.	EFFECTOS EN LA SALUD HUMANA	20
12.	EFFECTOS DEL GLIFOSATO EN LA SALUD HUMANA EN ZONAS OBJETO DEL PROGRAMA DE ERRADICACIÓN DE CULTIVOS ILÍCITOS (COLOMBIA).....	21
13.	COLOMBIA EL GLIFOSATO ES UNO DE LOS HERBICIDAS MÁS UTILIZADOS	22
14.	REGISTRO EN COLOMBIA EN LA CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	23
15.	ESTUDIOS EN COLOMBIA SOBRE EL GLIFOSATO.	24
16.	PAÍSES QUE LE HAN CERRADO LA PUERTA AL GLIFOSATO.....	26
17.	ALTERNATIVAS QUE REMPLACEN EL GLIFOSATO	29
18.	CONCLUSIONES.....	32
19.	BIBLIOGRAFIA	33

1. INTRODUCCION

Este proyecto de grado tiene como finalidad exponer todas las causas y efectos que produce el uso del mismo ¿existen alternativas al glifosato? Formas para prevenir daños en la salud y medio ambiente; su historia y primeras aplicaciones, composiciones, efectos en el medio ambiente y tema principal que son los efectos causantes a la salud, dar a conocer todos los conceptos que se asocien con el herbicida para una mayor comprensión del contenido plasmado, igualmente caracterizar cada uno de esos efectos proporcionados por el uso del glifosato que generan daños en la salud publica colombiana; investigaciones señalan que las tareas de fumigación son altamente dañinas perjudicando la calidad de en la salud publica colombiana, exponer y entender las consecuencias de uno de los herbicidas más polémicos del mundo.

2. OBJETIVOS

Objetivo general.

- ✓ Analizar los efectos producidos en la salud como consecuencia del uso del glifosato

Objetivos específicos.

- ✓ Relacionar las ventajas y desventajas que tiene el uso del glifosato
- ✓ Describir efectos producidos en la salud humana
- ✓ Presentación de una revisión de los hallazgos científicos empíricos sobre la exposición a herbicidas y detalles de cómo afecta su mecanismo de acción; Dosificación en el medio ambiente y el daño que causa a los humanos.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En los últimos años en Colombia, el glifosato, ha sido un gran problema en varias regiones debido a su uso para erradicar cultivos ilícitos. Cabe señalar, que este herbicida se utiliza en diversas plantaciones como la caña de azúcar, especialmente para la maduración, a principios de la década de los 80, se empezó hablar a más profundidad sobre su uso, pero solo hasta principios de los años 90, cuando el narcotráfico tomo mucho más fuerza, donde se convirtió en principal combatiente en la erradicación de cultivos ilícitos; coca y amapola, y la aspersión aérea fue la primera acción en marcha, en las zonas rurales, encendiendo todo tipo de alarmas para los habitantes de estas poblaciones, por consiguiente, este proyecto expondrá, las posibles secuelas desfavorables en la vida de las regiones sometidas al glifosato

4. HISTORIA DEL USO DEL GLIFOSATO EN COLOMBIA.

Para hablar del uso del glifosato en Colombia se debe conocer primero el uso global que se le dio al glifosato, siendo el herbicida más usado en todo el mundo y fue incluido en el mercado por una empresa Monsanto en 1974 con su nombre Rounpud (Dossier, s.f.).

A principio de la década de los 50 el químico Henri Martin, en una farmacéutica, descubre la famosa sustancia, pero en ese entonces su uso era inválido ya que no se encontró de qué manera aplicarla, pero hasta principio de los 70 que el científico Jhon Franz que se desempeñaba como investigador, en una compañía llamada Monsanto de Estados Unidos, se localizó el potencial oculto que guardaba el glifosato sobre las malezas no deseables en pastos, recibiendo distinciones, pero solo a principios del año 1974 se comercializó por primera vez en el continente asiático, principalmente en Malasia, y en Europa en Inglaterra para matorrales y malezas en los cultivos de trigo, fue tan grande el impacto positivo en su momento, que este género que se expandió por todo el mundo principalmente en Estados Unidos que lo aprobó de manera industrial, en diversas presentaciones (Hablemos del campo , 2017).

En el territorio colombiano se tienen datos que desde **1978-1982** en el gobierno del presidente de aquel entonces **Julio Cesar Turbay** donde fueron erradicados todas las siembras ilícitas en especial marihuana en el departamento del Magdalena especial “La sierra nevada de Santa Marta” ubicada en el norte de Colombia sobre la costa Caribe con distintos herbicidas, el consejo nacional de plaguicidas dio concepto contrario a la iniciativa gubernamental de aquel entonces, pero se impuso la visión del ejecutivo y el narcotráfico comenzaba a consolidarse como un problema de seguridad (Espectador, 2015).

En **1984** en la etapa de Belisario Betancur se da inicio a las primeras aplicaciones respecto al uso del glifosato, se pidió ayuda a expertos del exterior, sobre si era conveniente o no el químico, en su momento no se tenían informaciones valederas, y el gobierno lo implemento por seguridad local (Espectador, 2015).

El ministro de salud, en **1992** encabezado por el gobierno de Cesar Gaviria comunico en su momento al ministro de justicia y al Consejo Nacional de drogas las dudas sobre los efectos secundarios del glifosato en la salud. El estado probó con otros productos químicos, pero el glifosato continuó después de mostrar una mayor eficacia que otros (Espectador, 2015).

Los campesinos en el régimen de Samper en el año 1994 hicieron marchas para forzar un plan evitar la fumigación de cultivos de menos de tres hectáreas esta, para evitar concentraciones mayores en espacios pequeños, la propuesta fue ignorada por la oficina del fiscal general y la embajada de los EE. UU, siendo un total fracaso (Espectador, 2015).

En año 96 se dieron las famosas “marchas cocaleras” en 1996 donde miles de campesinos más de 200.000 en los departamentos de Caquetá y Putumayo puntualmente en 7 municipios solicitando al gobierno nacional realizar inversiones sociales, detener las fumigaciones con glifosato y manifestar su voluntad de reemplazar paulatina y voluntariamente las plantas de coca a cambio de asegurar una producción y comercialización agrícola eficiente en la región (Muñoz, 2016) este ha sido la movilización campesina más importante de la década de los 90 en el país, tras la matanza de decenas de protestantes.



“Foto: Marchas 1996, Portada Libro Entre el estado y la guerrilla: identidad y ciudadanía en el movimiento de los campesinos cocaleros del Putumayo. María Clemencia Ramírez.”

En el régimen de Andrés Pastrana en el año 1999 el plan Colombia se fusionó con EE. UU, la estrategia cooperativa y financiera de la guerra contra las drogas pronto incluyó medidas antiterroristas debido a la clara relación económica entre el narcotráfico y la guerra de guerrillas, se creó un ahorro los posibles afectados por el químico, pero ni la cuarta parte de las quejas han sido subsidiadas (Espectador, 2015).

De 2001 a 2002, los reguladores alimentaron el debate sobre el glifosato, inicialmente, el observador argumentó que la cantidad de hectáreas destruidas no correspondía con las inversiones realizadas en áreas dispersas y alertó sobre el daño ambiental que ocasiona la infección severa, posteriormente, la Defensoría del Pueblo denunció los daños que el herbicida había causado a campesinos e indígenas. Se solicita la supresión del artículo por consenso (Espectador, 2015).

Con el apoyo del gobierno los Estados Unidos, el mandato en de Uribe Vélez en **2015** solicitó un estudio a la Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas de la Organización de Estados Americanos según ellos no es peligroso, pero después la investigación causó disputas diplomáticas con países vecinos, puntualmente Ecuador, que se

negó a aceptar los resultados en el contexto de las acusaciones en el gobierno colombiano (Espectador, 2015).

En el año 2006 volvieron las “marchas cocaleras” en las regiones de Policarpo (Nariño), Puerto Rico (Meta) y La Hormiga (Putumayo) en contra de las aspersiones enmarcadas en el Plan Colombia. Más de 6.000 campesinos protagonizaron las movilizaciones, que fueron señaladas por el gobierno Uribe como un acto obligado por la presión armada de las Farc (Espectador, 2015).

en el año 2013 el gobierno reconoce la responsabilidad, los daños ambientales y la salud del país afectado comprometiéndose a subsidiar el las personas que viven en la frontera de ecuador, en el mandato del nobel de paz Juan Manuel Santos (Espectador, 2015).

la OMS publica los riesgos del uso del glifosato alertando a la mayoría de países que su uso es desproporcional, entre esos Colombia que de inmediato suspende la fumigación por el químico, adoptando otras alternativas para erradicar los cultivos ilícitos (Espectador, 2015).

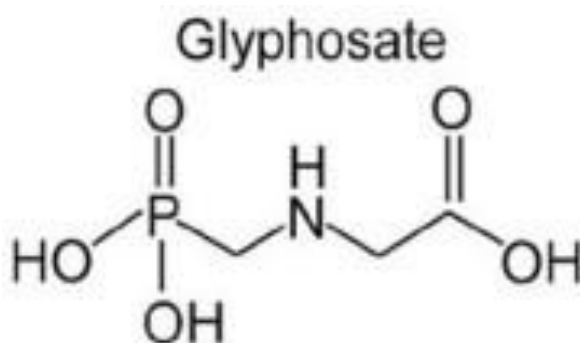
5. ¿QUE ES EL GLIFOSATO?

El glifosato es un herbicida que por su nombre químico se conoce como N (Fosfonometil) glicina (I.U.P.A.C. y C.A.) y su nombre empírico Glifosato (plan de manejo ambiental erradicacion de cultivos ilicitos , 2000)

Un sistema post-evolutivo de amplio espectro, no selectivo, para uso agrícola o doméstico para el dominio de matorral, arbustos, hierbas pastos de espesor ancho y especies con mucho tallo. El glifosato en sí mismo es un ácido, pero se usa comúnmente como sal, más comúnmente la sal de isopropilamina de glifosato o la sal de isopropilamina de N- (fosfonometil)glicina. El mecanismo de acción incluye interferir en la síntesis de aminoácidos necesarios para las plantas (fenilalanina, tirosina, triptófano), al inhibir la enzima que hace que la planta deje de crecer para que muera. Es comúnmente conocido como Roundup. En

Colombia, además de su uso como herbicida agrícola, también se utiliza como desecador de granos y por vía aérea como florista de caña de azúcar y en esquemas de erradicación de cultivos (NIVIA, 2000).

Su representación estructural dentro de su conjunto de herbicidas inhibidores de la enzima 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintasa (EPSPS) se localiza el glifosato, cual es el principal objetivo, por su alto índice de toxicidad y cuyo nombre químico de acuerdo a la IUPAC (International Unión of Pure and Applied Chemistry) es: N-(fosfometil)-glicina, con fórmula molecular $C_3H_8NO_5P$ (Hernandez-Rios, 2018).



Estructura química del glifosato (Imagen adaptada de Munira et al., 2018).

6. TIPOS O FORMAS DEL GLIGOSATO

De acuerdo con (plan de manejo ambiental erradicacion de cultivos ilicitos , 2000) el glifosato se mercadea como un concentrado soluble de la sal de isopropanolamin de N- (fosfometil) glicina que incorpora glifosato y los componentes estáticos suficientes para cada formulación mercantil, aunque la forma de comercialización concentrado soluble en agua, también accesible en varios tipos de preparados para uso específicos: ingrediente de grado químicamente puro (Para uso de laboratorio), concentrados emulsionables y concentrados en emulsiones invertidas, ingrediente de grado técnico, concentrados solubles en agua de diferente concentración, polvos mojables, solubles en agua y para espolvoreo, formulaciones

fumigantes, formulaciones granulares, formulaciones en peletas y formulaciones encapsuladas.



Una de las presentaciones comerciales del glifosato imagen tomada de <https://www.roundup.com.au/>

7. PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DEL GLIFOSATO

Propiedades Físico y químicas

Nombre común ISO	Glifosato
Nombre químico IUPAC	N-fosfometilglicina
Nombre químico	glicina, n –(fosfonometil)
Pureza mínima	950 g/kg
Formula molecular	C ₃ H ₈ NO ₅ P
Masa molecular	169 (169.08)
Punto de fusión	189.5°C (999 g/kg) 200°
punto de ebullición	Descomposición
Apariencia	Cristal incoloro
Densidad relativa	1.075 (995gr/kg)

Presión de vapor	1.31x10pa (25°C acida)
Solubilidad en agua	PH 2: 10.5+0.2g/l
Solubilidad en solventes orgánicos	Acetona 0.78g/l
Flamabilidad	No altamente inflable
Propiedades explosivas	No explosivos
Coeficiente de absorción (g/g)	24.000(estimado)

tabla tomada de universidad de sonora

Su principal peculiaridad del químico es que es altamente volátil, su atributo oscilatorio se debe a la presencia de un grupo ácido y un grupo básico en su molécula (ALMADA, 2017).

8. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DEL GLIFOSATO

Algunos de los usos más comunes que se le ha dado al glifosato incluyen la horticultura, la agricultura, el control de cultivos ilegales y el control de malezas en plantaciones forestales, parques industriales y vías férreas, y el traslado descontrolado de este compuesto químico a diversos pobladores, niños, adolescentes, ancianos y trabajadores, entre otros, expuestos a pesticidas y malezas sin saber los riesgos a los que están expuestos, lo que genera una discusión entre los que están en pro y en contra.

9. VENTAJAS

- Sirve para la producción y erradicación de plagas y enfermedades que pueden acumularse en los cultivos como huéspedes intermediarios y pueden infectarse con virus y enfermedades en la finca, como pulgón u otros organismos (Bisbal, 2018).
- Además de las ventajas económicas, es fundamental para la agricultura mundial porque permite obtener resultados sin necesidad de arar y estos resultados llegan más rápido (Bisbal, 2018).

- Otra razón importante para apoyar el uso de glifosato es que debido a que más personas ya no necesitan trabajar en los campos, las lesiones que alguna vez ocurrieron en el trabajo ahora son menos probables en la agricultura, porque menos personas necesitan trabajar (Bisbal, 2018).

10. DESVENTAJAS

El glifosato se ha considerado durante muchos años un compuesto con "buenas propiedades tóxicas" porque no es un herbicida del suelo para las plantas y se degrada relativamente rápido en el suelo (CUERVO, 2018).

En estudios realizados en la facultad de ciencias agrarias de la universidad nacional de Colombia (UN) se encontró que aplicaciones del glifosato en el proceso de control de malezas en cultivos comerciales en el departamento del Tolima permitiendo que la mezcla de aplicaciones a las plantas que descienden al suelo no más de dos milímetros de lámina de producto, en total, por lo cual permanece en su superficie. Los suelos arenosos contienen partículas grandes con un área pequeña de absorción; La arcilla tiene una gran superficie y una gran capacidad para adsorber glifosato; La materia orgánica es el determinante más importante de la absorción de glifosato; La baja tasa de mineralización del glifosato permite concluir que el herbicida puede convertirse en un problema ambiental, debido a su alta estabilidad en el suelo (CUERVO, 2018).

Impactos al medio ambiente

- **Contaminación del suelo:** los distintos reportes en cuanto la perduración del glifosato en suelos es múltiple. Acorde con la EPA y otras fuentes, el glifosato que llega al terreno es altamente adsorbido, aún en suelos con bajos contenidos de arcillas y materia orgánica. Por esto, aunque es altamente soluble en agua, se considera que es inmóvil o casi inmóvil, permaneciendo en las capas superiores del suelo poco

propenso a la percolación y con bajo potencial de escorrentía, excepto cuando se adsorbe a material coloidal o partículas suspendidas en el agua de escorrentía (NIVIA, 2000).

- **Contaminación de aguas:** Las investigaciones científicas indican que el glifosato es dañino para las plantas y los animales acuáticos porque ya que puede contaminar los suministros de agua al propagarse rápidamente de las aguas superficiales y dejando a la deriva si las aguas subterráneas también, a los lagos o lagos como resultado del derrame de desechos del uso del agua. Al usar herbicidas, se han encontrado estos efectos de las algas microscópicas en pescados y mariscos. Los efectos que encontraron los investigadores fueron los siguientes; El estudio encontró que en los invertebrados de agua dulce presentan reducción en la vida útil y la reproducción, en el fitoplancton o fitoplancton, presentando una composición, y mueren más rápido en los gusanos acuáticos, y revelando que se encuentra daño genético en los eritrocitos de las anguilas en exposiciones cortas (ALMADA, 2017)
- **Contaminación de alimentos:** Los estudios son demasiado complejos y de un alto valor monetario, por eso no se realizan habitualmente, sin embargo, la investigación indica que las plantas pueden absorber el glifosato y transferirlo a las partes que se usan como alimento. y el ejemplo más puntual; el glifosato se localiza en (fresas, frambuesas, frambuesas, lechuga, zanahorias entre otras) después del consumo, se encontraron residuos de glifosato en lechugas, zanahorias y cebada cultivadas un año después de la aplicación del glifosato (NIVIA, 2000)
- **Efectos negativos de los pesticidas en los animales:** animales acuáticos como peces y otros de diferentes especies de peces tienen distintas sensibilidades al glifosato. La toxicidad aguda oscila entre 3,2 y 52 ppm, lo que significa una toxicidad moderada. mientras el Roundup es aproximadamente 33 veces más tóxico para los peces que el

glifosato, por lo que es altamente tóxico para esos organismos acuáticos. los factores que influyen en lo altamente dañino del mismo son los siguientes aspectos como; calidad del agua, su tipo de especie, parámetros del agua, este último siendo el más importante, ya que el glifosato en aguas con diminutivas cantidades de sales seria de 22 veces más toxico o dañino a distintos peces en específico, sin dejar de lado que la edad también juega un papel fundamental (NIVIA, 2000).

- **Insectos:** En la producción agrícola, se observa día a día menos insectos, científicos reafirman que en muchas localidades donde se dónde se aplican herbicidas, la población de insectos se ha reducido hasta en un 75 % en las últimas dos décadas y, como resultado, toda la cadena alimenticia se ha transformado (Alonso, 2020).
- **Aves:** aparte de ser toxico a toda la especie de aves, lleva consigo impactos puntuales porque inhibe el crecimiento de las plantas, provocando cambios notables en la estructura de la comunidad vegetal, y afectar a las poblaciones de aves. A demás preciso a que dependen de las plantas para su protección, alimentación, las cuales han sido documentados a través de estudios de exposición (NIVIA, 2000).
- **Silencio:** las manadas de grillos resultan ser muy escandalosos, las personas con un numero de edad considerable reconoce y distingue lo escandalosos que pueden ser los saltamontes, sonidos de estos insectos, hoy en día en el todo el campo agrícola se ha vuelto muy silenciosa, a muchos grillos les hace falta su hábitat que han perdido por consecuencia del pesticida (Alonso, 2020).
- **Mamíferos:** En distintos reportes de campos y localidades de pequeños mamíferos han sido vulneradas a causa del glifosato, la falta de vegetación que estos mismos usan para sobrevivir (NIVIA, 2000).
- **Descenso de hábitat:** Si las hierbas en los sembrados no se desarrollan, entonces los insectos carecen de alimentos y tienen un impacto en las aves, por lo que el número de

las mismas en las áreas agrícolas europeas ha disminuido en contraste a los años 1980, el número de personas a menudo ha disminuido en más del 90 % en ciertas áreas, y estas tierras adecuadas para la agricultura modelo han desaparecido por completo (Alonso, 2020).

- **Impactos sobre plantas deseables:** Es tóxico para la mayoría de las especies de plantas su afectación va directa a árboles y en algunos casos arbustos, lo que aumenta su delicadez de las plantas a las enfermedades. Puede representar una amenaza para las especies en peligro de extinción si se aplica en las áreas donde viven (NIVIA, 2000).
- **Generan impactos a largo plazo:** los mamíferos en especial los Murciélagos agonizan con doble impacto el glifosato, primero hay menos insectos que es su fuente principal de alimento, y por otro lado el herbicida se aglomera en el tejido adiposo de los animales, en tiempos de lluvia la mayoría de grasa que se ha acumulado se dispensa, perturbando su sistema inmunológico y capacidad de comunicación (Alonso, 2020).
- **Anfibios:** infinidad de toxinas consecuencia de la tierra cultivable llegan al agua a través de la precipitación. y afecta gravemente nuestro ecosistema; anfibios como las ranas, sapos es un serio problema, ya que los renacuajos apenas nacen se lanzan al agua, aguas con volúmenes altos de pesticidas dañando su crecimiento, causando problemas como la muerte (Alonso, 2020).
- **Aire:** El viento puede provocar que las aspersiones afecten a organismos que no son el objetivo de la aspersión, posibles impactos pueden ser por múltiples partículas atrapadas en el aire, ya que es trasladado por las corrientes de viento hasta llegar al ser humano (Alonso, 2020).



Imagen tomada de DW.com <https://www.dw.com/es/el-retorno-de-las-aspersiones-con-glifosato-planea-de-nuevo-sobre-colombia/a-57055984>

En la figura observamos una avioneta sobrevolando zona rural de Colombia roseando el químico glifosato.

11. EFECTOS EN LA SALUD HUMANA.

El potencial cancerígeno del glifosato se debe al hecho de que puede contener trazas de N-nitroso glifosato, que se pueden formar con el medio ambiente y cuando se mezclan con nitratos (que se encuentran en los herbicidas).

La UN (Universidad Nacional de Colombia) apunta que entre los problemas de mayor impacto negativo para la salud de los colectivos se destacan: perturbaciones en el consumo y tipo de alimentos, Continuando el hacinamiento de toda la población en las áreas de aspersión y sus bienes han sido destruidos, el hacinamiento y las condiciones sanitarias de las personas que fueron desplazadas por las aspersiones, las condiciones psicosociales: Angustia, estrés, miedo, desolación, desintegración y desarraigo social (Idrovo, 2004). En este escrito tratan de explicar procesos de los que se encuentran afectados las personas expuestas al herbicida

12. EFECTOS DEL GLIFOSATO EN LA SALUD HUMANA EN ZONAS OBJETO DEL PROGRAMA DE ERRADICACIÓN DE CULTIVOS ILÍCITOS (COLOMBIA)

En la década de los 90 exactamente en 1992, por parte del CNE (Comité Nacional de Estupefacientes) se autorizó las fumigaciones aéreas controladas, “utilizando el agente químico glifosato, luego de revisar varios herbicidas, y en noviembre de 2001, la Resolución 1065, al tiempo que el MA (Ministerio del Ambiente) ampara un plan de manejo ambiental. Para dar una salida y en cuanto a la Administración Nacional de Drogas, implementar la resolución 1054 de 2003 para “monitorear todas las actividades del programa de eliminación de cultivos ilícitos de glifosato”

Según el SIVIGILA (Sistema de Vigilancia en Salud Pública Nacional) se reportó a principios del año 2006 más de 8.500 intoxicaciones por componentes químicos, donde el 59% de estos corresponden a afectaciones por plaguicidas, y a mediados del año 2007, un estudio demostró que más de 12.800 intoxicaciones por sustancias similares, y consecuencia de eso las enfermedades son:

Toxicidad crónica: También se ha demostrado que el glifosato causa toxicidad en lapsos de tiempos considerables en estudios con animales a dosis altas en roedores, particularmente en ratas con adiciones entre (700-1300mg/kg) todo esto al día, según estos informes los resultados son abrumadores con disminución en su peso, en ratones bebés, se concluye problemas oculares, y en un poco mayores un peso estimado del hígado, pero en dosis más bajas (400mg/kg//dia), en concentraciones de (4.900mg/kg/dia) se estimó una diferencia importante en su peso, y muerte de la células, en dosificaciones más bajas como (850mg/kg/dia) alta división celular en la parte urinaria puntualmente la vejiga, concluyendo que concentraciones o dosificaciones mayores de 0.8mg/L empiezan las morbilidades (NIVIA, 2000).

Efectos reproductivos: Según la EPA (Agencia de Protección Ambiental), las exhibiciones reiteradas de sobrantes del químico tienen alta probabilidad de producir daños con solo concentraciones superiores a 0.5mg/L (NIVIA, 2000).

Acción cancerígena: La agencia de protección ambiental trato de ilustrar de forma más compresiva la clasificación de ciertos químicos ubicando al glifosato como tipo D, como no cancerígeno generando ciertas problemas políticos y sociales, y a principios del año 90, como tipo C, algo totalmente contradictorio a años anteriores, probablemente cancerígenos en los seres humanos. al momento de publicar la distribución, se recalcó que los estudios eran hasta ese instante, y no concluir algo sin estudios previos resientes sea cual sea el caso, cancerígeno o no cancerígeno, ya que el glifosato ha estado en la lupa de muchas discusiones, desde finales de la década de los 70 (NIVIA, 2000).

Donde posteriormente se evaluaron nuevos estudios que concluyen las siguientes conclusiones: Tumorigenesis en los testículos de las ratas macho en el primer estudio en culminando la década de los 70, con una dosis más alta que las demás que fue de (30mg/kg/día) incrementando cáncer en hembras, en el año 1983 se descubrieron tumores en el páncreas de ratas macho, y un incremento de cáncer de tiroides descubierto en ratas años anteriores.

Sin embargo, en el 2015 la OMS declaro Dicho producto, el más utilizado en el mundo, ha sido clasificado como un "probable cancerígeno" por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer, de la "Organización Mundial de la Salud". (OMS)

13. COLOMBIA EL GLIFOSATO ES UNO DE LOS HERBICIDAS MÁS UTILIZADOS.

Su disposición se da hace más de 3 décadas, los empleados que trabajan con caña, lo usan para la maduración de la misma, y actuando como herbicida, en cultivos de arroz, cacao, banano entre otros productos alimenticios más; su principal uso durante muchos años fue el de la

aspersión de coca, pero dejando entre ver que a pesar de eso en Colombia se usa para muchas acciones más (NIVIA, 2000)

14. REGISTRO EN COLOMBIA EN LA CATEGORÍA TOXICOLÓGICA

En el territorio colombiano, los plaguicidas que contienen glifosato se encuentran registrados en la clasificación de sustancias tóxicas IV, en base a dosificaciones letales orales del ingrediente mayor en ratas que se estima después de (5.000 mg/kg), sumando que en la categoría III se ubica el no cancerígeno para los humanos, y culminando que inhalaciones que sobrepasen los 3.500mg/l generan una toxicidad aguda

Dentro de las ostentaciones por parte de clínicas y laboratorios, se estimó que inhalaciones es muy probable que causen irritaciones en la faringe, y en la nariz, y un poco más severo en la piel, como irritación (NIVIA, 2000).

Síntomas según la dosis ingerida:

Dosis ingerida	Síntomas
5 a 150 ml	gastrointestinales, vómito, diarrea y dolor abdominal que suelen acabar en 24hrs
De 40 a 600 ml	Signos ligeros gastrointestinales que duran más de 24 horas, sean hemorragias gastrointestinales, esofagitis o gastritis verificables.
En dosis mayores a 3.500 mg/kg	Se logró observar en roedores “Ratas” toxicidad para el desarrollo en forma de pérdida de la

	osificación del esternón y disminución de su peso corporal total. Para crecimiento y toxicidad materna 1000 mg/kg por día. una investigación reproductiva de tres generaciones en ratas, a varias dosis, un resultado de toxicidad importante fue la dilatación de las trompas de los recién nacidos de primera generación de la madre que recibió la dosis más alta (30 mg/kg/día).
--	--

15. ESTUDIOS EN COLOMBIA SOBRE EL GLIFOSATO.

El estudio original de Revelo et al. (24), “Efectos de la Fumigación con Glifosato en las Ciudades Autónomas del Valle de Guámez, San Miguel y Orito, Putumayo - Colombia, diciembre 2001, Análisis de la Información en las Hojas de Denuncia”. Enviado a carácter de la Ciudad Autónoma del Valle del Guámez, San Miguel y proporcionado por la Unidad de Apoyo Técnico de Orito. (Varona, 2009), En éste se encontraron datos como: 1.151 (82%) de las 1.433 molestias presentadas ante las personerías de Valle del Guamuez, San Miguel y Orito hacen referencia a problemáticas de salud atribuidos a la aspersión. la prevalencia de síntomas referidos fue: brotes en piel (524), fiebre (516), cefalea (469), infección respiratoria aguda (454), diarrea (373), vómito (281), dolor abdominal (221), malestar general (179), mareos (137), angustia, miedo y pánico (64), dolor de garganta (41), conjuntivitis (32) y otros nuevos síntomas.

Según los estudios de la clínica la Hormiga, en el año 2001 demostraron que sin duda hubo un incremento de enfermedades como dolor abdominal, problemas respiratorios, problemas en la piel, respecto a los datos comparados a los del año 2.000 (Varona, 2009).

En un estudio realizado entre los años 2.003 y 2.007 una conjunto de registros clínicos personales en Colombia, de archivos médicos individuales, demuestran que las aéreas campesinas rurales, por aspersión aérea, y el efecto de la misma causando enfermedades en la piel, y problemas oculares; y estos resultados encontraron que los municipios calculados son productos del uso del glifosato, otra evidencia es la congruencia en los datos disponibles entre examen médicos y la aspersión aérea, dejando como resultados que el 1.7% y el 5,3% las consultas médicas demostraron enfermedades dermatológicas y respiratorias con un aerosol Glifosato (Stella, 2015).

Otro estudio que incluyó anomalías del embarazo realizadas con consejería prenatal y hospitalización durante el parto de la base de datos RIPS, confirmando que de las 2.5 millones de mujeres monitoreadas, el 7% había abortado, una de las comunidades afectadas en el país es la comunidad indígena, quienes han denunciado este problema mostrando brotes de enfermedades en sus familias debido al sistema de riego con glifosato implementado para fincas y cultivos, especialmente en la región del Macizo Colombiano del departamento del Cauca (Stella, 2015).

una muestra más que las comunidades han sufrido las fumigaciones extremas e indiscriminadas en sus sociedades, viviendas, escuelas y lugares de trabajo, generando impactos en el alimento de los animales, y cultivos como cebolla, cilantro, etc. lo cual no solo perjudica la salud de las personas sino también la supervivencia socioeconómica de quienes viven del día a día (Stella, 2015).

De febrero a marzo de 2015, representantes de la defensa pública apoyaron a la comunidad en la búsqueda de 378 familias de 1.378 personas, incluidos 486 menores de edad. Para la Corte Constitucional, la fumigación fue un hecho regular de 2000 a 2007, suspendida alrededor de 2008 pero repetida cada tres meses hasta el mes de septiembre de 2014 (Semana, 2015).

En el interior del territorio nacional, distintas comunidades indígenas reportaron contaminación por glifosato en 2011 en 15 fuentes de agua, 11 manantiales, dos ríos y dos fuentes de agua ubicadas en los ductos Santa Rosa de Villa Garzón y El Cofre, así como el de Santa Rosa. El Área de Conservación Juanambú, coincide con el daños de la salud de sus habitantes, pérdidas prácticamente irreparables de los recursos naturales y el daño a los cultivos, sin mencionar la degradación de los suelos y ecosistemas así como la muerte de animales en peligro de extinción como venados, y puerco espín (Stella, 2015).

Dolencias gastrointestinales, respiratorias y dermatológicas son algunas de las molestias y agravios que el pueblo ha dejado ver en quienes defienden sus derechos, de la Defensoría del Pueblo por los síntomas que presentan como malestar de cabeza, intoxicación, diarrea y fiebre, especialmente en los niños, maíz, cebolla, caña de azúcar y otros productos fueron afectados por esta fumigación química, lo que ocasionó pérdidas económicas a los productores y dañó sus fincas (Radio, 2012)

Resumiendo, estos análisis luego de conocer, conocer y estudiar cada uno de los distintos casos, el Ministerio de Salud decidió en 2015 parar las fumigaciones con glifosato, esto sucedió luego de que lo confirmara un estudio realizado por expertos del Centro Internacional para el Tratamiento del cáncer donde demostraron que existen cinco insecticidas potencialmente tóxicos y entre ellos se encuentra el glifosato (Stella, 2015).

16. PAÍSES QUE LE HAN CERRADO LA PUERTA AL GLIFOSATO.

A nivel mundial ya son 18 las naciones que han optado por vetar o restringir el uso de este agroquímico, Austria fue el primer país que se convirtió en el primer país de la Unión Europea en prohibir el uso de este herbicida.

En lo referente a naciones, las restricciones parciales se encuentran vigentes en Malawi (África), Vietnam y Sri Lanka, en Asia; países como Omán, Arabia Saudita, Kuwait, Emiratos

Árabes Unidos, Bahréin y Catar, en el Medio Oriente; Bermudas y San Vicente y las Granadinas, en Centro América; Francia, Bélgica, Italia, República Checa, Dinamarca, el país luso Portugal y Holanda (SEMANA, 2019).

En Francia: El mandatario, Macron a pesar de las objeciones de ciertos legisladores prometió que para el año 2022 se opondrá a las licencias de glifosato por parte de la Unión Europea, y reducir el producto en áreas de campo (TIEMPO, 2019).

En argentina: El tercer país productor de soja del mundo después de Estados Unidos y Brasil, consume cantidades exorbitantes de glifosato, aunque no existe una ley nacional, todavía existen regulaciones locales. Actualmente, 12 ciudades de Argentina prohíben el uso, y venta del químico (TIEMPO, 2019).

Brasil: A mediados del 2018 se había quitado del mercado el químico, pero a principios del 2019 se empezó a hablar de incluirlo de nuevo al mercado por la corte federal del primer distrito en la capital, argumentando que la prohibición de este colocaba en jaque la riqueza del país (TIEMPO, 2019).

El Salvador: en 2013 se llevó a cabo una asamblea en la que se definió por varias opiniones el retiro de más de 50 químicos del mercado, pero tiempo después fue anulada por el presidente en su momento, Mauricio Funes, argumentando que en otros países aun lo seguían utilizando, y sigue siendo un tema de debate en el país (TIEMPO, 2019).

Sri Lanka: en una investigación que relaciona el glifosato con una deficiencia en la salud, puntualmente en los riñones se prohibió para el año 2015, y después de tanta polémica debate y socializaciones, lo volvieron a ingresar en el mercado, tuvieron más resultados las presiones económicas que se jugaban, aunque el gobierno actual aspira que para mediados del año 2022 quede fuera del mercado (TIEMPO, 2019).

En otros países se sigue evaluando el uso de este, entre esos están; Australia, Reino Unido, Alemania, Malta, Eslovenia y Suiza han emitido declaraciones de intenciones para prohibir o limitar los herbicidas que contienen glifosato.

En Latinoamérica: Por decreto presidencial, México se convierte en el primer país latinoamericano en prohibir el glifosato. La medida también prohíbe la siembra de maíces genéticamente modificados en miras a impulsar la agroecología en el país, y Adicionalmente se restringe a las dependencias y secretarías mexicanas a utilizar, importar y adquirir el uso de glifosato u otros químicos que contengan glifosato (Mosquera, 2021).

Por otra parte, **Alemania** propone eliminar el uso del glifosato para el año 2023 el gobierno de Alemania publicó sus planes ambientales en los que establece que le pondrá fin al uso del glifosato a partir del 31 de diciembre de 2023, Esa advertencia hace parte de una campaña del gobierno encabezada por el MA (Ministerio del Medio Ambiente) que lucha contra la extinción de los insectos, especialmente de las abejas que ahora preocupa a muchos alemanes. Asegura que ese tipo de pesticidas se han convertido en una de los principales motivos de la extinción de los insectos y la intención es protegerlos a estos y a toda la biodiversidad (Informativo, 2019).

En Colombia el uso de este agroquímico para fumigación aérea está suspendido desde finales del mes de octubre del año 2015, tras una decisión de la Corte Constitucional, pero su aparición se hace cada día más real, se juega un papel político importante en los planes de gobiernos, En otras palabras, mientras algunos prohíben su uso por completo, en Colombia todavía está en duda.

17. ALTERNATIVAS QUE REMPLACEN EL GLIFOSATO

Como el glifosato es tema de tanta controversia tanto en Colombia como en el mundo, siempre hay discusiones sobre una alternativa al uso de herbicidas, pero también es tema de debate. Porque se dice que las sustituciones pueden no ser tan efectivas como el glifosato.

En el 2019 la revista semana publicó un artículo que donde se dice que se descubrió molécula que podría reemplazar el glifosato ¿en realidad existe una alternativa para el glifosato?

Científicos de la Universidad de Tubinga en Alemania descubrieron una molécula de glucosa de procedencia natural, que dicen que puede ser tan efectiva como el glifosato. ¿Este hallazgo acabara polémico herbicida.?



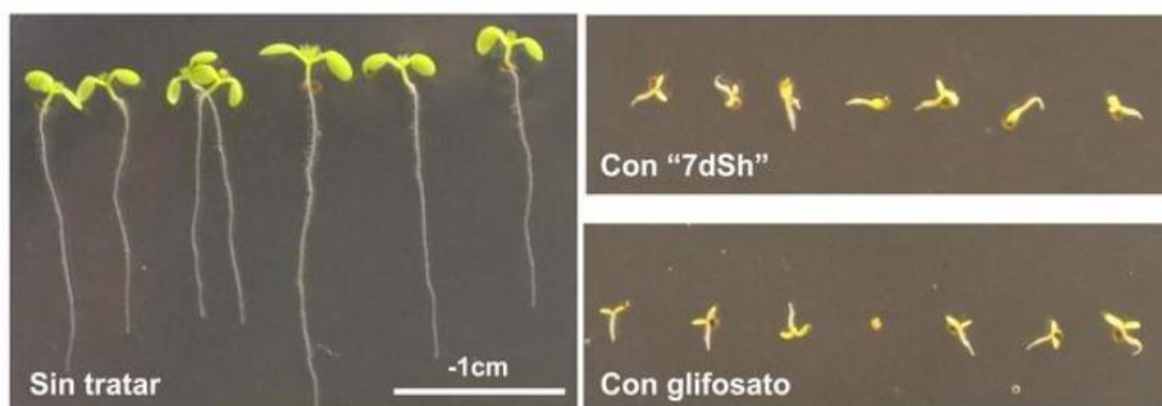
Molécula de glucosa de origen natural que podría reemplazar el glifosato. Foto Klaus Brilisauer

Investigadores de la Universidad de Tubinga en Alemania descubrieron una sustancia natural similar al controvertido herbicida. siendo esta una molécula de glucosa elaborada por una colonia de cianobacterias, el objetivo original del equipo de investigadores, era monitorear esta bacteria, y terminando descubrimiento accidentalmente la molécula de glucosa (SEMANA R. , 2019).

El comportamiento de esta bacteria llamada (*Synechococcus elongatus*), actúa de manera anti generosa ya que esta misma libera algo que se conoce como “desoxidoheptulosa7” conocida por su nomenclatura como 7dSh no dejando que puedan crecer, cepas de

microorganismos, que pueden ser su rival, haciéndolo de manera eficaz y tan práctico, que los estudiantes no se quedaron con la incertidumbre, y concluyeron que la molécula que se menciona actúa de la misma manera que el glifosato, los estudiantes de la universidad de Tubinga recalcan que reacciona sobre una enzima distinta, pero siguiendo la misma ruta metabólica, conocida Ruta del Ácido Shikimico; dando a entender que los efectos son los mismos. Ya que se frena su expansión (SEMANA R. , 2019)

Una ilustración que nos presentó los investigadores de la Universidad de Tubinga en ambas ilustraciones de la derecha se observa que la molécula "7dSh" y el glifosato obtienen el mismo resultado.



"Hemos aplicado altas dosis de la molécula a embriones de peces cebra sin tener efectos negativos", dice Brilisauer. A pesar de ello, la "7dSh" no puede emplearse todavía, ya que no ha sido probada fuera del laboratorio.

Aclaran los investigadores que necesitan ciertos permisos y licencias para colocarlo en acción. Y esperando el permiso para poder utilizarse como herbicida. "Ya estamos en conversaciones con socios de cooperación y lo único que le preocupa es la práctica, aclarando que le preocupa y lo inquieta, es que no sabe cuál sería su degradación, si es así no actuaría como un herbicida.

Otra posible alternativa son las semillas transgénicas esto son aquellos que hayan sufrido una modificación estructural en su ADN recombinante; Esta es una tecnología que ha estado en uso comercial desde 1996, sin medir sus efectos futuros; Sus ventajas según buena economía ya que insectos y enfermedades menos dañinos atacan cultivos, etc., reduciendo así los costos de producción (Sonora, 2017).

Otra alternativa planteada fue el (glufosinato de Amonio) empezando el año 2015 la (OMS) clasifico nuevamente la molécula situada tipo 2A, lo que significa que podría ser cancerígena para los seres humanos, y a mediados de mayo del mismo año, se escucharon recomendaciones de la (OMS) y se prohibió el uso del mismo en aspersiones aéreas, pero dejó claro que se podrían analizar otros herbicidas, y la policía nacional empezó a experimentar las molécula de glufosinato de amonio, dejando una brecha y especulando si lo puede remplazar (MÉNDEZ, 2018).

En el territorio nacional de Colombia hasta ahora existen dos expresiones aprobadas, por el ICA como por la ANLA, para ser usadas en malezas, con dosificaciones que van entre 6 y 8 litros por hectárea para garantizar la muerte de la planta, y las conclusiones fueron positivas, se pudo determinar que en caso de ser útil el glufosinato, se resalta que en hojas de coca se dosifican concentraciones más altas, porque es un arbusto más robusto, y la mejor alternativa que se propone es darle chance al glufosinato, teniendo el visto bueno por la (OMS) para fumigar en maleza de algodón, maíz, soya entre otros y ya 82 países lo avaluaron.

18. CONCLUSIONES

El glifosato y sus efectos han sido desde hace muchos años un tema de debate tanto en Colombia como en el mundo, prevaleciendo el tema socio-económico y dejando a un lado su tema primordial.

Esta monografía busca identificar bajo múltiples artículos, estudios e informes, temas que advierten los efectos o consecuencias, causados por el herbicida, tanto en una población como en el medio ambiente, puntualmente en las zonas agrícolas de nuestro país, dentro de la mayoría de exploración e investigación se pudo corroborar que todos los anuncios clínicos es un problema real que se argumenta con documentos hospitalarios que se dispone mediante dictámenes médicos causados en pacientes con padecimientos ocasionados por el uso del glifosato en las zonas de riego.

Dentro del proceso de análisis se encontró que el glifosato ha sido declarado por la OMS clasifico al Glifosato como “probablemente cancerígeno” para los seres humanos, pero lo que no es congruente es la consideración que se le da al cuestionable producto por parte del Gobierno Nacional, quien se ha percatado de las consecuencias que este puede originar y no hay una ley o sanción que prohíba su uso definitivo o ha buscado alternativas para poder entregarle una mejor una mejor calidad de vida de toda la población en general expuesta.

Esta investigación abre la puerta a seguir investigando, que otros efectos puede producir el Glifosato tanto en la salud y medio ambiente, es natural que cada uno de los artículos relacionados están a la mirada de todos destapando una brecha enorme y mostrando al mundo sus efectos y realizando infinidades de interrogantes.

19. BIBLIOGRAFIA

http://www.mamacoca.org/docs_de_base/Fumigas/glifosato_DNE.pdf

<file:///C:/Users/FAMILIAR/Downloads/iluna,+Journal+manager,+con-18.pdf>

<https://www.roundup.com.au/weedkilling-products/roundup-ready-to-use-pull-spray-5-litre>

http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/177214/TFM_2018_Marti%20Bisbal_Adrian.pdf?sequence=1&isAllowed=y

<https://unperiodico.unal.edu.co/pages/detail/los-pros-y-los-contras-del-glifosato/>

<https://www.dw.com/es/el-retorno-de-las-aspersiones-con-glifosato-planea-de-nuevo-sobre-colombia/a-57055984>

<https://core.ac.uk/download/pdf/143437325.pdf>

https://idea.unal.edu.co/publica/docs/Observ_IDEA_a_doc_CICAD.pdf

http://www.mamacoca.org/docs_de_base/Fumigas/Nivia_Efectos_salud_ambiente_herbicidas_con_Glifosato.pdf

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=efectos+del+glifosato+en+el+medio+ambiente&btnG=

https://www.google.com/search?q=desventajas+del+uso+del+glifosato&rlz=1C1ASUC_enC0902CO902&oq=DESVENTAJAS+DEL+USO+DEL+GLI&aqs=chrome.69i57j0i22i30l2.8324j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8

http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/177214/TFM_2018_Marti%20Bisbal_Adrian.pdf?sequence=1&isAllowed=y

https://www.researchgate.net/publication/333489237_Glifosato_Ineficacia_estructural_y_probabilidad_de_dano_a_la_salud_debido_a_su_uso_en_la_aspersi3n_aerea_de_los_cultivos_de_l_arbusto_de_coca_Colombia_1998-2017

<https://www.semana.com/nacion/articulo/informe-sobre-los-beneficios-del-glifosato-de-la-sergio-arboleda/620961/>

<https://www.wradio.com.co/noticias/actualidad/mindefensa-dijo-que-el-glifosato-tiene-ventajas-frente-a-otros-herbicidas/20181218/nota/3839745.aspx>

<https://unperiodico.unal.edu.co/pages/detail/los-pros-y-los-contras-del-glifosato/>

https://www.google.com/search?q=formula+estructural+del+glifosato+articulo&rlz=1C1ASUC_enCO902CO902&tbm=isch&sxsrf=ALiCzsa6wlbvdlXSBc0KkDIjdBH3gDAvzg:1653340153083&source=lnms&sa=X&ved=2ahUKEwicrJGExPb3AhUQtoQIHTWEAfwQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1366&bih=624&dpr=1#imgsrc=1E95FnMT42V8LM&imgdii=7WmUyR1ra2YOrM

<https://www.semana.com/impacto/articulo/los-paises-que-le-han-dicho-no-al-glifosato/44787/>

https://caracol.com.co/radio/2021/01/18/internacional/1611005356_862637.html

<https://www.eltiempo.com/salud/paises-en-los-que-esta-prohibido-el-glifosato-335420>

<https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/descubren-moleculas-no-toxica-que-podria-reemplazar-el-glifosato/43251/>

<https://www.semana.com/nacion/articulo/informe-sobre-los-beneficios-del-glifosato-de-la-sergio-arboleda/620961/>

<https://www.wradio.com.co/noticias/actualidad/mindefensa-dijo-que-el-glifosato-tiene-ventajas-frente-a-otros-herbicidas/20181218/nota/3839745.aspx>

<https://www.wwf.org.co/?366592/Que-tan-riesgoso-para-la-salud-y-la-naturaleza-es-volver-a-la-aspersion-aerea-con-glifosato#:~:text=Un%20estudio%20de%202015%20realizado,ocasionar%20problemas%20dermatol%C3%B3gicos%20y%20abortos.>

<https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/descubren-moleculas-no-toxica-que-podria-reemplazar-el-glifosato/43251/>

<https://www.eltiempo.com/justicia/conflicto-y-narcotrafico/esta-seria-la-molecula-que-podria-reemplazar-el-glifosato-288806>

<https://www.elespectador.com/politica/la-enredada-historia-del-glifosato-article-561075/>

<https://prensarural.org/spip/spip.php?article20043>