

VULNERACIÓN DE DERECHOS HUMANOS POR LA UTILIZACIÓN DEL GLIFOSATO EN ACTIVIDADES AGRÍCOLAS¹

Jennifer Gutiérrez Valencia²

Resumen

La agricultura es una actividad que hace parte de la humanidad desde hace muchos años, nuestros antepasados han creado una serie de herramientas artesanales para el control de plagas y maleza y actualmente estas herramientas han ido evolucionando permitiendo facilitar la vida, del mismo han ido surgiendo una serie de dificultades que ponen en peligro la existencia de los ecosistemas y los recursos naturales a raíz de estos avances.

El presente trabajo pretende determinar si existe una vulneración de Derechos Humanos por el uso del glifosato en actividades agrícolas, así mismo se busca analizar qué tipo de políticas públicas o reglamentación existe en el mundo que regule este tema y lograr identificar que alternativas menos abrasivas que protejan la salud de quienes manipulan el producto, el consumidor final y la tierra donde se siembra, de igual manera que permitan implementarlas en Colombia.

Palabras claves

Derechos humanos, Herbicida, Glifosato, Toxicidad, Vulneración de Derechos Humanos.

Abstract

Agriculture is an activity that has been part of humanity for many years, our ancestors have created a series of artisan tools for the control of pests and weeds and currently these tools have evolved allowing life to be easier, from it, a series of difficulties that endanger the existence of ecosystems and natural resources as a result of these advances.

The present work tries to determine if there is a violation of Human Rights due to the use of glyphosate in agricultural activities, and it also seeks to analyze what kind of

¹ Artículo de revisión bibliográfica, requisito de grado para obtener el título de abogado de la Universidad Católica Luis Amigo. Asesora Laura Victoria Cárdenas Rojas.

² Estudiante de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad Católica Luis Amigó. Correo electrónico: Jennifer.gutierrezva@amigo.edu.co

public policies or regulations exist in the world that regulate this issue and to identify less abrasive alternatives that protect the health of those who handle the product, the final consumer and the land where it is planted, in the same way that they can be implemented in Colombia.

Keywords

Human Rights, Herbicide, Glyphosate, Toxicity, Infringement of Human Rights.

Introducción

En el siglo XXI, uno de los temas más álgidos a nivel mundial y que ha logrado ser tema central de debate en los organismos multilaterales es la crisis en la salud pública en función del cambio climático, el derecho alimentario y los delitos contra el medio ambiente. Una crisis desatada por los malos manejos ambientales corporativos, un modelo económico de obsolescencia programada, la irrupción de las transnacionales en las decisiones de las ramas del poder de un Estado y el precario respaldo jurídico para definir políticas públicas que regulen y penalicen los detonantes de dicha crisis y los efectos resultantes de ella. Cabe apreciar que toda alteración al medio ambiente, conlleva a la modificación al azar de los patrones de vida de todos los seres vivos que habitan La Tierra en un período indeterminado.

En Colombia, uno de los temas más relevantes en materia de salud pública es el uso del glifosato en la producción agrícola. Ante este debate, es necesario determinar si existe una violación a los derechos humanos por parte de un producto que promete ser seguro para la salud pública y el medio ambiente, pero que, en el largo plazo, presenta probabilidades de riesgo negativo para la salud para quien lo manipula, el consumidor del producto cosechado y el campo donde se aplicó dicho producto. Se analizará la premisa, bajo la política interna y las dinámicas internacionales acerca del tema de estudio.

Para desarrollar el presente trabajo, se usará una metodología flexible de corte cualitativo, se realizará un análisis de investigaciones realizadas por especialistas de la Organización Mundial de la Salud, doctrina jurisprudencial de la Corte Constitucional de Colombia y tratados internacionales; así como otros doctrinantes que tratan el tema de la vulneración de derechos humanos por la utilización de glifosato.

Este estudio consistirá en una investigación documental bajo el método de revisión de textos y hermenéutica jurídica. Este método de estudio servirá como técnica de recolección de datos y permitirá entrar en contacto con el problema jurídico que se investiga, teniendo como resultado, una posible solución al planteamiento del problema de si ¿realmente se vulneran derechos humanos al utilizar el glifosato en actividades agrícolas?

Consecuencias ambientales que afecten los derechos humanos por la utilización del glifosato en las actividades agrícolas.

Desde nuestros antepasados, se han utilizado herramientas para controlar las plagas y la maleza que nacen en el área donde los agricultores quieren realizar sus cultivos; estas herramientas se le catalogaron como herbicidas. Los herbicidas, afirma Agrotterra (2018), son productos químicos que se utilizan para inhibir o interrumpir el desarrollo de plantas indeseadas, también conocidas como malas hierbas, en terrenos que han sido o van a ser cultivados. Dichos herbicidas se comercializan en líquido y son conocidos en el mercado con el nombre de glifosato.

Inicialmente, el glifosato fue descubierto en los años 50 por el químico suizo Henri Martin, quien trabajaba para la empresa Cilag³, aunque para la época no se encontró algún uso. En 1970, el científico de la empresa Monsanto, John Franz, descubrió el verdadero empleo de este agente químico, pasando a ser patentado y se le dio el nombre comercial de Roundup Ultra.

El glifosato es un herbicida no selectivo, de acción sistémica, amplio espectro y adecuado para el control de muchas especies de malezas, en tratamientos de post emergencia al follaje. No actúa sobre las semillas que existieran por debajo del suelo y tampoco es absorbido por las raíces.

Su composición es C₃H₈NO₅P, es decir, es una solución líquida, clara, viscosa y de color ambarino; normalmente tiene unas concentraciones de iones H de 4,4 a 4,9 y una gravedad específica de 1,17. Prácticamente inoloro o con un ligero olor a amina; tiene un peso molecular de 169,08 y un punto de fusión de 200° C. (Mamacoca, 2000).

En 1974, se vendió por primera vez a Malasia para tratar los cultivos de caucho y, en Reino Unido, se adquirió para controlar las malezas en campos de trigo. En ese

³Es una subsidiaria del gigante farmacéutico estadounidense Johnson & Johnson.

mismo año, Estados Unidos aprobó el uso del glifosato para uso industrial, el cual fue avalado en ese país y se extendió en la agricultura, aunque inicialmente los productores lo aplicaban en terrenos para oleaginosas⁴ y cereales (Glyphosatefacts, 2013).

En la década de los años 80, estadísticas indicaban que era un agente tóxico para los humanos, pero estos no tenían el alcance suficiente (respaldo de una comunidad científica) para convencer a los gobiernos que algo malo estaba pasando en sus territorios.

Desde entonces, miles de millones de litros de glifosato se han empleado en cultivos de todo el mundo, pero en los años 90 fue donde realmente se disparó el uso de este químico en todo el mundo, debido a los avances tecnológicos en la agricultura. Monsanto tuvo la patente del glifosato (Round up) hasta el 2000, pero durante todo este tiempo realizó una serie de negocios para que su empresa prosperará con la venta de este agente.

En 1996, Monsanto al ver el éxito de tal producto, empezó a comercializar semillas genéticamente modificadas para ser resistentes al glifosato; entre ellas hay semillas de soja, maíz, variedades de algodón, alfalfa y remolacha azucarera (Destino Alemania, 2017). Es decir, vende la enfermedad y la cura al mismo tiempo. Dicha empresa al tener el monopolio de estos productos tenía el dominio a la hora de imperar qué se cultiva y, en consecuencia, qué se consume. Una concentración empresarial que ha ido en aumento en los últimos años y que erosiona la seguridad alimentaria.

Según Dinham (1998), las ventas a nivel internacional, para la década de los años 90, superaban los 1.500 millones de dólares y se calculó que crecería a 2.000 millones de dólares, correspondientes a más de 40.000 toneladas de glifosato.

La estrategia de Monsanto se basó en suscribir tratados comerciales con muchos países para la provisión del herbicida y las semillas transgénicas resistentes a dicho químico. Con este movimiento, Monsanto logró acaparar todo el mercado, mientras los agricultores quedaron atados a un solo proveedor y sujetos a los precios que le impusieran. Más tarde, se comenzaron a oír las primeras quejas por quebrantos de salud

⁴ Son vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite, en algunos casos comestibles y en otros casos de uso industrial (gob.mx, 2017)

por la constante exposición al químico, animales domésticos con alteraciones y un campo que evolucionaba para hacer frente al herbicida.

Entre 1986 y 1996, la utilización del glifosato se triplicó en países como Estados Unidos y, en el continente europeo, se aumentó en 129% entre 1991 y 1995, debido a que Monsanto hizo declaración ante los medios, aduciendo que el herbicida no era peligroso para los humanos y que era ambientalmente seguro (Cox, 1995 y Dinham, 1998).

Según el informe de la OES⁵(siglas en inglés), revela que, en los estudios llevados a cabo por la industria en la década de 1990, ya se mostraba la letalidad embrionaria y los defectos de nacimientos en los animales de laboratorio, entre los que se incluía dilatación del corazón en los conejos a bajas dosis de glifosato. A dosis más altas, ya se señalaron deformaciones en los estudios independientes realizados desde los años 1980 (Comunicaciones, 2013).

Para Uribe García, la multinacional Monsanto, pone en duda el efecto nocivo del glifosato y acudió al fraude y la publicidad engañosa. En dos ocasiones la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), ha encontrado científicos falsificando deliberadamente los resultados de las pruebas realizadas en los laboratorios de investigación contratados por Monsanto para estudiar los efectos del glifosato (2017).

Según Bradberry, Proudfoot y Allister (2004), es factible que su utilización incrementa aún más, debido que es uno de los principales herbicidas de mayor resistencia y los cultivos a los que se les aplica se han alterado genéticamente para aumentar su tolerancia. Así mismo, nos dicen que el glifosato aparte de los componentes arriba mencionados incluye en su formulación tensioactivos que dependiendo de su naturaleza y condensación genera envenenamiento en los humanos.

Actualmente, son muchas las demandas que se interpusieron en contra de la empresa Monsanto (Pomar, A. 2019), por enfermedades respiratorias, malformaciones en fetos, abortos, cáncer, pero pocos son los casos que prosperan. En Argentina, ocurrió el caso de, “Fabián Tomasi, quien trabajó durante años surtiendo de herbicidas a los aviones de fumigación y, luego, se transformó en un emblema de la lucha contra el uso

⁵Open Earth Source (fuente de tierra abierta)

de agrotóxicos en Argentina. Murió a los 53 años de una polineuropatía tóxica” (France 24, 2018).

Como este caso, muchos procesos no han podido llegar ante una autoridad competente, porque aún no existen laboratorios que cuenten con la tecnología suficiente para demostrar que el glifosato si causa enfermedades y malformaciones no solo en los humanos, sino también en los animales. Además, los gobiernos no han destinado recursos del presupuesto nacional para el estudio sobre las consecuencias que tiene la utilización de glifosato en las actividades agrícolas.

Para Greenpeace⁶, la utilización de glifosato ocasiona graves impactos no solo a la salud, sino también al medio ambiente, dado que contamina los suelos y el agua, y afecta a otros seres vivos como lo son organismos acuáticos desde algas microscópicas hasta peces y moluscos, pasando también por las ranas y sus renacuajos, y organismos del suelo, como las lombrices de tierra, fundamentales para mantener e incrementar la fertilidad del suelo (s.f.).

La IARC⁷, dependiente de la Organización Mundial de la Salud, en un estudio realizado por 17 científicos de 11 países, clasificaron el glifosato como un agente probablemente cancerígeno para los humanos (grupo de sustancias 2A de la IARC). Dicho estudio arrojó que el glifosato opera a través de dos conocidos mecanismos claves de carcinogenicidad en humanos: la exposición a glifosato o formulaciones basadas en glifosato es genotóxica (como señalan estudios en células humanas in vitro y estudios en animales de experimentación), y que el glifosato y su principal metabolito, el ácido aminometilfosfónico, inducen estrés oxidativo en animales de experimentación y en estudios de células humanas in vitro. (2015).

Basándose en el resultado de dicho estudio, se podría llegar a la conclusión que el glifosato es un agente con alto grado de toxicidad que va degenerando tanto los seres humanos como la tierra donde se realizan los cultivos al tener contacto directo o indirecto con este herbicida.

Lo anterior, nos lleva hablar sobre la toxicidad, entendida como aquella sustancia química que tiene componentes perjudiciales para la salud de cualquier ser vivo. Una sustancia química que puede causar daños en el sitio de contacto o puede ser

⁶ Organización ecologista internacional sin fines de lucro.

⁷ Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (Siglas en inglés)

absorbida, transportada y distribuida por la sangre hasta alcanzar diversas partes del organismo, llamados órganos blandos. (Lema, 2003).

En la Universidad de los Andes, Colombia, se realizó un estudio con el objetivo de determinar “la citotoxicidad y la genotoxicidad del glifosato en células humanas normales (GM38) y en células humanas de fibrosarcoma (HT1080)” (Monroy, Cortés, Sicard, & Restrepo, 2005). Se realizó mediante el procedimiento del “ensayo del cometa alcalino o electroforesis de células individuales (pH>13)”; el cual “permite medir el daño en el ADN de las células” (Urrego, Pareja, Vásquez, & Márquez, 2005).

Como resultado, se obtuvo para la citotoxicidad crónica un aumento en la “tasa de muerte celular” debido al crecimiento de la dosis por exposición en un tiempo continuo y constante. De la misma manera, “al evaluar el coeficiente de determinación, se observó que la variabilidad en la viabilidad celular, correspondiente al 82% en células GM38 y 99% en células HT1080, es consecuencia de la exposición al glifosato” (Monroy, Cortés, Sicard, & Restrepo, 2005).

Seguidamente, para la citotoxicidad aguda dicho estudio arrojó como resultado:

Las células HT1080 presentaron una mayor disminución en la viabilidad celular cuando se expusieron a las mismas concentraciones de glifosato que las células GM38. Cuando las células HT1080 se expusieron a la concentración más alta de glifosato (6,5 mM) la viabilidad celular disminuyó hasta el 39%, y en las células GM38 hasta el 79%.

Finalmente, al valorar la genotoxicidad del glifosato en las dos líneas celulares, se percibió un aumento en el daño en el ADN en los dos parámetros evaluados: la longitud de la cola del cometa o migración del ADN, y la morfología del cometa. (Monroy, Cortés, Sicard, & Restrepo, 2005). Con este estudio se puede concluir que, existe una alteración en el ADN en las plantas y en humanos, por ende, coexiste el peligro que haya una vulneración a la vida y a la dignidad humana.

En el Hospital Universitario Nacional Cheng Kung en Taiwán, se realizó una junta de revisión institucional durante siete años para evaluar a 131 pacientes intoxicados con glifosato entre los años 1988 y 1995. Como resultado, se obtuvo que

estas personas presentaban síntomas como leucocitos⁸, taquicardia sinusal⁹, acidosis metabólica, acidosis respiratoria, insuficiencia renal según los médicos todos estos pacientes murieron y el tiempo de supervivencia de las muertes fue de 2,8 días. (Lee y otros, 2000).

Según el Servicio Nacional de Información sobre Venenos (Centro de Birmingham), la ingestión de > 85 ml de la formulación concentrada puede causar toxicidad significativa en adultos. Los efectos corrosivos gastrointestinales, con boca, garganta y dolor epigástrico y disfagia son comunes (2004).

La insuficiencia renal y hepática también es frecuente y generalmente refleja una perfusión orgánica reducida. La dificultad respiratoria, la alteración de la conciencia, el edema pulmonar, la infiltración en la radiografía de tórax, el shock, las arritmias, la insuficiencia renal que requiere hemodiálisis, la acidosis metabólica y la hipercalemia pueden sobrevenir en casos graves. (National Poisons Information Service. (*Ibidem*))

La exposición cutánea a formulaciones de glifosato listas para usar puede causar irritación y, ocasionalmente, se ha informado de dermatitis por foto contacto. Estos efectos probablemente se deban al conservante Proxel (benzisotiazolin-3-ona). (National Poisons Information Service (Birmingham Centre, 2004). Lo que nos lleva a dilucidar que existe una vulneración a los derechos humanos al permitir la utilización de este agente en las actividades de agricultura.

Un estudio realizado por la revista Biomédica arroja que:

Los resultados in vitro confirman el efecto citotóxico para las células humanas que se ha encontrado para el glifosato y las preparaciones comerciales a base de él, y que es posible que esta toxicidad pueda deberse en gran parte a los aditivos presentes en las formulaciones comerciales, como Roundup®. Es claro que se necesitan estudios in vivo que permitan esclarecer los mecanismos celulares implicados en la toxicidad celular causada por el glifosato y los

⁸Tipo de célula sanguínea que se produce en la médula ósea y que se encuentra en la sangre y los tejidos linfáticos. Los leucocitos son parte del sistema inmunitario del cuerpo. Estos ayudan a combatir infecciones y otras enfermedades (Instituto Nacional de Cancer, s.f).

⁹ Es uno de los trastornos del ritmo cardíaco que se manifiesta por una aceleración de los latidos del corazón, más de 100 latidos por minuto. Se denomina sinusal porque, aunque la frecuencia cardíaca es más rápida, el corazón sigue funcionando normalmente. El intervalo entre latidos es generalmente regular y el propio latido del corazón se sucede de forma organizada (Arritmias, s.f.)

adyuvantes presentes en las formulaciones comerciales, lo cual contribuiría a que se dé un uso racional a estos productos (Martínez y otros, 2007).

No solo esta toxicidad se ve reflejada en los seres vivos, sino también la producción agrícola, la cual compone el primer obstáculo significativo de los ciclos ecosistémicos en beneficio de una especie que, por lo tanto, desde su inicio hace más de 10.000 años, ha generado sin duda, efectos ambientales de dimensiones variables en función del grado de desarrollo de las diferentes culturas. (León, T. 2007).

Con el paso del tiempo, las técnicas de agricultura han avanzado sustancialmente, como también avanza las plagas y la maleza, que se tornan más resistente a plaguicidas y herbicidas que ofrecen en el mercado. Es por esto, que los campesinos agricultores acuden a estos tipos de químicos, ya que son de herbicidas más fuertes en atacar cualquier tipo de maleza.

Pero, los agricultores no han recibido una capacitación o una explicación del manejo del herbicida, para la concientización de las consecuencias que trae a futuro la utilización del glifosato en sus cultivos agrícolas. Uno de los efectos más graves son los ambientales, puesto que, al aplicarse sobre el suelo en el que se va a realizar el cultivo, este agente es fuertemente absorbido y permanece en las capas superiores del suelo, siendo poco propenso a la percolación¹⁰ y con baja capacidad de escorrentía¹¹ (Nivia, 2000).

Prosigue esta autora señalando que:

El glifosato es altamente soluble, con una cantidad de 12 gramos/litro a 25C°, puede introducirse en ecosistemas por riego accidental o por escorrentía superficial. En Canadá, contaminó por escorrentía dos estanques en granjas, uno por tratamiento agrícola y otro por derrame.

Según el profesor Chaparro (2011), las plantas tienen una enzima 5-enolpiruvil-shikimato-3-fosfato sintetasa (EPSPS) la cual es parte de la vía del shikimato¹² que genera aminoácidos aromáticos y otros compuestos aromáticos en plantas. Cuando las plantas convencionales se les aplica el herbicida glifosato, se interrumpe esa ruta de

¹⁰Se refiere al paso lento de fluidos a través de materiales porosos.

¹¹Corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cauce naturales o artificiales.

¹² Ruta común para la biosíntesis de compuestos aromáticos en bacterias y plantas principalmente. (Escalante y otros, 2009).

shikimato y no vuelven a producir los aminoácidos aromáticos que necesitan para sobrevivir.

Para Esclava, Ramírez & Rondón (2007), “la estabilidad del glifosato en el suelo está relacionada con el flujo de biomasa y la tasa metabólica microbiana o con cambios fisicoquímicos generados a partir de la actividad microbiana”. Es decir, que dependiendo el suelo donde se suministre este herbicida será mayor o menor la concentración.

También, se han encontrado rastros de glifosato en alimentos, que según (Cessna&Cain, 1992), se ha evidenciado que fresas, moras azules, frambuesas (Who 1994), lechugas, zanahorias y cebada tienen residuos de glifosato aun después de un año de haberse sembrado (Cox, 1998).

Se sostiene entonces que el glifosato no solo afecta a las personas que lo utilizan directamente, sino que nos afecta indirectamente a nosotros como consumidores ya que al comprar frutas y verduras que esta contaminadas con este agente, puede que a largo plazo nos empecemos a enfermar a causa de consumir alimentos con este tipo de residuos.

Al igual que la agricultura, la utilización del glifosato también afecta a los animales ya que al sembrar plantas en un suelo donde hay residuo de este agente, la flor a través de las aguas de irrigación o subterráneas absorbe este componente y los insectos que polinizan se intoxican a tal punto que llegan a morir, como es el caso de las abejas.

La revista científica PNAS¹³ (siglas en inglés) (2018), realizó un experimento donde le dio agua con azúcar y glifosato a cinco abejas y agua con azúcar a otras cinco abejas el resultado de la investigación arrojó que, las abejas que consumieron el agua endulzada con glifosato sufrieron una alteración en la microbiótica intestinal beneficiosa, perjudicando su salud y su proceso de polinización.

Este hecho causa una modificación en el ecosistema, debido a que, si no hay una correcta polinización, la reproducción de plantas empleadas para mantener al ganado y otros animales en la cadena alimentaria y para sustentar la diversidad genética de las plantas con flores se vería afectada. (Plitt, 2017)

¹³ Procedimientos de la Academia Nacional de Ciencias

También, se evidenció en ecosistemas acuáticos que han sido reportados condensación letal de CL50 del glifosato de 140 mg.l⁻¹ en el “bluegillfish”¹⁴ y la trucha arcoíris. (Esclava, Ramírez, & Rondón, 2007). Efectos subletales que suceden en bajas concentraciones. Además, dichos efectos pueden aumentar el peligro de que el pez sea predado y a su vez modificar los esquemas de alimentación, migración y reproducción (Morgan, 1991).

Todos estos acontecimientos estudiados por científicos nos encaminan a clarificar si realmente se vulneran los Derechos Humanos, para la CIDH¹⁵ : “Los derechos humanos son aquellos derechos que tiene toda persona en virtud de su dignidad humana, es decir, son derechos inherentes a todas las personas” (Naciones Unidas para los Derechos Humanos, 2016). Estos derechos fueron creados en 1969 con la Convención Interamericana de Derechos Humanos, allí se establece que el derecho a la vida, a la salud y al medio ambiente sano son la base fundamental para tener una dignidad humana.

Para Sánchez (2006) “...los derechos humanos, son derechos inalienables y pertenecientes a todos los seres humanos; necesarios para asegurar la libertad y el mantenimiento de una calidad de vida digna, y están garantizados a todas las personas en todo momento y lugar”. (p. 19). Los derechos son propios y no se pueden transferir, enajenar o transmitir, es decir, que son irrenunciables al ser humano.

La dignidad humana corresponde: a la obtención de un trato especial que tiene toda persona por el hecho de ser tal y a la facultad que tiene toda persona de exigir de los demás un trato acorde con su condición humana. Por tanto, la dignidad humana se funda como un derecho fundamental, de eficacia directa, cuyo reconocimiento general compromete el fundamento político del Estado. (Corte Constitucional de Colombia, 2016, pág. 22).

En la Constitución de 1991, se consagra en el artículo 1 que, Colombia es un Estado social de derecho, quiere decir que Colombia se funda en derechos humanos y por tanto la integridad del ser humano constituye razón de ser, principio y fin último de la organización estatal (Barreto y Sarmiento, 1997, pág. 13-18)

¹⁴Pez sol

¹⁵Corte Interamericana de Derechos Humanos.

La dignidad humana trae consigo el derecho a la vida, la salud y al medio ambiente sano. Al hablar del derecho a la vida nos referimos según la Corte Constitucional en sentencia T-444 de 1999 (pág. 2):

*(...)El derecho constitucional fundamental a la vida no significa la simple posibilidad de existir sin tener en cuenta las condiciones en que ello se haga, sino que, por el contrario, supone la **garantía de una existencia digna**, que implica para el individuo la mayor posibilidad de despliegue de sus facultades corporales y espirituales, de manera que cualquier circunstancia que impida el desarrollo normal de la persona, siendo evitable de alguna manera, compromete el derecho consagrado en el artículo 11 de la Constitución (...).*

*(...) “Así, no solamente aquellas **actuaciones u omisiones que conducen a la extinción de la persona** como tal, o que la ponen en peligro de desaparecer son contrarias a la referida disposición superior, sino también **todas las circunstancias que incomodan su existencia hasta el punto de hacerla insoportable**. Una de ellas, ha dicho la Corte, es el dolor cuando puede evitarse o suprimirse, cuya extensión injustificada no amenaza, sino que vulnera efectivamente la vida de la persona, entendida como el derecho a una existencia digna”.*

Es decir, cuando la Corte menciona que el ser humano debe evitar esas circunstancias de dolor por causas ajenas, el Estado debe velar por ese bienestar de todos los habitantes que pertenecen a ese territorio, utilizando mecanismos alternos a los existentes que no pongan en peligro tanto la existencia del medio ambiente como del ser humano.

Frente al derecho al medio ambiente sano, la Constitución Política de Colombia en su artículo 79 y en concordancia con el artículo 11 del Protocolo de San Salvador, consagra que “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano”, quiere decir, que el Estado debe garantizar unas condiciones mínimas para la conservación de la especie humana, el sostenimiento de un nivel de calidad de vida, el desarrollo integral de todos los individuos y el progreso de la sociedad.

Seguidamente, dicho artículo nos dice que “Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”, esto con el fin de

preservar el medio ambiente para las generaciones futuras, para no privarlos de tener una mejor calidad de vida y del progreso.

A su vez la Corte Constitucional de Colombia dice que: “la conservación y protección del ambiente, tienden a asegurar la salud, la vida y la disponibilidad y oferta constante de elementos ambientales a las generaciones no solo presentes, sino también futuras”. (1996, pág. 6)

Lo anteriormente citado constituye un cometido esencial del Estado, es decir, que, al permitir la utilización del glifosato en cultivos agrícolas, el Estado proporciona los medios para que la población que utiliza este agente, se encuentren más expuesto a intoxicaciones, enfermedades y malformaciones de feto (en caso de que la mujer este en estado de gestación).

Si, el Estado permite la vulneración de estos derechos, las personas tendrán la facultad de exigir al Estado por la vía judicial un comportamiento que no conduzca al deterioro de los mismos y así mismo una reparación patrimonial o, en tal caso, llegar al control de convencionalidad para exigir el cumplimiento y respeto de los derechos humanos por parte del Estado.

Reacción de los Estados por la utilización del glifosato en actividades agrícolas.

En Colombia, el glifosato se empezó a utilizar con la presidencia de Julio Cesar Turbay en 1978, debido a la gran producción de marihuana. “Desde ese entonces, las prácticas de cultivo de marihuana, coca y amapola y la distribución de coca y opio han constituido un objetivo de intervención del gobierno colombiano a través de un programa nacional de control y erradicación de cultivos ilícitos” (Esclava Mocha, Ramírez Duarte, & Rondón Barragán, 2007), programas que hasta el día de hoy no han tenido buenos resultados, puesto que hay más cultivos de coca y los campesinos utilizan el glifosato en sus cultivos como mecanismo de defensa contra la maleza.

El gobierno colombiano, al no crear una política pública donde se regule la utilización de este agente, está incurriendo en una responsabilidad extracontractual con la población que directa e indirectamente consume ese químico, ya que las áreas donde se utiliza el glifosato se convierten en suelos muy frágiles, que no serán aptos para la agricultura.

La revista ambiental Catorce6 (2012), estuvo en Puerto Asís, Putumayo, visitando las veredas afectadas por la aspersión con glifosato que realizó el Estado en el año 2000, doce años después encontró desolación, pobreza y enfermedad. Uno de los casos que halló en aquel sitio, fue el de Jimmy Chau:

Narró la historia de cómo en el 2010 su cónyuge, que se encontraba en estado de gestación, después de comer unas naranjas que habían sido fumigadas, cayó enferma y abortó. En el hospital le notificaron que el feto tenía varias deformaciones (Arias, 2012).

En Tumaco, el personero municipal interpuso acción de tutela para proteger los derechos fundamentales y vida de los habitantes del “Consejo Comunitario el Recuerdo de Nuestros Ancestros del Río Mejicano”.

En la comunidad dicha situación genera pánico, por el riesgo de inminentes desplazamientos masivos, debido a que según los últimos estudios, el proceso de fumigación de cultivos con glifosato se relaciona con el surgimiento de algunos tipos de cáncer, afectaciones en la piel y problemas respiratorios que, de acuerdo con el registro fotográfico y analítico del Hospital San Andrés, se han incrementado los casos de malformaciones genéticas en menores de edad que en su mayoría provienen de zonas en las que se realiza la fumigación con el referido químico (Corte Suprema de Justicia, 2015, pág. 3).

Si estos casos están en conocimiento de las autoridades competentes, ¿por qué el Congreso de la Republica de Colombia no ha tomado medidas correctivas y no ha formulado alternativas diferentes para la protección de los derechos humanos del territorio colombiano?

Es claro advertir que, para que se genere una responsabilidad estatal, se debe generar un daño antijurídico (en este caso los bienes jurídicos tutelados que se vulneran son: la vida, la dignidad humana, la salud y el medio ambiente sano) y la imputabilidad del daño jurídico (que es la omisión del Estado al no regular el uso de este herbicida en las actividades agrícolas).

Aunque, en la actualidad, 17 países han prohibido o restringido la utilización de este herbicida por razones de salud y medioambientales (Vizcay, 2019), vemos como los gobiernos han ido tomando conciencia con respecto a la protección de los derechos

humanos, pero son medidas precarias para la protección y preservación de un buen estado de salud.

Entonces, al no existir una legislación sobre el manejo del glifosato y tampoco buscar alternativas ecológicas que no produzcan ningún tipo de daño a la vida y al medio ambiente, se seguirá incurriendo en el error de que solo este tipo de sustancias es lo que le puede ayudar al campesino con sus cultivos.

Desde la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, se recibió en el año 2008, la petición por parte del señor Oscar Conde Ortiz donde aduce que, en 1998 tres avionetas del gobierno colombiano sobrevolaron los cultivos de coca en su pueblo Solita – Caquetá, Yaneth Valderrama su mujer que, para la fecha de los hechos ocurridos, tenía 27 años de edad y contaba con 4 meses de embarazo, fue rociada con glifosato. Dos días después de la fumigación sufrió un aborto espontáneo y seis meses después falleció.

Es uno de los primeros casos que llegaron a la CIDH, para ser estudiado y analizar la responsabilidad del Estado Colombiano en cuanto a vulneración de Derechos Humanos. Es muy importante que desde la Corte Interamericana se aborden este tipo de temas porque, al no existir normativa que regule la utilización del glifosato, se puede generar un precedente jurisprudencial internacional, que permita a los Estados legislar en el tema sobre todo el territorio nacional.

En efecto, es claro que todo Estado tiene como deber el cumplimiento efectivo de los derechos de las personas que habitan el territorio, por tanto, cualquier norma que contrarié los tratados o pactos internacionales suscritos por ese Estado, debe ser sujeto de revisión por parte de la CIDH, seguido de responder pecuniariamente por esa vulneración de derechos.

Para la debida ejecución de los fines estatales, existen mecanismos como el control de convencionalidad o el principio de precaución, los cuales sirven para prevenir y proteger los derechos humanos que se vean afectados.

Según la CIDH (s.f.), el Control de Convencionalidad se entiende como:

La herramienta que permite a los Estados concretar la obligación de garantía de los derechos humanos en el ámbito interno, a través de la

verificación de la conformidad de las normas y prácticas nacionales, con la CADH¹⁶ y su jurisprudencia.

Por otro lado, el principio de precaución es la protección del medio ambiente y del ser humano cuando se presente una situación de amenaza, incluso cuando no haya soporte científico que demuestre ese daño grave. Es decir, según (Bernal et al. 2016) “este principio encuentra como elemento primordial una falta de certeza científica cuyo ejercicio está encaminado a buscar la no ocurrencia de un hecho dañoso o perjudicial, ya sea desde la esfera del medio ambiente o de la salud del hombre”.

Asu vez en la sentencia C- 293 de 2002, la Corte Constitucional de Colombia señala que, el principio de precaución es de carácter internacional, por tanto, las autoridades ambientales deben tomar decisiones específicas enfocadas a evitar un daño grave, como se dijo en párrafos anteriores, **sin contar con la certeza científica absoluta** y lo debe hacer conforme a las políticas ambientales trazadas por la norma, siguiendo la Constitución, en forma motivada y alejada de toda arbitrariedad o capricho.

En definitiva, tanto el control de convencionalidad como el principio de precaución es una herramienta maravillosa para salvaguardar los derechos humanos de todo el territorio nacional, mientras la CIDH evalúa cual es la responsabilidad de cada Estado por la utilización de glifosato en actividades agrícolas.

Alternativas para evitar la vulneración de Derechos Humanos por el uso del glifosato en actividades agrícolas.

Con los avances tecnológicos que existen al día de hoy, hay posibles alternativas de herbicidas ecológicos que no vulneren tanto el derecho al medio ambiente sano, como los derechos de la salud y la dignidad humana en la población.

Para la profesora Peano, en entrevista con Slowfood (2017), las moléculas que tiene el glifosato no deben sustituirse por moléculas menos nocivas para los humanos y el medio ambiente, sino utilizar alternativas reales como técnicas agrícolas que no permitan la generación de maleza en los campos. Con estas moléculas químicas de síntesis se logra la exclusión de las malas hierbas mientras que, con la implementación de técnicas sostenibles y respetuosas con el ambiente, se podría lograr el control parcial

¹⁶Convención Americana de Derechos Humanos

de las malas hierbas sin causar ningún daño o alteración a los cultivos y alcanzar un contrapeso en el tema de agroecosistema.

Así mismo, nos dice que dependiendo el sector agrícola se podrían emplear las siguientes alternativas:

En el sector frutícola y hortícola se pueden emplear mantillos con láminas de plástico –que también puede ser biodegradables- o con materiales naturales como paja, corteza o virutas de pino; la labranza de la tierra mediante azadonado (mucho más sostenible, aunque supone un aumento de los costes en mano de obra); la eliminación de las malas hierbas mediante técnicas de calor o fuego.

En el ámbito de los cultivos herbáceos, y en particular todos los cereales, las alternativas citadas son o irrealizables o se encuentran en una fase demasiado precoz de experimentación, si bien el desherbado mediante fuego o con agua se están investigando, pero en estos momentos la única alternativa posible al glifosato en los cultivos herbáceos es el laboreo del terreno (Slowfood, 2017).

A su vez, el grupo “Ecologistas en acción”, elaboró un documento donde explica porque no se deben utilizar herbicidas y que medidas se deben utilizar para controlar la maleza en espacios públicos urbanos (parque, jardines, etc) que son respetuosas con el medio ambiente y la salud de todos los seres vivos. Estas medidas serian métodos “manuales, mecánicos y térmicos” que pueden ser una solución para la no utilización de este químico, aparte de que no contaminan el medio ambiente, es una alternativa genera nuevo empleo (ecologistas en acción,2016).

Como ejemplo de estos métodos, tenemos la escarda la cual consiste en separar la maleza de las plantas buenas, para que las primeras no absorban los nutrientes importantes que se necesitan los cultivos (Antuña, 2013). Otras alternativas que nos proponen estos ecologistas son los herbicidas no sintéticos “basados en distintos vinagres (ácido acético) o en hidroxifosfatos naturales, que se biodegradan fácilmente y no generan ningún efecto en la salud de los seres vivos o el medio ambiente.

También, señalan que el diseño de cubiertas vegetales que “consiste en establecer una cubierta vegetal que responda a nuestras necesidades en cuanto a estética,

visibilidad y seguridad y cuya presencia impide o dificulta el crecimiento de otras hierbas no deseadas” pueden ser otra alternativa para utilizar en los cultivos pequeños (Ecologistas en acción, 2016).

De la misma manera, Sismagro (s.f.) señala que, para implementar nuevas alternativas naturales a la agricultura se debe tener conciencia ecológica y modificar la forma en cómo se trabaja la tierra, dado que, estas opciones tienen un poco más de trabajo. Como propuesta tienen las mallas anti hierbas las cuales son tejidos fuertes que impiden el desarrollo de la maleza ya que no les entra luz.

Adicionalmente, otras sugerencias naturales son la técnica de acolchado conocida también como mulching, la cual consiste en recubrir la maleza con paja, viruta u hojas muerta o las guadañadoras que son maquinas eléctricas muy efectivas para terminar con toda la hierba mala.

En esa misma línea, el Ministerio de Agricultura de España publicó una guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios, mientras el gobierno legisla sobre las alternativas que podrían utilizarse, con el fin de identificar productos que por su tipología no se pueden mezclar ya que se podría generar mayores toxicidades y realizan una serie de recomendaciones relacionadas con la debida aplicación de estos agentes en el campo y evitar o por lo menos minimizar algún riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

En Reino Unido, implementaron un proyecto de investigación llamado ASSIST¹⁷ (siglas en inglés), que consiste en realizar hileras de plantaciones de flores en los cultivos y de esta manera permitir que los predadores accedieran con facilidad a otros insectos que pudieran dañar la cosecha y, también, se observaron algunos predadores naturales como las abejas, avispas y escarabajos (Agriculturers, 2020).

Este proyecto lo iniciaron con el fin de no causar daños ambientales, logrando aumentar la eficiencia de la producción de alimentos, mejorar la resistencia a eventos extremos y reducir la huella ambiental de la agricultura (Assist, s.f). En Suiza, se implementó esta estrategia desde hace varios años y los resultados han sido muy positivos, aunque no han eliminado del todos los herbicidas y los pesticidas, pero su uso si se ha disminuido significativamente.

¹⁷Lograr sistemas agrícolas sostenibles

Finalmente, la Universidad de Alcalá realizó una investigación con el objetivo de crear un bioherbicida amigable con el medio ambiente, dicha alternativa tiene por nombre, vinagre de madera y se logra de la destilación de residuos forestales y agrícolas, este no es un invento actual puesto que, nuestros ancestros lo utilizaban para sus cultivos (Universidad de Alcalá, 2016). Pero como casi no existen estudios científicos que respalden la efectividad del mismo, los científicos de la universidad aún están haciendo pruebas para identificar que no tenga efectos nocivos en los seres humanos (Sánchez, I. 2017).

Conclusiones

De este trabajo se infiere que, el glifosato es un agente químico que si puede llegar a perjudicar la vida de los seres humanos y puede generar una alteración en el ecosistema. Esto nos indica que, si existe una vulneración de derechos humanos, pero al volverse un producto de la cotidianidad de las personas, estas no alcanzan a visualizar las consecuencias ambientales y a su salud.

Los estudios realizados por las diferentes universidades anteriormente citadas, arrojan resultados negativos en cuanto a la relación directa e indirecta que tienen los humanos y los animales con el glifosato y las enfermedades que conlleva el consumo y el contacto del mismo.

En el caso de Colombia, las personas piensan que el glifosato solo se utiliza en cultivos ilícitos, pero como vemos a lo largo de la investigación, la utilización de este herbicida va más allá de solo la aspersión de coca o marihuana y que nosotros como consumidores indirectos de los alimentos también nos estamos viendo afectados al llevar a nuestras mesas estos productos de la canasta familiar con residuos de glifosato.

Se considera que, a pesar de los riesgos que trae consigo el uso de este agente en las actividades agrícolas, los Estado no visualizan los derechos de la población y tampoco realizan una ponderación que permita combatir la utilización de este químico. A su vez, se evidencia que hay un vacío jurídico en cuanto a la regulación del tema, además no hay una Política Publica que trate el tema en Colombia, por tanto, es recomendable apoyarse de proyectos agrícolas implementados en Suiza o en Inglaterra mientras se crean leyes regulando todo este tema para evitar un mayor riesgo a futuro, riesgo que en estos momentos no se alcanza a visualizar pero que más adelante se verán las consecuencias.

A si mismo, se constata que algunos Estados europeos están adoptando medidas para disminuir el uso y la comercialización de dicho agente, como son los protocolos de bioseguridad para mitigar el riesgo, con el fin de evitar más vulneraciones de Derechos Humanos.

Con respecto a las alternativas ecológicas que se exponen, son una solución a largo plazo, aunque se están implementando en la agricultura de a poco, pero no en todos los casos lo hacen porque no hay una conciencia ecológica en las personas y en el caso de Colombia la mayoría de campesinos son mayores y no van a cambiar de la noche a la mañana su forma de trabajar.

Otro factor que se observa es el económico porque, si bien es cierto son alternativas que le dan un respiro a la naturaleza, dichas opciones son costosas y en algunos casos la capacidad de endeudamiento de los agricultores es limitada, por lo tanto, llevaría a las personas a solicitar créditos para implementar estas alternativas y esto causaría un incremento en el coste de la producción de los cultivos.

Una posible solución para dejar de utilizar el glifosato en actividades agrícolas en Colombia, sería implementar hileras de flores, pero con semillas colombianas y no con transgénicos para que los ecosistemas vuelvan a retomar ese ciclo y no se vean afectados ningún derecho tanto la vida como el medio ambiente sano.

Referencias bibliográficas

- Arias, L. (2012). El Estado fumigando al Estado. Catorce6, 28-32. Obtenido de Biblioteca EPM
- Barreto, M. y Sarmiento, L. (1997). Constitución de Colombia comentada por la Comisión Colombiana de Juristas. Edición Carlos Marín. Bogotá.
- Bernal L, K.; Cuellar R. J; Mackiu M. M; Leyton R. A; Mongollo C. Y; Peña C. D; Prieto C. L; Quintero A. L; Rodríguez M.J; Rojas E. I; Suarez E. M; Vidal L. A. (2016). Mundo Jurídico Revista UDLA.
- Cessna, A. y Cain, N. (1992). Residues of glyphosate and its metabolite AMPA in strawberryfruit following spot and wiper application. Can. J. plantSci. 72: 1359-1365

- Chaparro - Giraldo, Alejandro & Ph, D. (2011). Cultivos Transgénicos: Entre Los Riesgos Biológicos y Los Beneficios Ambientales y Económicos GmCrops: Between Biological Risk and Environmental and Economics Benefits. Acta Biológica Colombiana. 16. 231-251.
- Cox, C. (1995). Glyphosate, part 1: Toxicology. Obtenido de Journal of pesticides reform, volume 15, number 3, Northwest Coalition for Alternatives to pesticides, Eugene, OR. USA. 13 p.
- Cox, C. (1998) Glyphosate (Round up) J Pestic Reform. Volume 18. 3 – 17 p.
- Dinham, B. (5 de septiembre de 1998). Resistance to glyphosate. Obtenido de Pesticides News 41. The pesticides trust. PAN – Europe. London UK. Recuperado de: Biblioteca EPM
- Esclava Mocha, P. R., Ramírez Duarte, W. F., & Rondón Barragán, L. S. (2007). Sobre los efectos de glifosato y sus mezclas: impacto en peces nativos. Villavicencio: Editorial Juan XXIII.
- Garizabal, M. y Madrid, M. (1998). Constitución de Colombia comentada por la Comisión Colombiana de Juristas. Edición Ricardo Alonso. Bogotá.
- IARC. (20 de marzo de 2015). IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. Lyon, Francia: Lancet Oncology.
- León S, T. (enero de 2007). Medio ambiente, tecnología y modelos de agricultura en Colombia. Bogotá D.C. Editorial Ecoe ediciones Ltda.
- Lema, I. I. (2003). La evaluación del riesgo por sustancias toxicas. Gaceta ecológica, 45-56.
- Morgan, J; Vigers, G; Farrell, A; Janz, D y Manville, J. (1991). Acute avoidance reactions and behavioral responses of juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) to Garlon 4[®], Garlon 3a[®] and vision[®] herbicides. Environ. Toxicol. Chem. 10: 73-79 p.
- Naciones Unidas para los Derechos Humanos. (2016). Derechos Humanos. Manual para parlamentarios N°26. Suiza.

National Poisons Information Service (Birmingham Centre). (2004). Glyphosate poisoning. *Revista Toxicological Reviews*, 159-67.

Nivia, E. (21 – 23 de septiembre de 2000). Efectos sobre la salud y el ambiente de herbicidas que contienen glifosato. Obtenido de: medio ambiente, cultivos ilícitos y desarrollo alternativo (memorias). Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado de: Biblioteca EPM

Sánchez R, M., (2006). “Derechos Humanos”. Constitución Códigos Leyes-Reglamentos Convenios Venezolana. Editorial Buchivacoa. Caracas – Venezuela.

Jurisprudencia

Corte Suprema de Justicia. Sala de casación laboral. Radicado n.º 62245. (7 de octubre de 2015). MP. Gustavo Hernando López Algarra.

Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T- 257 (11 de junio de 1996). MP. Dr. Antonio Barrera Carbonell. Expediente No. 91086

Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-444 (10 de junio de 1999). MP. Dr. Eduardo Cifuentes Muñoz. Expediente T-209161

Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C - 293 (23 de abril de 2002). MP. Dr. Alfredo Beltrán Sierra. Expediente D-3748

Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-291. (2 de junio de 2016). MP. Alberto Rojas Ríos. Expediente T-5.350.821

CIDH. (s.f.). cuadernillo de jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos n° 7: Control de Convencionalidad. Obtenido de <http://www.corteidh.or.cr/tablas/r33825.pdf>. Recuperado el 8 de noviembre de 2019

Infografía

Agriculturers. (7 de febrero de 2020). La sencilla solución para sustituir los pesticidas y acabar con las plagas. Obtenido de <https://agriculturers.com/la-sencilla-solucion-para-sustituir-a-los-pesticidas-y-acabar-con-las-plagas/>. Recuperado el 30 de marzo de 2020

- Agrotterra. (01 de febrero de 2018). Herbicidas, clasificación y uso. Obtenido de <https://www.agrotterra.com/blog/descubrir/herbicidas-clasificacion-y-uso/77614>
- Agro 2.0. (29 de enero de 2013). La Comisión Europea y Monsanto ocultaron la alta toxicidad del glifosato. AGRO 2.0. Obtenido de: <http://www.agro20.com/profiles/blogs/agro20-la-comisi-n-europea-y-monsanto-ocultaron-la-alta-toxicidad>. Recuperado el 11 de noviembre de 2019.
- Antiño C, J. (15 de marzo de 2013). Jardinería: La escarda. Obtenido de <https://presupuestos.com/blog/jardineria-la-escarda/>. Recuperado el 31 de marzo de 2020.
- Assist. (s.f.) Achieving Sustainable Agricultural System. Obtenido de <https://assist.ceh.ac.uk>. Recuperado el 30 de marzo de 2020.
- Arritmias. (s.f.) Taquicardia Sinusal. Obtenido de <http://arritmias.es/taquicardia-sinusal/>. Recuperado el 19 de abril de 2020
- Bradberry SM, Proudfoot AT, Vale JA. Glyphosat epoisoning. *Toxicol Rev.* 2004;23(3):159–167. doi:10.2165/00139709-200423030-00003 Recuperado el 11 de septiembre de 2019.3
- Chaparro-Narvárez, P., & Castañeda-Orjuela, C. (2015). Mortalidad debida a intoxicación por plaguicidas en Colombia entre 1998 y 2011. *Biomédica*, 35(Sup2), 90-102. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i0.2472>
- Destino Alemania. (27 de noviembre de 2017). Breve historia del glifosato, el herbicida más utilizado en la agricultura. Obtenido de Destino Alemania: <https://destinoalemania.com/breve-historia-del-glifosato-herbicida-mas-utilizado-la-agricultura/> Recuperado el 27 de octubre de 2019.
- Ecologistas en acción. (30 es julio de 2016). Propuesta de alternativas al uso del glifosato para la gestión de espacios públicos urbanos. Obtenido de <https://www.ecologistasenaccion.org/10890/>. Recuperado el 18 de marzo de 2020
- Escalante, Adelfo & Valdivia, Araceli & Gosset, Guillermo & Bolívar, Francisco. (2009). Ingeniería de vías metabólicas en *Escherichiacoli* PTS- para la obtención de cepas sobre productoras de shikimato. *Mensaje Bioquímico*. 33. 25-34. Obtenido de

- https://www.researchgate.net/publication/229429322_Ingenieria_de_vias_metabolicas_en_Escherichia_coli_PTS-_para_la_obtencion_de_cepas_sobreproductoras_de_shikimato. Recuperado el 30 de marzo de 2020.
- France 24. (08 de septiembre de 2018). Murió Fabián Tomasi, símbolo de la lucha contra el glifosato en Argentina. Obtenido de <https://www.france24.com/es/20180908-murio-fabian-tomasi-simbolo-de-la-lucha-contra-el-glifosato-en-argentina>. Recuperado el 31 de octubre de 2019.
- García, U. S (2017). El riesgo y su incidencia en la responsabilidad civil y el Estado. Medellín: Ediciones ANAULA. Páginas 84- 86. Obtenido de: <https://www.digitaliapublishing.com/visor/49636#>. Recuperado el 27 de octubre de 2019
- Glyphosate Facts. (17 de julio de 2013). Historia del glifosato. Obtenido de Glifosato.es: <http://www.glifosato.es/historia-del-glifosato> Recuperado el 27 de octubre de 2019
- Greenpeace España. (s.f.). Glifosato. Obtenido de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/agricultura/glifosato/> Recuperado el 27 de octubre de 2019.
- Instituto Nacional del Cancer. (s.f.). Diccionario de cáncer. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/leucocito>. Recuperado el 19 de abril de 2020.
- Lee HL, Chen KW, Chi CH, Huang JJ, Tsai LM. Clinical presentations and prognostic factors of a glyphosate-surfactantherbicideintoxication: a review of 131 cases. *AcadEmergMed*. 2000;7(8):906–910. Obtenido de: doi:10.1111/j.15532712.2000.tb02069. x. Recuperado el 18 de abril de 2020.
- Mamacoca. (2000). Identificación del herbicida glifosato propiedades y toxicidad. Obtenido de http://www.mamacoca.org/docs_de_base/Fumigas/glifosato_DNE.pdf.
- Martínez, A., Reyes, I., & Reyes, N. (2007). Citotoxicidad del glifosato en células mononucleares de sangre periférica humana. *Biomédica*, 27(4), 594-604. Obtenido de: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v27i4.176> Recuperado el 11 de septiembre de 2019.

- Monroy, C. M., Cortés, A. C., Sicard, D. M., & de Restrepo, H. G. (2005). Citotoxicidad y genotoxicidad en células humanas expuestas in vitro a glifosato. *Biomédica*, 25(3), 335-45. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v25i3.1358>. Recuperado el 18 de abril de 2020.
- Motta S, E. V; Raymanna, K y Morana, N. A. (21 de agosto de 2018). Glyphosateperturbs the gutmicrobiota of honeybees. Obtenido de www.pnas.org/lookup/suppl/doi:10.1073/pnas.1803880115/-/DCSupplemental. Recuperado el 10 de febrero de 2020.
- Plitt, L. (1 de junio de 2017). ¿Por qué sería una catástrofe que desaparecieran las abejas y qué puedes hacer tú para evitarlo? BBC NEWS. Obtenido de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40093433> Recuperado el 11 de noviembre de 2019
- Pomar, A. (15 de enero de 2019). Los próximos juicios en contra de Monsanto en 2019. Lavaca.org. Obtenido de: <http://monsantopapers.lavaca.org/2019/01/15/los-proximos-juicios-contr-m Monsanto-en-2019/> Recuperado el 8 de noviembre de 2019.
- Urrego, R, A. Pareja, A. Vásquez, Neil A, & Márquez, María E. (2005). El Ensayo Cometa: una técnica para evaluar genotoxicidad en el ADN de oocitos bovinos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 18(3), 222-227. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902005000300003&lng=es&tlng=es. Recuperado en 19 de abril de 2020
- Sanchez, M. I. (25 de febrero de 2020). Vinagre de madera como alternativa al Glifosato. Obtenido de https://cadenaser.com/emisora/2017/02/24/ser_toledo/1487941883_110138.html. Recuperado el 31 de marzo de 2020.
- Secretaria de agricultura y desarrollo rural, Gobierno de México. (21 de agosto de 2020). Plantas oleaginosas, energía comestible e industrial. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/plantas-oleaginosas-energia-comestible-e-industrial>. Recuperado 11 de febrero de 2020

Sismagro. (s.f) 4 Alternativas Naturales al Glifosato para eliminar hierbas. Obtenido de:
<https://www.sismagro.com/4-alternativas-naturales-al-glifosato/>. Recuperado el 18 de marzo de 2020

SlowFood. (10 de abril de 2017). Glifosato, ¿existen alternativas? obtenido de
<https://www.slowfood.com/es/glifosato-existen-alternativas/>. Recuperado el 18 de marzo de 2020

Universidad de Alcalá. (12 de julio de 2016). El vinagre de madera ¿un herbicida potente?
Obtenido de <http://portalcomunicacion.uah.es/diario-digital/archivo/24-archivo-entrevistas-reportajes/10140-el-vinagre-de-madera-un-potente-herbicida.html>.
Recuperado el 31 de marzo de 2020

Vizcay, G, G. (31 de mayo de 2019). Glifosato: 17 países han prohibido o restringido el uso de este herbicida carcinógeno. América Latina en Movimiento. Obtenido de:
<https://www.alainet.org/es/articulo/200160>. Recuperado el 10 de noviembre de 2019.