

América Latina y Monsanto^a

JEFF RITTERMAN, M.D.*

FECHA DE RECEPCIÓN: 01/06/2014; FECHA DE APROBACIÓN: 24/11/2014

RESUMEN: América Latina es un área clave para la expansión de la agricultura genéticamente modificada (GM). El herbicida Roundup de Monsanto, con el glifosato como su ingrediente activo, se rocía en grandes cantidades como parte esencial del modelo transgénico. Ya que la mitad del ingreso de Monsanto viene de sus productos Roundup, tiene una importante inversión destinada a garantizar la seguridad de glifosato, así como su eficacia. Por toda América Latina, en las comunidades se han presentado aumentos en defectos de nacimiento, cáncer y otras enfermedades serias como resultado directo de su empleo. Un científico de Argentina, el Dr. Andrés Carrasco, ha reproducido en laboratorio los defectos de nacimiento atribuidos al glifosato, son idénticos a los que los doctores identifican en áreas agrícolas. Más allá de establecer de manera concluyente la causalidad, el Dr. Carrasco demostró exactamente una conexión entre el glifosato y los defectos de nacimiento. El herbicida perturba una importante vía de la enzima presente en todos los vertebrados, volviendo a todos los animales con espina dorsal vulnerables a los defectos de nacimiento por exposición al glifosato durante el desarrollo embrionario. También daña el ADN, y está ligado al desarrollo de cáncer. Varias enfermedades crónicas se asocian al glifosato. Existen razones para creer que el glifosato puede ser la causa de una epidemia fatal del riñón que afecta gran parte de América Central. Monsanto continúa sosteniendo que el glifosato es seguro, a pesar de la cantidad abrumadora de evidencia científica en sentido contrario.

PALABRAS CLAVE:

- Monsanto
- Roundup
- glifosato
- defectos de nacimiento
- cáncer
- enfermedad crónica del riñón
- ingeniería genética
- Enfermedad Renal Crónica de Etiología Desconocida (CKDu)
- biotecnología

Latin America and Monsanto

ABSTRACT: Latin America is a key area for the expansion of genetically modified agriculture. Monsanto's herbicide, Roundup, with glyphosate as its active ingredient, is heavily sprayed as an essential part of the GM model. Since half of Monsanto's revenue comes from its Roundup products, the company has a significant investment in promoting glyphosate's safety, as well as its effectiveness. Throughout Latin America, communities have suffered increases in birth defects, cancer, and other serious illnesses as a direct result of glyphosate spraying. An Argentine scientist, Dr. Andrés Carrasco, reproduced in the laboratory the identical glyphosate-induced birth defects that doctors report from agricultural areas. Beyond conclusively establishing causality, he was able to demonstrate exactly how the glyphosate causes the birth defects. The herbicide disturbs an important enzyme pathway that is present in all vertebrates, making all animals with backbones vulnerable to birth defects from glyphosate exposure during embryonic development. Glyphosate also damages DNA, and is closely linked to cancer. A number of chronic illnesses are associated with glyphosate. There is also good reason to believe that glyphosate may be the root cause of a fatal kidney epidemic ravaging much of Central America. Monsanto and its main backer, the United States government, continue to maintain that glyphosate is safe, despite the overwhelming amount of scientific evidence proving otherwise.

KEYWORDS:

- Monsanto
- Roundup
- glyphosate
- birth defects
- cancer
- chronic kidney disease
- genetic engineering
- Chronic Kidney Disease of Unknown Etiology (CKDu)
- biotechnology

^a Traducción realizada por Itahí Morales y Luis Arizmendi.

* Vicepresidente de la Junta Directiva del San Francisco Bay Area Chapter of Physicians for Social Responsibility. Jefe jubilado de cardiología del Centro Médico de Kaiser Richmond, Richmond, CA. Ex concejal de la ciudad de Richmond.

Una batalla está librándose en América Latina. El premio es el futuro de la agricultura en toda la región. ¿El modelo biotecnológico, que ha crecido exponencialmente desde su inicio en 1996, continuará ampliándose como sus promotores esperan? Un enorme cúmulo de investigaciones científicas pone en duda la seguridad de la sustancia química sobre la cual se basa este modelo. ¿Continuarán siendo pasados por alto los altos riesgos a la salud o comenzaremos a ver un cambio sustentado en la la salud de la población como prioridad política?

La República de la Soya

Quizá en ninguna parte de América Latina se desarrolla batalla más aguda como en lo que se ha conocido como la *República de la Soya*: más de cincuenta millones y medio de hectáreas en Argentina, Brasil, Bolivia, Uruguay y Paraguay concentran la producción de la soya modificada genéticamente.¹

Argentina fue conocida alguna vez por la calidad de su carne de vacuno, alimentada con pasto. Mucho ha cambiado desde esos días. La agricultura argentina está sufriendo una notable transformación. Desde 1996, la gigante de la biotecnología Monsanto ha lanzado un nuevo modelo agrícola basado en semillas transgénicas tolerantes a su propio herbicida, el Roundup. La nueva tecnología fue vendida con promesas de mayor producción y menor uso del pesticida. Las hectáreas destinadas a la plantación de soya se han triplicado en menos de veinte años. Actualmente, toda la soya argentina es transgénica. Las vacas argentinas ahora se alimentan con esta soya, y la mayor cantidad de esta soya transgénica termina como alimento para animales en el mercado europeo.

Los ejecutivos de Monsanto ven la expansión del mercado global de la soya como una potencial ganancia

inesperada para la compañía. Creen que, antes de 2020, pueden cosechar 4 mmd adicionales por ganancias derivadas de la soya transgénica.² La compañía está promoviendo un producto nuevo, las semillas de la soya Intacta, que están diseñadas genéticamente para soportar no sólo el Roundup, sino también plagas de las orugas. Resaltando la importancia de Intacta en el futuro de Monsanto, su Presidente y Jefe Comercial, Brett Begemann, planteó que Intacta ha marcado “un impulso significativo” para la compañía, es “el escaparate que muestra que la siguiente ola de la innovación está a punto de conducir hacia la década de la soya de Monsanto”.³ El mundo de las altas finanzas parece estar de acuerdo. Michael E. Cox, analista con base en Minneapolis, afirmó: “durante los dos años próximos, Intacta demostrará ser el vehículo de ganancias más importante para Monsanto”. Para los ejecutivos de Monsanto y sus partidarios financieros, el futuro para la soya transgénica en América Latina parece simplemente brillante.⁴

Algunos agricultores en la *República de la Soya* están contentos con los resultados de la soya transgénica. Cesar Soldano, que ha cultivado por tres décadas en la región de Córdoba de Argentina, asegura que mediante las semillas transgénicas y el herbicida Roundup se ha transformado tierra infértil en campos donde ahora siembra soya, maíz, trigo y habas de garbanzo. Antes del Roundup, las técnicas de cultivo que utilizaba causaban erosión, agotaron el abastecimiento de agua de la región y contaminaron el ambiente con los herbicidas basados en cloro. “Nuestras cosechas no eran productivas. Cuando llegó este cambio tecnológico, todo se transformó radicalmente”. “La persona que alteró el núcleo de la planta para mejorar nuestros cultivos alimenticios merece un premio Nobel”.⁵

Transformando el rostro de la agricultura: la Historia del Glifosato

La alteración que Soldano refiere consiste en insertar un gen para la tolerancia al Roundup de Monsanto en la semilla de la soya. Monsanto ahora hace las semillas tolerantes al herbicida, comercializado como Roundup Ready, para la soya, el maíz, la canola, la alfalfa, el algodón, la remolacha azucarera y el sorgo. Estas semillas modificadas genéticamente permiten que los granjeros rocíen el herbicida Roundup asumiendo que no lastimarán la cosecha. Este sistema también permite que las cosechas sean plantadas muy próximas unas a otras, puesto que escardar manualmente no es necesario. Los agricultores no necesitan labrar la tierra, evitando así la erosión del suelo. Las ventajas económicas para Argentina son significativas, ya que, casi diez por ciento del presupuesto público proviene de impuestos sobre la soya.⁶

¹ M. Turzi, “The Soybean Republic”, en *Yale Journal of International Affairs*, Spring-Summer, New Haven CT, 2011, pp. 59-68.

² Monsanto cree poder ganar 4 mmd adicionales de ganancias si logra el cambio a soya por parte de los agricultores. B. Unglesbee, *St. Louis Business Journal*, Sep. 2, 2014.

³ RT Question More, “Monsanto announces high profits and major expansion across Latin America”, Jan. 8, 2014.

⁴ J. Kaskey, “Monsanto Profit Tops Estimates on Soybeans and Roundup”, en *Bloomberg News*, Jan 8, 2014.

⁵ DW Top Stories, “Pesticide illness triggers anti-Monsanto protest in Argentina”, Oct. 25, 2013. Disponible en: <http://www.dw.de/pesticide-illness-triggers-anti-monsanto-protest-in-argentina/a-17013525>

⁶ *Ibid.*

La ingeniería de semillas tolerantes al herbicida Roundup está en el mismo corazón del plan de negocios de Monsanto. Para el año 2005, los productos Roundup de Monsanto ya habían sido colocados en más de 130 países, para el uso en más de 100 cosechas.⁷ En 2009, los productos Roundup, incluyendo sus semillas transgénicas, representaron aproximadamente la mitad del ingreso anual de Monsanto.⁸ Glifosato, el ingrediente activo en el Roundup, es el herbicida más vendido a escala mundial. Esta dependencia en los productos Roundup hace extremadamente vulnerable a Monsanto respecto de cualquier desafío a la seguridad del herbicida. El futuro de Monsanto depende de su capacidad para mantener la imagen del glifosato no sólo como eficaz, sino como inofensivo.

El glifosato tiene una historia interesante. Fue patentado originalmente, en 1964, por la Compañía Química Stauffer para uso como agente de eliminación de sarro. El glifosato une rápidamente muchos metales pesados.⁹ En sus comienzos, fue utilizado para limpiar tubos de calderas. Luego, los científicos de Monsanto descubrieron sus cualidades como herbicida. El glifosato fue patentado por Monsanto como herbicida en los setenta y, desde 1974, colocado en el mercado como Roundup.

El renombre del glifosato se ha debido, principalmente, a la percepción de seguridad a la que se le asocia. Las declaraciones del sitio Web de Monsanto son las siguientes:

El glifosato se adhiere firmemente a la mayoría de los tipos de suelo, así que no es absorbible por las raíces de plantas próximas. Funciona interrumpiendo una enzima de la planta implicada en la producción de los aminoácidos esenciales para el crecimiento vegetal. La enzima EPSP sintasa, no presente en los seres humanos y los animales, contribuyendo a un bajo riesgo a la salud humana por el uso del glifosato según direcciones de la etiqueta.¹⁰

El Roundup ha sido un asombroso éxito comercial. El hombre que descubrió la utilidad del glifosato como herbicida, John Franz, ha recibido numerosos reconocimientos. En 1987, recibió la US National Medal of Technology. Franz también recibió, en 1989, el Premio Carothers de la American Chemical Society y, en 1990, la Medalla Perkins de la Sección Americana de la Society of Chemical Industry. En 2007, fue incluido en el Salón de la Fama de los inventores de EU. El Roundup fue nombrado, en 1994, por la revista *Farm Chemicals*, uno de los “Diez productos que cambiaron la faz de la agricultura”.¹¹

Sin embargo, no todos concuerdan sobre la seguridad del glifosato. Fabian Tomasi, agricultor de la *República de la Soya* en Argentina, nunca recibió instrucciones para emplear equipo protector. Su trabajo era mezclar y cargar los aeroplanos para el rocío de cosechas con glifosato.

Cuando cumplió 40 años, estaba tan demacrado que lo describieron en las noticias como un “esqueleto viviente”.¹²

Otros que no trabajaron directamente con los pesticidas, pero que habitaban el área donde fue utilizado, sufrieron también. La familia Gatica vive en el barrio de Ituzaingó, región de Córdoba de Argentina solamente cincuenta metros lejos de campos de la soya transgénica. Los aeroplanos vuelan regularmente por encima, rociando las cosechas con el Roundup de Monsanto. A mediados de los noventa, el hijo mayor de Sofia Gatica cayó gravemente enfermo. Recuerda: “Cuando él tenía cuatro años, desarrolló una enfermedad que lo paralizó temporalmente. Lo admitieron en el hospital. Me dijeron que no sabían qué diagnosticarlo”.¹³

En 1999, Sofia Gatica dio a luz un bebé. Al tercer día de vida, su niña murió de falla en el riñón. Esta tragedia impulsó a la afligida madre. Recolectó de puerta en puerta información sobre la salud de su comunidad. Su encuesta reveló un índice inusualmente alto en defectos de nacimiento y cáncer:

Los niños nacían con deformidades, los bebés nacían con seis dedos, sin algún hueso en la mandíbula o del cráneo, con deformidades del riñón, sin ano y muchos de los padres de familia desarrollaban cáncer.¹⁴

Compartió sus resultados con sus amigos y vecinos. Pronto formaron un grupo, llamado las *Madres de Ituzaingó*, del que forma parte Corina Barbosa. Su hijo, como la mayoría en su comunidad, está enfermo. Tiene pesticidas en su sangre. Corina narra:

Mucha gente está enferma. Muchas madres y niños presentan cáncer de útero, tumores cerebrales, anemia, lupus y púrpura. Ha habido numerosos abortos espontáneos. Los embarazos no

⁷ The Center for Media and Democracy, “Sourcewatch, Glyphosate”. Disponible en: <http://www.sourcewatch.org/index.php/Glyphosate>

⁸ Wikipedia, “Monsanto”. Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/Monsanto>

⁹ D. Huber, “Ag Chemical and Crop Nutrient Interactions-Current Update”, en *Green Pasture*, Nov. 12, 2012.

¹⁰ The Center for Media and Democracy, Sourcewatch, Glyphosate, *op. cit.*

¹¹ Wikipedia, “John E. Franz”. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/John_E._Franz

¹² AP, “Argentines link health problems to farming chemicals”, en *USA Today*, oct. 20, 2013.

¹³ DW Top Stories, “Pesticide illness triggers anti-Monsanto protest in Argentina”, oct. 25, 2013.

¹⁴ *Ibidem.*

continúan porque los niños se encuentran tan malformados, que el cuerpo los elimina. A pesar de que nos están matando, dicen que no importa. Pero no sólo nos matan a nosotros, están matando al ambiente también. Para obtener ganancias económicas, destruyen la tierra y nuestras vidas.¹⁵

Las *Madres de Ituzaingó* presentaron su encuesta al gobierno nacional exigiendo una investigación inmediata. En 2002, el gobierno aceptó. La investigación demostró que el 80% de niños en Ituzaingó tenía pesticidas en su sangre y que el abastecimiento de agua del área fue contaminado con el pesticida.¹⁶

Doctores de los Pueblos Fumigados descubrieron defectos de nacimiento y cáncer

Un grupo de doctores, alarmado por los aumentos en defectos de nacimiento y cáncer, se unió a *Madres de Ituzaingó*. Preocupados formaron *Doctores de los Pueblos Fumigados*, que llevó a cabo su primera conferencia nacional en agosto de 2010, en Córdoba, Argentina, justo en el centro de la *República de la Soya*. El Departamento de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba patrocinó la conferencia. Ciento sesenta doctores de todo el país asistieron. El Médico Pediatra Medardo Avila Vazquez, explicó sus preocupaciones:

El cambio en la producción de la agricultura ha traído un cambio en el perfil de las enfermedades. Hemos pasado de tener una población sana a una con un alto índice de cáncer, con defectos de nacimiento y enfermedades antes raramente vistas. Hay más de doce millones de personas afectadas por la fumigación (rocío de pesticidas) en el país. En estas áreas,

el índice de los defectos de nacimiento es cuatro veces mayor que en las ciudades. El cáncer es responsable de 33% de las muertes en Ituzaingó –donde conforma la causa principal de la muerte–, mientras que en ciudades grandes las causas primarias son problemas cardiovasculares, donde representan 27% de las muertes, seguido por el cáncer con 19%.¹⁷

Las observaciones del Dr. Avila están basadas en datos. La provincia de Santa Fe, área de rociadura intensiva del glifosato, se localiza en el corazón de la *República de la Soya* de Argentina.

El Dr. Damián Verzenassi, de la Universidad Nacional en Rosario, condujo un estudio epidemiológico de casa en casa de 65 mil personas. Resultados: tasas de cáncer dos a cuatro veces más altas que el promedio nacional. Además, aumentos en desorden en tiroides y enfermedades respiratorias.¹⁸

Algo muy parecido fue encontrado en Chaco, la provincia más pobre de Argentina y región de cultivos intensivos de la soya transgénica. Los expedientes del servicio neonatal en el hospital de Perrando de Chaco demuestran que los defectos de nacimiento aumentaron cuatro veces, de 19.1 a 85.3 por 10 mil, en la década posterior a la introducción de la soya transgénica.¹⁹

Dos aldeas en la provincia de Chaco también generaron preocupaciones debido a la asociación del uso del glifosato con el cáncer. Compararon la aldea Avia Terai, pueblo rociado intensivamente, con pares como la villa Charadai, donde no se utiliza el rocío. Mientras en la primera 31% de residentes tenían un miembro de la familia con cáncer, en la segunda solamente 3%.²⁰ En el informe final de su Primera Conferencia Nacional, *Doctores de los Pueblos Fumigados* afirmaron:

Hemos servido a las mismas poblaciones por más de 25 años y, en años recientes, los resultados son totalmente distintos, se ligan directamente a la fumigación sistemática con pesticidas... Los informes epidemiológicos oficiales son escasos. Los funcionarios de salud pública no han prestado atención a las alarmas de grupos e informes de salud de la población en general.²¹

Monsanto y la Secretaría de Agricultura de Argentina

A pesar de las crecientes preocupaciones por la toxicidad del glifosato, la Secretaría de Agricultura de Argentina se ha mantenido firme en su apoyo para el modelo de cultivo de biotecnología introducido a mediados de los años noventa. En octubre de 2013, Lorenzo Basso, Ministro de Agricultura, criticó a los opositores de la biotecnología y reafirmó su apoyo para este modelo agrícola:

¹⁵ C. Barr, "The Soya Republic", en *The Argentina Independent*, May.11, 2009.

¹⁶ DW Top Stories, *op. cit.*

¹⁷ M. Warren y N. Pisarenko, "As Argentina's Pesticide Use Increases, Many Worry About Growing Link To Health Problems", en *Huffington Post Green*, Sep. 15, 2014. Disponible en: http://www.huffingtonpost.com/2013/10/20/argentina-pesticides-health-problems_n_4131825.html

¹⁸ *Ibidem*.

¹⁹ M. Avila Vazquez, *Report from the 1st National Meeting of Physicians in the Crop Sprayed Towns*, Nota C, Faculty of Medical Sciences, National University of Cordoba, Aug. 27-28, 2010.

²⁰ M. Warren y N. Pisarenko, "Argentines link health problems to agrochemicals", en *AP The Big Story*, Oct. 20, 2013. Disponible en: <http://bigstory.ap.org/article/argentines-link-health-problems-agrochemicals-2>

²¹ M. Avila Vazquez, *op. cit.*

He visto incontables documentos, estadísticas, videos, artículos en las noticias y de universidades, y realmente nuestros ciudadanos que leyeron todo esto terminan confundidos y mareados. Tenemos que hacer público el compromiso de Argentina para ser un productor de alimentos. Nuestro modelo como nación exportadora se ha puesto en duda. Necesitamos defender nuestro modelo.²²

No causa sorpresa alguna que Monsanto sostenga que el glifosato es seguro. El portavoz de la compañía, Tom Helscher, publicó una declaración en octubre de 2013: “La ausencia de datos confiables hace muy difícil establecer tendencias en incidencia de las enfermedad y aún más difícil establecer relaciones causales. Por lo que sabemos, no hay relaciones causales establecidas”.²³ Pablo Vaquero, portavoz de Monsanto en Buenos Aires, defiende aún más el glifosato: “El glifosato es incluso menos tóxico que el repelente que usted pone en la piel de sus niños”.²⁴

El eslabón perdido

Monsanto y la Secretaría de Agricultura en Argentina continúan afirmando que el glifosato es seguro y eficaz al ser utilizado correctamente. Las *Madres de Ituzaingó* y *Doctores de los Pueblos Fumigados* declaran que el herbicida es responsable de defectos de nacimiento, abortos, cáncer y anfitrión de otras enfermedades. Tienen los estudios epidemiológicos de su lado, pero siendo tan convincentes como son establecen solamente la correlación cercana entre la rociadura del glifosato, defectos de nacimiento y cáncer. Estos estudios en sí mismos, no pueden establecer causalidad.

El Dr. Andrés Carrasco quedó profundamente conmovido por los reportes de defectos de nacimiento de Córdoba y de otras regiones donde se cultiva la soya transgénica. El Dr. Carrasco era un embriólogo, el tipo de científico que podría ser capaz de establecer un enlace entre el glifosato rociado y defectos de nacimiento. Fue Director del Laboratorio Molecular de Embriología en la Universidad de Buenos Aires, y exjefe de Conicet (Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología).

Experimentó con embriones de ranas y pollos. En cada caso, demostró que el glifosato produjo defectos de nacimiento similares a los presentados en seres humanos. Era la pieza faltante que no se podía proporcionar por estudios epidemiológicos de campo. Pero no era suficiente. Llegó al congelador de su laboratorio y sacó un producto químico que había utilizado por más de diez años, un inhibidor de la trayectoria de la vitamina A. Vitamina que está presente en todos los vertebrados, desde el inicio del desarrollo embrionario. Ilumina ciertos genes y opaca otros. Su trayectoria esencial actúa como conductor, orquestando la

sinfonía del desarrollo embriológico. No hay margen de error. Los genes deben activarse o desactivarse en intervalos de tiempo exactos en una secuencia precisa. Cualquier disturbio de la trayectoria de la vitamina A, puede resultar en defectos de nacimiento.

El Dr. Carrasco sospechó que el glifosato causa una hiperactividad anormal en la vitamina A. Sabía que una vitamina A hiperactiva no podía generar un sistema de señalización capaz de activar los genes apropiados en las secuencias correctas necesarias para el desarrollo normal. Las consecuencias serían defectos de nacimiento. Si estaba en lo correcto, la adición del inhibidor al experimento prevendría la hiperactividad anormal y los defectos de nacimiento. Cuando lo hizo, los defectos de nacimiento desaparecieron. ¡Misterio solucionado!

El glifosato había causado defectos de nacimiento mediante la sobre-estimulación de la trayectoria de la vitamina A. Puesto que esa trayectoria está presente en todos los vertebrados, el glifosato tiene la capacidad de causar defectos de nacimiento en pescados, pájaros, anfibios, reptiles, y mamíferos.

Antes de publicar su estudio, el Dr. Carrasco se puso en contacto con el periodista Darío Aranda. Le comentó que encontraba los mismos tipos de defectos de nacimiento que los doctores veían en las provincias. Que podría probar cómo el glifosato causó las malformaciones. En abril de 2009, Darío Aranda divulgó un reporte sobre la investigación del Dr. Carrasco en el popular periódico *La Página 12*.²⁵

El glifosato, el herbicida del cual depende la industria de la soya transgénica, era letal para los embriones de la rana. No sólo eso, era mortal en dosis menores que las usadas en las fumigaciones de los campos. Los científicos habían confirmado en el laboratorio exactamente lo que campesinos y comunidades indígenas —la gente más afectada por la rociadura— habían estado demandando durante más de una década. Era la primera vez en la historia de Argentina que este tipo de experimento había sido conducido y hecho público. Los trabajadores de las granjas, los activistas ambientales, y las familias rociadas tenían ahora prueba científica del daño que causa el glifosato.

²² M. Warren y N. Pisarenko, *op. cit.*

²³ DW Top Stories, *op. cit.*

²⁴ AP, “Argentines link health problems to farming chemicals”, en *USA Today*, oct. 20, 2013.

²⁵ Darío Aranda, “El tóxico de los campos”, en *Página 12*, abril 13, 2009. Disponible en:

<http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-123111-2009-04-13.html>

El Dr. Carrasco humildemente declaró:

No descubrí nada nuevo. Digo lo mismo que las familias que han sido rociadas, solamente lo confirmé en el laboratorio. Las provincias se encuentran llenas de víctimas de pesticidas, pero los periódicos no desean llegar a las comunidades, mucho menos a las compañías responsables. No entiendo porque mi historia es más importante que la de las *Madres de Ituzaingó*. De ninguna manera soy más importante. Los doctores en las diversas provincias denunciaron esto por años. Los campesinos y la gente que vivía en los tugurios urbanos han hecho la misma cosa.²⁶

La Asociación de Abogados Ambientales archivó una petición con el Tribunal Supremo de Argentina, solicitando una prohibición para el uso y la venta del glifosato hasta que su impacto en la salud y en el ambiente haya sido investigado a fondo. La Secretaría de la Defensa decidió no plantar la soya en los campos bajo su control. Jamás se decretó prohibición alguna, pero los resultados del Dr. Carrasco generaron oleajes impactantes en la industria de la biotecnología.

Los agro-negocios abogaron a los niveles más altos para silenciar al científico: entraron en contacto con el gobierno de EU. *Wikileaks* filtró los mensajes de la embajada de EU, confirmando que había investigado al Dr. Carrasco, desacreditado su investigación y cabildeado con el gobierno de Argentina a favor de Monsanto en pro de la seguridad del glifosato.²⁷

El Dr. Carrasco comentó:

No esperaba algo así, aun cuando sabemos que estas corporaciones funcionan en los más altos niveles, junto con los

científicos que realizan estudios a petición, los medios que limpian su imagen y los políticos que miran en otra dirección. No se puede ocultar la realidad, los casos de cáncer y deformidades reaparecen en todas las áreas expuestas al uso masivo de agro-toxinas.²⁸

En septiembre de 2013, Monsanto construía una planta para procesamiento del maíz transgénico de \$150 millones de dólares en la provincia agrícola de Córdoba. La misma área donde los doctores de pueblos fumigados llevaron a cabo su primera conferencia nacional. Debido a sus preocupaciones por los impactos adversos en la salud por las cosechas transgénicas, manifestantes se presentaron ante el tribunal. Y, en enero de 2014, una corte de trabajo provincial dictaminó que el permiso municipal que autorizaba la construcción de la planta era inconstitucional.²⁹ Se espera que Monsanto apele la decisión.

En enero de 2014, Andrés Carrasco enfermó. Sufría de cáncer. Murió el 10 de mayo de 2014. Tenía 67 años. Darío Aranda, el periodista que informó primero sobre su investigación, escribió un conmovedor artículo:

Se convirtió en un hereje de la ciencia en Argentina. No se le rendirá tributo en los medios de comunicación, y no se pagará homenaje en instituciones académicas. Andrés Carrasco eligió otro camino: cuestionar el modelo de las corporaciones y los gobiernos, decidió caminar con campesinos, madres fumigadas y pueblos en lucha. No había ninguna Asamblea donde no fuera mencionado... Gracias a su compromiso hacia el pueblo, Andrés Carrasco ya tiene un lugar en la historia. No nos queda más para pagarle una deuda enorme: agradecerle.³⁰

Encendiendo una Luz

Monsanto había estado reclamando que el glifosato actúa interfiriendo con la enzima sintasa EPSP, que no está presente en los animales, por lo tanto, que los seres humanos y sus mascotas no tienen nada de qué preocuparse.

Sin embargo, Monsanto ha sido consciente de la capacidad del glifosato para inducir estas malformaciones por mucho tiempo. Esta sorprendente revelación salió a la luz, en junio de 2014, con la publicación de un artículo titulado "Roundup and Birth Defects: Is the Public Being Kept in the Dark?".³¹ Este documento está escrito por expertos en los campos de la genética molecular, agroecología, toxicopatología, ética científica, agricultura ecológica, genética vegetal, salud pública y biología celular. Según los autores, Monsanto ha reconocido, desde la década de los ochenta, los efectos del glifosato en dosis altas como causa de los defectos de nacimiento en animales de experimentación. Desde 1993, la empresa ha sido consciente de que inclusive dosis medias y bajas pueden ocasionar malformaciones. El

²⁶ *Ibidem*.

²⁷ Press TV, "US promotes risky herbicide in Argentina", Sep. 16, 2014. Disponible en: <http://edition.presstv.ir/detail/169412.html>

²⁸ *Ibidem*.

²⁹ F. Frayssinet, "Argentine Activists Win First Round Against Monsanto Plant", en *Inter Press Service News Agency*, jan, 25, 2014. Disponible en: <http://www.ipsnews.net/2014/01/argentine-activists-win-first-round-monsanto-plant/>

³⁰ Darío Aranda, "Andrés Carrasco, Argentine Scientist and Activist: A Thank You", en *Upside Down World*, Sep. 15, 2014. Disponible en: <http://upside-downworld.org/main/argentina-archives-32/4837-andres-carrasco-argentine-scientist-and-activist-a-thank-you>

³¹ M. Antoniou, M. Habib y C. Howard *et al.*, "Roundup and birth defects: Is the public being kept in the dark?", en *Earth Open Source*, 2011. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/57277946/RoundupandBirthDefectsv5>

artículo, escrito principalmente para un público europeo, es muy crítico sobre la industria biotecnológica y el fracaso de la Unión Europea para evaluar el glifosato, basado en la “ciencia” en lugar de las preocupaciones políticas. Exige retirar inmediatamente el Roundup y glifosato de Europa hasta que se realice una evaluación científica exhaustiva sobre el herbicida. Los estudios a que se refiere el artículo han mostrado una gama asombrosa de defectos congénitos asociados con glifosato, incluyendo ausencia de riñones, falta de los lóbulos de los pulmones, corazón agrandado, defectos septales ventriculares (agujeros en el corazón), costillas extras y deformadas y ausencia de huesos del cráneo, columna vertebral, costillas, esternón y extremidades.

Un experimento natural en Dinamarca

A veces la propia naturaleza parece llevar a cabo experimentos. Esto sucedió en Dinamarca en la granja de cerdos del Sr. Borup Pedersen.³² Durante tres años Pedersen alimentó a sus cerdos de manera habitual, con soya no modificada genéticamente. Cuando se le terminó el alimento, compró soya transgénica, más barata. La soya con la que el Sr. Pedersen alimentó a sus cerdos se cultivó en áreas que bordean las casas de las *Madres de Itzaingó*.

El pastor del Sr. Pedersen, que desconocía el cambio de la alimentación, inmediatamente percibió que los cerdos habían perdido apetito y que los lechones desarrollaron diarrea. Peor aún fue el aumento repentino e impactante en defectos de nacimiento. Un lechón nació con sólo un ojo grande. A otro le faltaba una oreja. Un tercero nació con un gran agujero en su cráneo. Un cuarto lechón tenía una monstruosamente enorme “lengua de elefante”. Un lechón femenino nació con testículos. Otros tenían malformaciones en extremidades, espinas, cráneos y tracto gastrointestinal.³³

El Sr. Pedersen mandó a realizarle eutanasia a treinta y ocho de los cerdos deformados y fueron probados para el glifosato. Los resultados fueron publicados, en abril de 2014, en el *Journal of Environmental and Analytical Toxicology*. Las muestras de pulmón, hígado, riñones, cerebro, corazón y músculo resultaron todas positivas.³⁴ Cuando el Sr. Pedersen se enteró que sus cerdos deformes y enfermos muy probablemente sufrían de la toxicidad del glifosato, llamó inmediatamente para que el herbicida fuese prohibido. Había visto de cerca las anormalidades grotescas que el herbicida había causado. El veterinario que examinó los lechones de Pedersen advirtió:

La presencia de residuos de glifosato en los seres humanos y animales podría acarrear a la totalidad de la población hacia numerosos peligros para la salud. Estudiar el impacto de los

residuos de glifosato en la salud debería llevar regulaciones globales para el uso de glifosato.³⁵

Glifosato y Cáncer

Un gran número de experimentos ha demostrado que el glifosato causa daños en el ADN. Las larvas de la mosca de la fruta expuestas a glifosato desarrollaron daño letal en el ADN.³⁶ Ratones inyectados con glifosato y Roundup mostraron una mayor frecuencia de daño del ADN en la médula ósea, hígado y riñones.³⁷ El Roundup había dañado el ADN de las células sanguíneas de la anguila europea al ser expuestas a las concentraciones presentes en el medio ambiente.³⁸ Cuando los linfocitos de vacas fueron expuestos al glifosato, el herbicida también causó daños en el ADN.³⁹

A menudo, los científicos estudian la división celular en embriones de erizo de mar. Cuando los investigadores del Centro Nacional de Investigaciones Científicas y la Universidad de Pierre y Marie Curie de Francia expusieron embriones de erizo de mar al glifosato, provocó errores significativos en la división celular. Los científicos comentaron que estas anomalías son características distintivas del cáncer y entregan una advertencia especial escalofriante: la concentración de glifosato necesaria para producir estos errores fue 500 a 4 mil veces menor que la dosis a la cual

³² J. Ritterman, “One Little Piggy had Birth Defects: Is Monsanto’s Roundup to Blame?”, en *Truthout*, Aug. 8, 2014. Disponible en: <http://www.truth-out.org/opinion/item/25426-one-little-piggy-had-birth-defects-is-monsantos-roundup-to-blame>

³³ M. Krüger, W. Schrödl e I. Pedersen *et al.*, “Detection of Glyphosate in Malformed Piglets”, en *Journal of Environmental & Analytical Toxicology*, 4:5 2014.

³⁴ *Ibidem*.

³⁵ *Ibidem*.

³⁶ P. G. Kalem, B. T. Petty Jr y S. Walker *et al.*, “Mutagenicity testing of nine herbicides and pesticides currently used in agriculture”, en *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 25(2), 1995, pp. 148-53.

³⁷ C. Bolognesi, S. Bonatti y P. Degan *et al.*, “Genotoxic Activity of Glyphosate and Its Technical Formulation Roundup”, en *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45 (5), 1997, pp. 1957-1962.

³⁸ S. Guilherme, I. Gaivão, M. A. Santos y M. Pacheco, “European eel (*Anguilla anguilla*) genotoxic and pro-oxidant responses following short-term exposure to Roundup®—a glyphosate-based herbicide”, en *Mutagenesis*, 25 (5), 2010, pp. 523-530.

³⁹ K. Sivikova y J. Dianovský, “Cytogenetic effect of technical glyphosate on cultivated bovine peripheral lymphocytes”, en *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Jan. 209(1), 2006, pp. 15-20.

los seres humanos pueden estar expuestos por fumigación en las aéreas de roció o manipulación del herbicida.⁴⁰

Estudios posteriores confirmaron que los seres humanos expuestos a glifosato sufren daños en el ADN. Los trabajadores del roció de pesticidas de la industria sojera en Córdoba, Argentina, tuvieron significativamente más daños en el ADN en sus células sanguíneas que un grupo de control no expuesto. Los pesticidas más comúnmente usados fueron glifosato, cipermetrina y atrazina. Los investigadores que estudiaron a estos trabajadores concluyeron:

El aumento en la frecuencia de aberraciones cromosómicas en trabajadores rurales, en comparación con el grupo de referencia, destaca el riesgo planteado por la exposición a plaguicidas en la salud de esta población.⁴¹

Los investigadores encontraron resultados similares entre los ecuatorianos. El distrito Sucumbios, al norte del Ecuador, ha sido sometido a fumigaciones aéreas de una solución altamente concentrada de glifosato por parte del gobierno colombiano para erradicar cultivos ilícitos. Los sujetos expuestos desarrollaron una serie de síntomas agudos que incluyen dolor abdominal, vómitos, diarrea, fiebre, palpitaciones, dolores de cabeza, mareos, entumecimiento, insomnio, depresión, dificultad para respirar, visión borrosa, ardor de ojos, ampollas y erupción cutánea. En comparación con un grupo de control, aquellos expuestos mostraron significativamente más daños en el ADN.⁴²

Además de la investigación de ADN y la división celular, los científicos han explorado la asociación de la

exposición al glifosato con el cáncer en los estudios de cultivo de tejidos. En estos experimentos, los investigadores cultivan células en un plato pequeño con nutrientes y añaden productos químicos diversos para probar sus efectos. Al agregar el glifosato al cultivo de tejidos de las células de la piel de ratón, las células desarrollaron cáncer.⁴³ De igual forma se estudiaron los efectos del glifosato en células de cáncer de mama humanas estrógeno-receptivas. Cuando se agrega el glifosato, las células de cáncer de mama crecen más rápidamente. El glifosato acelera el crecimiento del cáncer mediante la unión de los receptores de estrógeno cancerígenos. En esencia, el glifosato es capaz de imitar los efectos del estrógeno. Los científicos se refieren a esto como “disrupción endocrina”.⁴⁴

El riesgo potencial de cáncer por glifosato también se ha estudiado mediante la exposición de animales al herbicida y búsqueda de evidencias del crecimiento del tumor. En un estudio, realizado entre 1979-1981, las ratas expuestas a bajos niveles de glifosato mostraron un aumento “estadísticamente significativo” en cáncer de testículos.

Un informe de la OMS en el estudio planteó:

Este hallazgo, que en sí mismo constituye evidencia de un efecto carcinógeno en ratas, debería ser juzgado a la luz de la ausencia de un efecto a niveles mucho más altos de dosis en el más reciente estudio de dos años en ratas.⁴⁵

En otras palabras, el estudio fue descartado debido a que mayores dosis de glifosato no pudieron producir cáncer testicular.

Esta conclusión no está justificada. Alguna vez se pensó que los efectos tóxicos aumentan en proporción a la dosis, ahora se sabe que ciertas sustancias tienen efectos más potentes en dosis más bajas. Esto es particularmente cierto para efectos endocrinos y el glifosato es un conocido disruptor endocrino.

En otro estudio con ratas, el glifosato duplicó la incidencia de tumores de la glándula mamaria. Estos cánceres también se desarrollaron mucho más rápido en las ratas expuestas a glifosato que en el grupo control. Los primeros cánceres emergieron en ratas hembra tras cuatro meses de exposición a glifosato en su comida. Este hallazgo es importante dado que los experimentos estándar para evaluar la toxicidad del glifosato generalmente duran sólo tres meses. Además de los tumores mamaros, hubo un aumento en los cánceres de la glándula pituitaria.⁴⁶

Así como los estudios demuestran la capacidad del glifosato para dañar el ADN, perturbar la división celular, acelerar el crecimiento del cáncer en cultivo de tejidos y producir cáncer en animales vivos, los estudios epidemiológicos en humanos muestran un enlace entre el glifosato y el cáncer.

⁴⁰ J. Marc y O. Mulner-Lorillon *et al.*, “Glyphosate-based pesticides affect cell cycle regulation”, en *Biology of the Cell*, Apr. 96(3)2004, pp. 245-9.

⁴¹ F. Manas *et al.*, “Chromosomal aberrations in workers occupationally exposed to pesticides in Córdoba”, en *Journal of Basic and Applied Genetics*, 20(1), 2009.

⁴² César Paz-y-Miño C. *et al.*, “Evaluation of DNA damage in an Ecuadorian population exposed to glyphosate”, en *Genetics and Molecular Biology*, 3(2), 2007, pp. 456-460.

⁴³ J. George, S. Prasad, Z. Mahmood ye Y Shukla, “Studies on glyphosate-induced carcinogenicity in mouse skin: a proteomic approach”, en *Journal of Proteomics*, Mar. 10;73(5), 2010, pp. 951-964.

⁴⁴ S. Thongprakaisang, A. Thiantanawat, N. Rangkadilok *et al.*, “Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors”, en *Food and Chemical Toxicology*, sep.59, 2013, pp. 129-136.

⁴⁵ H. Mensink y P. Janssen, “Environmental Health Criteria 159 Glyphosate”, World Health Organization, Geneva, 1994.

⁴⁶ Séralini G-E, E. Clair, R. Mesnage *et al.*, “Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize”, en *Environmental Sciences Europe*, 26:14, 2014.

Los estudios epidemiológicos en la *República de la Soya* reportan incidencia creciente del cáncer. También hay evidencia epidemiológica de estudios realizados en los países desarrollados. La evidencia más convincente vincula al glifosato con el linfoma no Hodgkin y, particularmente, a un determinado subgrupo, el linfoma de células B. Los linfomas son cánceres de un cierto tipo de glóbulos blancos, los linfocitos. Curiosamente, cuando los linfocitos humanos de voluntarios masculinos sanos normales son expuestos al glifosato, desarrollan daños en el ADN.⁴⁷

Los científicos de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, una rama de la OMS, han examinado veinticinco años de investigación sobre la relación entre la exposición a los pesticidas y linfoma no Hodgkin. Han encontrado una asociación positiva entre herbicidas organofosforados, como el glifosato, y el linfoma no Hodgkin. El subtipo de linfoma de células B estaba fuertemente asociado con la exposición al glifosato.⁴⁸

Glifosato y enfermedades graves adicionales

El Dr. Carrasco demostró que el glifosato causa defectos de nacimiento en vertebrados interfiriendo con la vía de señalización de vitamina A. Esta vía es parte de un sistema mayor de la enzima, conocido como el sistema Citocromo P450. Este sistema de la enzima está presente en la mayoría de los tejidos de nuestro cuerpo. Es un sistema extremadamente importante y complejo, responsable de la inactivación de muchos compuestos tóxicos y metabolizar medicamentos. El sistema del citocromo P450 es también importante en el metabolismo de las hormonas sexuales, colesterol y vitamina D. Estamos aprendiendo que el glifosato interfiere con varias de las enzimas en este sistema vital.⁴⁹

Una de las enzimas que inhibe el glifosato es la aromatasa. Esta enzima convierte la testosterona en estrógeno. El balance testosterona-estrógeno es fundamental para el funcionamiento normal. El glifosato puede imitar al estrógeno uniéndose a los receptores de estrógeno, como vimos en el caso de su capacidad para acelerar el crecimiento de células de cáncer de mama en cultivo de tejidos. También puede evitar la conversión química de la testosterona en estrógeno. La interferencia del glifosato con la aromatasa puede explicar su asociación con problemas para la fertilidad.⁵⁰ Claramente, estos efectos disruptores endocrinos son motivo de preocupación.

El glifosato también es tóxico para muchas de nuestras bacterias intestinales. Estas bacterias son importantes para la salud humana. Las bacterias viven simbióticamente con los seres humanos. El sistema digestivo humano ofrece un ambiente agradable, lleno de nutrientes para las bacterias. A cambio, las bacterias realizan una serie de

funciones esenciales, incluyendo la síntesis de vitaminas, la desintoxicación de sustancias extrañas, apoyo al sistema inmunológico, la digestión y el mantenimiento de la permeabilidad normal del tracto gastrointestinal. Cuando el glifosato mata a algunas de estas bacterias intestinales útiles, otras bacterias crecen y pueden ser perjudiciales. La pérdida de las bacterias protectoras puede hacernos vulnerables al síndrome de intestino permeable, la colitis ulcerosa y otras enfermedades gastrointestinales.

Los investigadores han sugerido que las bacterias dañinas pueden causar una deficiencia en aminoácidos esenciales y metales necesarios, como zinc y azufre. El cambio en la flora bacteriana también puede conducir a la sobreproducción de amoníaco. Las consecuencias de estos cambios todavía no se han mostrado como definitivamente causantes de enfermedades. Hay preocupación, sin embargo, en que enfermedades neurológicas se pueden provocar o agravar por estos cambios en aminoácidos, amoníaco y concentraciones de metales.

El agotamiento de los aminoácidos, por ejemplo, puede resultar en niveles anormalmente bajos de los neurotransmisores serotonina y dopamina. La serotonina regula el estado de ánimo, el apetito y el sueño. Su disminución puede conducir a la depresión, insomnio y trastornos del apetito, como la obesidad y la anorexia. La depleción de dopamina en una zona del cerebro clave es la peculiaridad de la enfermedad de Parkinson.

Los niveles elevados de amoníaco se observan en los niños con autismo. La deficiencia de azufre se ha asociado con el autismo, la enfermedad de Parkinson, la enfermedad de Alzheimer y esclerosis lateral amiotrófica. La deficiencia de zinc, también se ha asociado con autismo y la enfermedad de Alzheimer; así como también con trastornos de déficit e hiperactividad de atención.⁵¹

⁴⁷ M. B. Lioi, M. R. Scarfi, A. Santoro *et al.*, "Cytogenetic damage and induction of pro-oxidant state in human lymphocytes exposed in vitro to glyphosate, vinclozolin, atrazine, and DPX-E9636", en *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 32, 1998, pp. 39-46.

⁴⁸ L. Schinasi y M. E. Leon, "Non-Hodgkin Lymphoma and Occupational Exposure to Agricultural Pesticide Chemical Groups and Active Ingredients: A Systematic Review and Meta-Analysis", en *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 11(4), 2014, pp. 4449-4527.

⁴⁹ A. Samsel y S. Seneff, "Glyphosate's Suppression of Cytochrome P450 Enzymes and Amino Acid Biosynthesis by the Gut Microbiome: Pathways to Modern Diseases", en *Entropy*, 15(4), 2013, pp. 1416-1463.

⁵⁰ Institute of Science in Society, *Glyphosate/Roundup & Human Male Infertility*, March 19, 2014. Disponible en: http://www.isis.org.uk/Glyphosate_Roundup_and_Human_Male_Infertility.php

⁵¹ A. Samsel y S. Seneff, *op. cit.*

Un hallazgo interesante de un estudio en la Universidad de Leipzig mostró una inesperada asociación entre enfermedad crónica y la exposición de glifosato. Los investigadores probaron la orina de seres humanos. Encontraron que los seres humanos enfermos crónicos tienen residuos de glifosato significativamente mayores en su orina en comparación con personas sanas.⁵²

Otra enfermedad crónica puede tener un vínculo directo con glifosato. Campesinos expuestos a plaguicidas en América Central, India y Sri Lanka han desarrollado una nueva y fatal enfermedad de riñón. La causa ha sido difícil de precisar. Debido a esto, la enfermedad se ha conocido como “Enfermedad Renal Crónica de Etiología Desconocida (CKDu)”.⁵³

Monsanto y América Latina

El Salvador

CKDu ahora es la segunda causa de muerte entre los hombres en El Salvador. Esta pequeña nación centroamericana tiene la mayor tasa de mortalidad de enfermedad renal en el mundo. Sus vecinos de Honduras y Nicaragua también tienen muy altas tasas de muerte por esta causa.

⁵² M. Krüger, P. Schledorn, W. Schrödl *et al.*, *op. cit.*

⁵³ J. Ritterman, “Monsanto’s Herbicide Linked to Fatal Kidney Disease Epidemic: Could it Topple the Company? Truthout”, July 10, 2014. Disponible en: <http://www.truth-out.org/news/item/24876-monsantos-herbicide-linked-to-fatal-kidney-disease-epidemic-will-ckdu-topple-monsanto>

⁵⁴ S. Chavkin y R. Greene, “Thousands of Sugar Cane Workers Die as Wealthy Nations Stall on Solutions”, Center for Public Integrity, Dec. 12, 2011. Disponible en: <http://www.publicintegrity.org/2011/12/12/7578/thousands-sugar-cane-workers-die-wealthy-nations-stall-solutions>

⁵⁵ M. Elledge, J. H. Redmon, K. E. Levine *et al.*, “Chronic Kidney Disease of Unknown Etiology in Sri Lanka: Quest for Understanding and Global Implications”, RTI Press, May, 2014.

⁵⁶ S. Chavkin, “As kidney disease kills thousands across continents, scientists scramble for answers”, Center for Public Integrity, Sep 17, 2012. Disponible en: <http://www.publicintegrity.org/2012/09/17/10855/kidney-disease-kills-thousands-across-continents-scientists-scramble-answers>

⁵⁷ RT Question More, “Monsanto’s Roundup may be linked to fatal kidney disease, new study suggests”, Feb. 27, 2014. Disponible en: <http://rt.com/news/monsanto-roundup-kidney-disease-921/>

⁵⁸ S. Chavkin, “Countries target pesticides as suspected link to rare kidney disease”, Center for Public Integrity, May 19, 2014. Disponible en: <http://www.publicintegrity.org/2013/09/20/13444/countries-target-pesticides-suspected-link-rare-kidney-disease>

Más hombres en El Salvador y Nicaragua mueren de CKDu que de VIH/SIDA, la diabetes y la leucemia combinado. En una zona de Nicaragua rural, han muerto tantos hombres que la comunidad se llama *La Isla de las Viudas*.⁵⁴

India y Sri Lanka también han sido afectados duramente por la epidemia. Más de 20 mil personas han muerto de CKDu en las últimas dos décadas en Sri Lanka.⁵⁵ En el estado hindú de Andhra Pradesh, desde 2007, más de mil quinientos han sido tratadas por la dolencia. Dada la rareza de diálisis y riñón del trasplante en estas regiones, más que sufrir de CKDu, fallecen a causa de su enfermedad renal.⁵⁶

Las pocas pistas para la etiología de la enfermedad han señalado a las toxinas como responsables. El túbulo renal es el sitio de la lesión, que es donde las toxinas y los metales pesados sus daños. Los portadores de la enfermedad han tenido exposición significativa a pesticidas y metales pesados como cadmio y arsénico. Los que sufren de la enfermedad demostraron elevados niveles de cadmio en su cabello, uñas y orina.

Una idea creativa en cuanto a la causa proviene de un grupo de investigadores de Sri Lanka. Puesto que los primeros casos aparecieron a mediados de los noventa, los científicos dedujeron que el agente agresor tuvo que haber sido introducido con un plazo de tiempo previo razonable. Eran conscientes de que el glifosato fue ampliamente utilizado en Sri Lanka desde su introducción en la década de los setenta. Sabían que el glifosato se une fuertemente a los metales. Una vez que el glifosato se une con los metales, el complejo de glifosato-metal puede durar por décadas en el suelo.⁵⁷

Los investigadores propusieron la hipótesis de que el glifosato forma complejos con el cadmio encontrado en las aguas subterráneas y el suelo en las regiones agrícolas. Su teoría plantea que, una vez formado, podría entrar al cuerpo humano en una variedad de maneras. Puede ser ingerido, inhalado o absorbido a través de la piel. Teorizaron que una vez que el complejo es integrado al cuerpo, el glifosato actuaría como un caballo de Troya, permitiendo que el metal pesado encubierto no sea detectado por el hígado. El complejo del glifosato con el metal pesado alcanzaría los túbulos renales, donde la alta acidez permitiría al metal liberarse del glifosato. El cadmio dañaría los túbulos renales y otras partes de los riñones, resultando en insuficiencia renal y, más a menudo, en muerte.

Por el momento, esto es la mejor explicación para la epidemia. Tanto en El Salvador como en Sri Lanka se ha convocado el *principio de precaución* y, por tanto, han prohibido el glifosato.

Como podría esperarse, Monsanto apoya el glifosato y niega que desempeñe algún papel en la génesis del CKDu.⁵⁸

El Salvador es el país más pequeño de América Central. Se ha negado a ser intimidado por Monsanto y EU. En

2012, comenzó su Plan de Agricultura Familiar, en el cual la producción local de semillas fue alentada para ayudar a los agricultores pobres. EU se opuso, alegando que El Salvador estaba violando el Tratado de Libre Comercio de América Central. En represalia, retuvo \$277 millones de dls en ayuda a El Salvador, a menos que cediera y comprara semillas transgénicas de Monsanto en su lugar. El Salvador se negó a dar marcha atrás.⁵⁹

Ricardo Navarro, Presidente del Centro El Salvadoreño de Tecnologías Apropriadas (CESTA) criticó la posición de EU: “Me gustaría decirle al Embajador de EU que dejara de presionar al gobierno del Salvador para comprar semillas transgénicas”. Señaló específicamente a Monsanto en su crítica: “Hay una corporación dañina en el planeta, se llama Monsanto”.⁶⁰

Los agricultores salvadoreños hicieron clara su posición. La Confederación de Federaciones de la Reforma Agraria Salvadoreña (CONFRAS) representa más de un centenar de cooperativas, con casi 6 mil agricultores de cultivo. Emitieron una declaración en favor de adquisiciones locales de semillas: “Estamos amenazados porque EU está presionando al gobierno del Salvador para que la semilla no se compre a las familias locales que luchan por escapar de la pobreza, sino las empresas transnacionales”.⁶¹

Puesto que El Salvador ya había prohibido el glifosato debido a preocupaciones sobre su posible papel en la epidemia de la enfermedad renal crónica, la posición de EU de forzar al país a comprar semillas transgénicas de Monsanto tiene poco sentido. La única “ventaja” de las semillas transgénicas es su tolerancia al glifosato. Las semillas de Monsanto son más caras, y no se adaptan al clima salvadoreño o su suelo.

Debido a la aparición de noticias sobre el conflicto, la crisis se ha convertido en problema para la administración de Obama. Después de que dieciséis miembros del Congreso pidieran al Secretario de Estado estadounidense, John Kerry, cambiar de rumbo, la Embajada de EU en El Salvador informó que el conflicto había sido resuelto. El gobierno de EU decidió dejar de presionar a los salvadoreños y liberar el dinero de la ayuda.⁶²

Su conflicto sobre semillas transgénicas, es sólo el más reciente sobre agricultura y políticas de salud. En febrero de 2011, en una cumbre de Naciones Unidas de los ministros de salud en la ciudad de México, el U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) bloqueó el esfuerzo de delegados salvadoreños por declarar la CKDu una prioridad para la América. Esto habría centrado la atención en el posible papel etiológico del glifosato y otros pesticidas y habría allanado el camino para que las Naciones Unidas proporcionaran fondos para la investigación.⁶³

La Dra. María Isabel Rodríguez, Ministro de Salud del Salvador, condujo el esfuerzo en nombre de América

Central. Afirmó que la enfermedad renal crónica desvastaba Centroamérica. Su propuesta se oponía fuertemente a la delegación de EU, que se negó a reconocer la CKDu como una de las más graves enfermedades crónicas del continente. EU no aceptaría ese lenguaje que sugiriera que la epidemia tenía distintas causas relacionadas con la exposición a sustancias químicas tóxicas. La Dra. Rodríguez estaba en lo correcto. El CKDu es una forma nueva y distinta de la enfermedad. No provienen de otros factores de riesgo relacionados con la dieta, la hipertensión o la diabetes. Los túbulos renales son un importante sitio de lesión en CKDu, lo que sugiere que una etiología tóxica —y las toxinas en el entorno de hecho pueden ser controladas—.

A pesar del revés en la Cumbre de la ciudad de México, los salvadoreños han seguido la campaña para el reconocimiento global de CKDu como una enfermedad única. En abril de 2013, en la reunión del Consejo de Salud, los ministros de Centroamérica y los delegados salvadoreños prevalecieron. Dada la abrumadora evidencia implicando a una etiología tóxica, el CDC de EU se vio obligado a cambiar su posición. La declaración final adoptada por el Consejo dice:

Esta enfermedad fundamentalmente afecta a los grupos socialmente vulnerables de las comunidades agrícolas a lo largo de la costa del Pacífico de América Central, predomina entre los jóvenes y se ha asociado con condiciones que incluyen hábitos que son perjudiciales para la salud renal, deshidratación y factores de riesgo ambientales y ocupacionales tóxicos.⁶⁴

⁵⁹ J. Ritterman, “How the US is Bullying El Salvador into Using Monsanto’s GM Seeds”, en *Huffington Post Politics*, Jun. 21, 2014. Disponible en: http://www.huffingtonpost.com/jeffrey-ritterman/us-bullying-el-salvador-monsanto_b_5497701.html

⁶⁰ RT Question More, “US pressures El Salvador to buy Monsanto’s GMO seeds”, June 10, 2014. Disponible en: <http://rt.com/usa/165128-us-pressures-salvador-monsanto-gmo/>

⁶¹ D. Jamail, “Salvadoran Farmers Successfully Oppose the Use of Monsanto Seeds”, en *Truthout*, July 8, 2014. Disponible en: <http://www.truth-out.org/news/item/24811-el-salvadoran-farmers-successfully-oppose-the-use-of-monsanto-seeds>

⁶² E. Malkin, “El Salvador Ends Dispute With U.S. Over Seeds”, en *The New York Times*, July 3, 2014.

⁶³ S. Chavkin y R. Greene, *op. cit.*

⁶⁴ S. Chavkin, “New Urgency Targets Mysterious Kidney Disease in Central America”, *The Center for Public Integrity*, Apr 29, 2013. Disponible en: <http://www.publicintegrity.org/2013/04/29/12582/new-urgency-targets-mysterious-kidney-disease-central-america>

Guatemala

Guatemala también está involucrada en una disputa sobre semillas transgénicas. Como parte del Tratado de Libre Comercio Centroamericano, es necesario legalizar los derechos de propiedad sobre variedades de plantas transgénicas. En junio de 2014, el Congreso guatemalteco aprobó la controvertida “Ley Monsanto”. La ley fue aprobada por un solo voto, sin ninguna discusión, mientras la mayoría del país se concentraba en la Copa del mundo. Impone penas de prisión de hasta cuatro años y duras multas a quien reproduce semillas transgénicas patentadas. Los agricultores que participan en la práctica común de ahorro de semillas para uso futuro enfrentarán penas de prisión si entre ellas tienen semillas patentadas. Incluso si las semillas por sí mismas se abren camino a la tierra de los campesinos por contaminación de los cultivos cercanos.⁶⁵

Organizaciones indígenas, grupos ambientalistas, científicos, artistas y algunos miembros del Congreso guatemalteco han salido en oposición a esta ley. Artistas y personalidades de la televisión se han unido a una petición en línea dirigida al Presidente de Guatemala, argumentando que la ley es inconstitucional. Su petición afirma:

Esta ley viola artículos de la Constitución relativos a la protección de las personas, identidad cultural, patrimonio natural, derecho a la salud, principios de economía y régimen social, además la obligación del Estado de proteger a los consumidores.⁶⁶

En agosto de 2014, un grupo cívico guatemalteco llamado *Movimiento Sindical, Indígena y Campesino Guatemalteco* fue a la corte constitucional guatemalteca

⁶⁵ RT Question More, “Guatemala defies ‘Monsanto Law’ pushed by US as part of trade agreement”, Sep. 3, 2014. Disponible en: <http://rt.com/usa/184833-guatemala-monsanto-trade-seeds/>

⁶⁶ Callaghan H, “Guatemala Rejects U.S. Trade Law Protecting Monsanto and GMOs”, Global Research, Sep. 07, 2014. Disponible en: <http://www.globalresearch.ca/guatemala-rejects-u-s-trade-law-protecting-monsanto-and-gmos/5400007>

⁶⁷ R. Villanueva-Gutiérrez *et al.*, “Transgenic soybean pollen (*Glycine max* L.) in honey from the Yucatan peninsula, Mexico”, en *Scientific Reports* 4; 4022, Feb. 7, 2014. Disponible en: <http://www.nature.com/srep/2014/140207/srep04022/full/srep04022.html>

⁶⁸ S. Díaz Pérez, “Blow against Monsanto. No GE (or GM) soy allowed in Campeche, Mexico”, Greenpeace International, March 14, 2014. Disponible en: <http://m.greenpeace.org/international/en/high/news/Blogs/makingwaves/blow-against-monsanto-in-mexico/blog/48524/>

solicitando la derogación de la ley. El Tribunal suspendió la ley y escuchará argumentos de ambos lados, para así decidir si la Ley Monsanto viola la Constitución guatemalteca. El caso está pendiente.

México

La resistencia a la agricultura biotecnológica también está ocurriendo en México. La península de Yucatán es una de las regiones biológica y culturalmente más diversas en el mundo. También es tierra que codician Monsanto y otras compañías biotecnológicas para la producción de soya transgénica. En 2012, la Secretaría de Agricultura (SAGARPA) y la agencia de protección del medio ambiente (SEMARNAT), expidieron un permiso permitiendo que Monsanto sembrara soya transgénica en siete provincias en Yucatán.

Esta decisión fue recibida con protestas de miles de apicultores y agricultores mayas, así como sus partidarios de Greenpeace, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y el Instituto Nacional de Ecología.

México es uno de los principales productores de miel del mundo y el tercer exportador de miel. Cuarenta por ciento de la miel de México proviene de Yucatán. 25 mil familias en la península de Yucatán dependen de su producción. Casi la totalidad de ésta se exporta a la Unión Europea. Desde una decisión histórica, en 2011, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea restringe la venta de miel que contiene polen derivado de cultivos transgénicos. Productores de miel en Yucatán temían que los europeos ya no comprarán su miel si estuviera contaminada con polen de soya transgénica.

Se realizó un pequeño estudio en Campeche, uno de los estados vecinos de Yucatán, donde se plantó soya transgénica después del permiso aprobado en 2012. Polen de soya transgénica fue encontrado en muestras de miel destinadas al mercado europeo.⁶⁷ La evaluación científica fue suficiente para convencer, a un juez en Yucatán, que los cultivos de soya transgénica suponen una amenaza real para los productores de miel. El juez retiró el permiso de Monsanto.⁶⁸

El fallo del juez, citando la Constitución mexicana, exige al gobierno que consulte plenamente a las comunidades indígenas antes de tomar cualquier decisión importante sobre lo que se cultiva en su territorio. El juez ordenó detener la siembra transgénica y dio a la SAGARPA seis meses para consultar a los campesinos indígenas.

El respetado diario nacional *La Jornada* elogió la decisión del juez y criticó al gobierno mexicano por ignorar las preocupaciones generalizadas sobre agricultura transgénica y no seguir el liderazgo de la Unión

Europea en la adopción de un enfoque preventivo. La publicación afirma que el interés por eliminar el hambre es incompatible con la decisión de permitir que cada vez más empresas multinacionales, como Monsanto, introduzcan cultivos transgénicos. Se espera que Monsanto apele la decisión.⁶⁹

Argentina

Rociar pesticidas irresponsablemente ahora es un delito en Argentina. Este fue el veredicto de la Corte Penal de Córdoba, en el cinturón central de la actividad agrícola de Argentina, en septiembre de 2012. Un productor agrario y un piloto de fumigación de cultivos fueron condenados a tres años de prisión condicional por contaminación y daños a la salud pública. “Condicional” significa que la sentencia es una advertencia y nadie irá a la cárcel. Los abogados ambientalistas lo consideran un éxito sin precedentes. Fue el primer caso de contaminación en Argentina que fue juzgado por la ley penal.

Las *Madres de Ituzaingó* sintieron que el castigo fue demasiado indulgente:

Enferman a nuestros hijos, matan a nuestros hijos, pero no van a la cárcel. Esta es otra batalla, pero vamos a seguir luchando contra este modelo que amenaza la salud de nuestros niños, apoyado por los gobiernos nacional, provincial y municipal a favor de las corporaciones.

Las *Madres de Ituzaingó* han liderado la oposición a los cultivos transgénicos de la zona de Córdoba desde que Sofía Gatica se tomó el tiempo para ir, de puerta en puerta, con su encuesta de salud. Cuando la investigación del Gobierno confirmó los resultados sombríos de Sofía, las *Madres de Ituzaingó* lograron que una ordenanza municipal prohibiera las fumigaciones aéreas en Ituzaingó y no menos de 2,500 metros a la redonda.⁷⁰

Los esfuerzos de Sofía Gatica no han pasado desapercibidos. Ha hecho campaña activamente para la prohibición de glifosato en toda la región: “Hemos estado en Brasil, Ecuador, Paraguay, Chile y muchos lugares dentro de nuestro país donde contamos nuestra experiencia y mostramos a la gente cómo defender sus derechos”. En 2012, Sofía Gatica recibió el Premio Ambiental Goldman por su trabajo.⁷¹

Como Sofía Gatica, Viviana Peralta se involucró en la organización de su comunidad porque su propia hija enfermó por los plaguicidas. Viviana es un ama de casa de San Jorge, en la provincia de Santa Fe de Argentina, una región de cultivo intensivo de soya transgénica. Tras intensas aspersiones en la zona, explicó al periodista Dario Aranda:

Comenzaron a rociar campos cercanos. Yo me enfermaba regularmente. En el hospital, me decían que estaba intoxicada o que tenía alergias o problemas respiratorios. Un día, rociaron desde el amanecer hasta la noche. Ese día mi bebé se volvió azul. Corrí al hospital, pensé que se estaba muriendo. Cuando vi a mi bebé así, dije, “suficiente. Esto no puede seguir”.⁷²

Viviana Peralta inició una demanda contra los agricultores. En un fallo histórico, el tribunal falló a su favor. Como en los casos de Guatemala y México, la corte encontró que el cultivo de soya transgénica había violado la Constitución del país. El artículo 41 de la Constitución argentina establece que “todos los ciudadanos tienen derecho a disfrutar de un ambiente sano y equilibrado, apto para el desarrollo humano y esa actividad no debe comprometer la salud de las generaciones futuras”.⁷³

Los productores de soya y el gobierno de la provincia apelaron la decisión. Se repitió. El Tribunal de apelaciones falló a favor de Viviana, indicando:

Los agricultores han estado indiscriminadamente utilizando agroquímicos como el glifosato, aplicados en abierta violación de las leyes vigentes, estos agroquímicos causan graves daños al medio ambiente y a la salud y calidad de vida de los residentes.⁷⁴

Viviana Peralta explica el significado de la victoria:

Era la primera vez en la historia del país que una decisión como ésta fue apelada y, otra vez, se logró el pronunciamiento a favor de los afectados por aspersión de agroquímicos. No sólo eso, la corte ordenó al gobierno de Santa Fe y la Universidad Nacional del Litoral (UNL) demostrar que los productos agroquímicos no son perjudiciales para la salud pública. Por primera vez, se invierte la carga de la prueba. No seremos nosotros tratando de demostrar las consecuencias, no tenemos medios

⁶⁹ *La Jornada*, “Revés a Monsanto”, Opinión, Julio 23, 2014. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2014/07/23/opinion/002a1edi>

⁷⁰ The Goldman Environmental Prize, “Prize Recipient, Sofía Gatica”, 2012, South and Central America. Disponible en: <http://www.goldmanprize.org/recipient/sofia-gatica>

⁷¹ *Ibid.*

⁷² GMWatch, “Interviews with People Affected by Glyphosate Spraying: Viviana Peralta”, Entrevista por Dario Aranda, Aug. 2010. Disponible en: <http://www.gmwatch.org/latest-listing/1-news-items/12505-interviews-with-glyphosate-sprayed-people-i-viviana-peralta>

⁷³ *Ibid.*

⁷⁴ S. Romig, “Argentina Court Blocks Agrochemical Spraying Near Rural Town”, Dow Jones Newswires, March 17, 2010.

financieros para llevar a cabo estudios científicos. Desde la prohibición de las fumigaciones de glifosato, nuestros hijos no se enferman más. No hay ningún problema respiratorio. Estamos contentos.⁷⁵

América Latina y Monsanto en perspectiva

El futuro de la agricultura en América Latina está en la balanza, junto con la salud de las generaciones futuras. Simple lógica y sentido común sugieren que las grandes corporaciones resultaran victoriosas. Pero esto puede ser un error.

Las victorias de los de abajo no son tan inusuales como uno podría pensar. Malcolm Gladwell abre esta perspectiva en un libro reciente acertadamente titulado *David y Goliat*.⁷⁶ David venció a Goliat, siendo éste más grande, más fuerte, mejor armado, porque David cambió las reglas del juego. Goliat estaba esperando luchar contra David a quemarropa, espada a espada, cuerpo a cuerpo, en “un solo combate”. David era consciente de que estaba terriblemente en desventaja. Correctamente entendió que sus ventajas eran velocidad, agilidad y capacidad para luchar a distancia, donde la espada de Goliat no tendría valor alguno. La estrategia ganadora de David volvió una desventaja enorme el tamaño de Goliat, armadura pesada y casco de bronce. El gigante era lento, David era bueno con la honda.

Gladwell explica que hay dos grandes lecciones que aprender de la historia bíblica.

La primera, gran parte de lo que consideramos valioso en nuestro mundo surge de conflictos desequilibrados, porque el acto de hacer frente a probabilidades abrumadoras produce la grandeza y la belleza.⁷⁷ Claramente, la lucha en América Latina contra el gigante Monsanto ha producido “grandeza y belleza”.

La segunda, los gigantes no son lo que creemos que son. Las mismas cualidades que parecen darles fuerza, a menudo son las fuentes de su gran debilidad. El hecho de ser un perdedor puede cambiar a la gente, de una manera que a menudo no somos capaces de apreciar: puede abrir las puertas y crear oportunidades para educar e iluminar para hacer posible lo que habría parecido impensable.⁷⁸

Andrés Carrasco fue atacado amargamente por los líderes políticos y académicos en Argentina por demostrar que el glifosato causa defectos de nacimiento y por la difusión de ese conocimiento. En 2013, tanto Monsanto como el Secretario argentino de Agricultura defendieron el glifosato y lo declararon seguro, a pesar de la abrumadora evidencia en contrario.

La historia de la ciencia está llena de historias de importantes descubrimientos científicos siendo vistos como retos no deseados por el poder. Nuestra capacidad humana para educar y para iluminar está en el meollo mismo de este tema. ¿Una humanidad educada e ilustrada triunfará al final?

Galileo fue puesto bajo arresto domiciliario durante los últimos nueve años de su vida por escribir que los planetas giraban alrededor del sol. En 1616, una Comisión Inquisitorial en Roma declaró por unanimidad que esa idea era: “tonta y absurda en filosofía, además de formalmente herética puesto que explícitamente contradice en muchos lugares el sentido de las sagradas escrituras”. Casi cuatrocientos años han pasado desde que Galileo fue condenado a arresto domiciliario. Claramente, los seres humanos son todavía capaces tanto de hacer grandes descubrimientos como cometer terribles errores. ¿Seremos lo suficientemente inteligentes para evitar las consecuencias graves a la salud causadas por la contaminación de nuestra tierra, alimento y agua con una sustancia química que provoca abortos, terribles defectos congénitos, cáncer y es anfitrión de otras enfermedades? Eso espero.

Bibliografía

- ◆ AP, “Argentines link health problems to farming chemicals”, en *USA Today*, oct. 20, 2013.
- ◆ Aranda, Darío, “El tóxico de los campos”, en *Página 12*, abril 13, 2009. Disponible en: <http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-123111-2009-04-13.html>
- ◆ -----, “Andrés Carrasco, Argentine Scientist and Activist: A Thank You”, en *Upside Down World*, Sep. 15, 2014. Disponible en: <http://upsidedownworld.org/main/argentina-archives-32/4837-andres-carrasco-argentine-scientist-and-activist-a-thank-you>

⁷⁵ *Ibid.*

⁷⁶ M. Gladwell, *David and Goliath: Underdogs, Misfits, an the Art of Battling Giants*, Little Brown and Co., 2013.

⁷⁷ *Ibid.*, p. 6.

⁷⁸ *Ibid.*

- ◆ Antoniou, M., Habib, M., Howard, C. *et al.*, “Roundup and birth defects: Is the public being kept in the dark?”, en *Earth Open Source*, 2011. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/57277946/RoundupandBirthDefectsV5>
- ◆ Avila Vazquez, M., “Report from the 1st National Meeting of Physicians in the Crop Sprayed Towns”, Nota C, Faculty of Medical Sciences, National University of Cordoba, Aug. 27-28, 2010.
- ◆ Barr, C. “The Soya Republic”, en *The Argentina Independent*, May.11, 2009
- ◆ Bolognesi, C., S. Bonatti, S., Degan, P. *et al.*, “Genotoxic Activity of Glyphosate and Its Technical Formulation Roundup”, en *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45 (5), 1997.
- ◆ Callaghan, H., “Guatemala Rejects U.S. Trade Law Protecting Monsanto and GMOs”, *Global Research*, Sep. 07, 2014. Disponible en: <http://www.globalresearch.ca/guatemala-rejects-u-s-trade-law-protecting-monsanto-and-gmos/5400007>
- ◆ Chavkin, S., “New Urgency Targets Mysterious Kidney Disease in Central America”, *The Center for Public Integrity*, Apr 29, 2013. Disponible en: <http://www.publicintegrity.org/2013/04/29/12582/new-urgency-targets-mysterious-kidney-disease-central-america>
- ◆ Chavkin, S., “Countries target pesticides as suspected link to rare kidney disease”, *Center for Public Integrity*, May. 19, 2014. Disponible en: <http://www.publicintegrity.org/2013/09/20/13444/countries-target-pesticides-suspected-link-rare-kidney-disease>
- ◆ Chavkin, S., “As kidney disease kills thousands across continents, scientists scramble for answers”, *Center for Public Integrity*, Sep. 17, 2012. Disponible en: <http://www.publicintegrity.org/2012/09/17/10855/kidney-disease-kills-thousands-across-continents-scientists-scramble-answers>
- ◆ Chavkin, S. y Greene, R., “Thousands of Sugar Cane Workers Die as Wealthy Nations Stall on Solutions”, *Center for Public Integrity*, Dec. 12, 2011. Disponible en: <http://www.publicintegrity.org/2011/12/12/7578/thousands-sugar-cane-workers-die-wealthy-nations-stall-solutions>
- ◆ Díaz Pérez, S., “Blow against Monsanto. No GE (or GM) soy allowed in Campeche, Mexico”, *Greenpeace International*, March 14, 2014. Disponible en: <http://m.greenpeace.org/international/en/high/news/Blogs/makingwaves/blow-against-monsanto-in-mexico/blog/48524/>
- ◆ DW Top Stories, “Pesticide illness triggers anti-Monsanto protest in Argentina”, Oct. 25, 2013. Disponible en: <http://www.dw.de/pesticide-illness-triggers-anti-monsanto-protest-in-argentina/a-17013525>
- ◆ Elledge, M., Redmon, J. H., Levine, E. *et al.*, “Chronic Kidney Disease of Unknown Etiology in Sri Lanka: Quest for Understanding and Global Implications”, *RTI Press*, May. 2014.
- ◆ Frayssinet, F., “Argentine Activists Win First Round Against Monsanto Plant”, en *Inter Press Service News Agency*, jan, 25, 2014. Disponible en: <http://www.ipsnews.net/2014/01/argentine-activists-win-first-round-monsanto-plant/>
- ◆ George, J., Prasad, S., Mahmood, Z. y Shukla, Y., “Studies on glyphosate-induced carcinogenicity in mouse skin: a proteomic approach”, en *Journal of Proteomics*, Mar. 10; 73(5), 2010.
- ◆ Gladwell, M., *David and Goliath: Underdogs, Misfits, and the Art of Battling Giants*, Little Brown and Co., 2013.
- ◆ GMWatch, “Interviews with People Affected by Glyphosate Spraying: Viviana Peralta”, *Entrevista por Darío Aranda*, Aug. 2010. Disponible en: <http://www.gmwatch.org/latest-listing/1-news-items/12505-interviews-with-glyphosate-sprayed-people-i-viviana-peralta>
- ◆ Guilherme, S., Gaivão, I., Santos, M. A. y Pacheco, M. “European eel (*Anguilla anguilla*) genotoxic and pro-oxidant responses following short-term exposure to Roundup®—a glyphosate-based herbicide”, en *Mutagenesis*, 25 (5), 2010.
- ◆ Huber, D., “Ag Chemical and Crop Nutrient Interactions—Current Update”, en *Green Pasture*, Nov. 12, 2012.
- ◆ Institute of Science in Society, *Glyphosate/Roundup & Human Male Infertility*, March 19, 2014. Disponible en: http://www.isis.org.uk/Glyphosate_Roundup_and_Human_Male_Infertility.php
- ◆ Jamail, D., “Salvadoran Farmers Successfully Oppose the Use of Monsanto Seeds”, en *Truthout*, July 8, 2014. Disponible en: <http://www.truth-out.org/news/item/24811-el-salvadoran-farmers-successfully-oppose-the-use-of-monsanto-seeds>
- ◆ Kalem, P. G., Petty, B. T. Jr, Walker, S. *et al.*, “Mutagenicity testing of nine herbicides and pesticides currently used in agriculture”, en *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 25(2), 1995.
- ◆ Kaskey, J., “Monsanto Profit Tops Estimates on Soybeans and Roundup”, en *Bloomberg News*, Jan 8, 2014.
- ◆ Krüger, M., Schrödl, W., Pedersen, I. *et al.*, “Detection of Glyphosate in Malformed Piglets”, en *Journal of Environmental & Analytical Toxicology*, 4:5, 2014.
- ◆ Lioi, M. B., Scarfi, M. R., Santoro, A. *et al.*, “Cytogenetic damage and induction of pro-oxidant state in human lymphocytes exposed in vitro to glyphosate, vinclozolin, atrazine, and DPX-E9636”, en *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 32, 1998.

- ◆ Malkin, E. “El Salvador Ends Dispute With U.S. Over Seeds”, en *The New York Times*, July 3, 2014.
- ◆ Manas, F. *et al.*, “Chromosomal aberrations in workers occupationally exposed to pesticides in Córdoba”, en *Journal of Basic and Applied Genetics*, 20(1), 2009.
- ◆ Marc, J. y Mulner-Lorillon, O. *et al.*, “Glyphosate-based pesticides affect cell cycle regulation”, en *Biology of the Cell*, Apr. 96(3), 2004.
- ◆ Mensink, H. y Janssen, P., “Environmental Health Criteria 159 Glyphosate”, World Health Organization, Geneva, 1994.
- ◆ Paz-y-Miño, C. *et al.*, “Evaluation of DNA damage in an Ecuadorian population exposed to glyphosate”, en *Genetics and Molecular Biology*, 3(2), 2007.
- ◆ Ritterman, J., “How the US is Bullying El Salvador into Using Monsanto’s GM Seeds”, en *Huffington Post Politics*, Jun. 21, 2014. Disponible en: http://www.huffingtonpost.com/jeffrey-ritterman/us-bullying-el-salvador-monsanto_b_5497701.html
- ◆ -----, “One Little Piggy had Birth Defects: Is Monsanto’s Roundup to Blame?”, en *Truthout*, Aug. 8, 2014. Disponible en: <http://www.truth-out.org/opinion/item/25426-one-little-piggy-had-birth-defects-is-monsantos-roundup-to-blame>
- ◆ Romig, S. “Argentina Court Blocks Agrochemical Spraying Near Rural Town”, en *Dow Jones Newswires*, March 17, 2010.
- ◆ RT Question More, “Guatemala defies ‘Monsanto Law’ pushed by US as part of trade agreement”, Sep. 3, 2014. Disponible en: <http://rt.com/usa/184833-guatemala-monsanto-trade-seeds/>
- ◆ RT Question More, “Monsanto announces high profits and major expansion across Latin America”, Jan. 8, 2014.
- ◆ RT Question More, “US pressures El Salvador to buy Monsanto’s GMO seeds”, June 10, 2014. Disponible en: <http://rt.com/usa/165128-us-pressures-salvador-monsanto-gmo/>
- ◆ RT Question More, “Monsanto’s Roundup may be linked to fatal kidney disease, new study suggests”, Feb. 27, 2014. Disponible en: <http://rt.com/news/monsanto-roundup-kidney-disease-921/>
- ◆ Samsel, A. y Seneff, S., “Glyphosate’s Suppression of Cytochrome P450 Enzymes and Amino Acid Biosynthesis by the Gut Microbiome: Pathways to Modern Diseases”, en *Entropy*, 15(4), 2013.
- ◆ Séralini, G-E, Clair, E., Mesnage, R. *et al.*, “Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize”, en *Environmental Sciences Europe*, 26:14, 2014.
- ◆ Schinasi, L. y Leon, M. E., “Non-Hodgkin Lymphoma and Occupational Exposure to Agricultural Pesticide Chemical Groups and Active Ingredients: A Systematic Review and Meta-Analysis”, en *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 11(4), 2014.
- ◆ Sivikova, K. y Dianovský, J., “Cytogenetic effect of technical glyphosate on cultivated bovine peripheral lymphocytes”, en *International Journal of Hygeine and Environmental Health*, Jan. 209(1), 2006.
- ◆ The Goldman Environmental Prize, “Prize Recipient, Sofia Gatica”, South and Central America, 2012. Disponible en: <http://www.goldmanprize.org/recipient/sofia-gatica>
- ◆ The Center for Media and Democracy, “Sourcewatch, Glyphosate”. Disponible en: <http://www.sourcewatch.org/index.php/Glyphosate>
- ◆ The Goldman Environmental Prize, “Prize Recipient, Sofia Gatica”, South and Central America, 2012. Disponible en: <http://www.goldmanprize.org/recipient/sofia-gatica>
- ◆ Thongprakaisang, S., Thiantanawat, A., Rangkadilok, N. *et al.*, “Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors”, en *Food and Chemical Toxicology*, sep.59, 2013.
- ◆ Turzi, M. “The Soybean Republic”, en *Yale Journal of International Affairs*, Spring-Summer, New Haven CT, 2011, pp. 59-68.
- ◆ Unglesbee, B. *St. Louis Business Journal*, Sep. 2, 2014.
- ◆ Villanueva-Gutiérrez, R. *et al.*, “Transgenic soybean pollen (Glycine max L.) in honey from the Yucatan peninsula, Mexico”, en *Scientific Reports* 4; 4022, Feb. 7, 2014. Disponible en: <http://www.nature.com/srep/2014/140207/srep04022/full/srep04022.html>
- ◆ Warren, M. y Pisarenko, N., “Argentines link health problems to agrochemicals”, en AP The Big Story, Oct. 20, 2013. Disponible en: <http://bigstory.ap.org/article/argentines-link-health-problems-agrochemicals-2>
- ◆ -----, “As Argentina’s Pesticide Use Increases, Many Worry About Growing Link To Health Problems”, en *Huffington Post Green*, Sep. 15, 2014. Disponible en: http://www.huffingtonpost.com/2013/10/20/argentina-pesticides-health-problems_n_4131825.html
- ◆ Wikipedia, “John E. Franz”. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/John_E._Franz
- ◆ Wikipedia, “Monsanto”. Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/Monsanto>