

Revista de Ciencias Sociales

Transdisciplinar

Vol.4 Núm. 8 Enero-Junio 2025

ISSN: 2683-3255



UANL



CENTRO DE
ESTUDIOS
HUMANÍSTICOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
NUEVO LEÓN

Transdisciplinar

Revista de Ciencias Sociales

Los inexpertos, la polémica de los transgénicos y la agricultura industrial

The Untrained, the Transgenic Controversy, and
Industrial Agriculture

Arturo Zárate Ruíz

<https://orcid.org/0000-0001-6216-6653>

El Colegio de la Frontera Norte. H. Matamoros
Tamaulipas, México

Fecha entrega: 18-09-23 Fecha aceptación: 02-06-24

Editor: Rebeca Moreno Zúñiga. Universidad Autónoma de Nuevo León, Centro de Estudios Humanísticos, Monterrey, Nuevo León, México.

Copyright: © 2025, Zárate Ruíz, Arturo. This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License [CC BY 4.0], which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



DOI: <https://doi.org/10.29105/transdisciplinar4.7-154>

Email: azarate@colef.mx

Los inexpertos, la polémica de los transgénicos y la agricultura industrial

The Untrained, the Transgenic Controversy, and Industrial Agriculture

Arturo Zárate Ruiz¹

Resumen: A un inexperto —a un ciudadano ordinario— le es difícil tomar razonablemente partido por alguno de los bandos en la polémica de los transgénicos. Los desacuerdos extremos no se dan simplemente entre grupos ideológicos, se dan además entre renombrados profesores, unos que hablan maravillas de los transgénicos, otros horrores; es más, en ambos casos los exponentes en la polémica, más que proponer cursos de acción en la vida pública, parecen simplemente informar al público de hechos ya verificados por cuidadosos estudios científicos, los cuales el inexperto debería aceptar sin chistar, de no ser porque los “hechos” de un bando divergen marcadamente de los “hechos” del otro. Para salir de este punto muerto, un inexperto podría poner atención a algunos aspectos culturales, políticos y legales de la polémica, y además incluir la agricultura industrial en dicha polémica.

Palabras clave: Transgénicos, controversia pública, controversia científica, agricultura industrial.

¹ El Colegio de la Frontera Norte. H. Matamoros, Tamaulipas, México.
Correo electrónico: azarate@colef.mx

Abstract: It is difficult for the untrained —for an ordinary citizen— to reasonably take a side on the transgenics controversy. Extreme disagreements are not simply expressed by different ideological groups, they also come from renowned professors, some who refer to transgenics as wonderful, others, as ultimate horrors. Moreover, in either side of the controversy, spoke persons, rather than proposing courses of action in public life, simply seem to inform the public of facts already verified by careful scientific studies, “facts” which the untrained would accept without a chirp were it not for the fact that the “facts” of one side diverge markedly from the “facts” of the other. To get out of this deadlock, an untrained may pay attention to some cultural, political, and legal aspects of the controversy, and, also, include industrial agriculture in this controversy.

Key words: Transgenics, public controversy, scientific controversy, industrial agriculture.

Preámbulo

Los tomadores ordinarios de decisiones, inclusive los religiosos si son serios, deben consultar a los expertos, en especial a los científicos, para establecer, con base en los hechos, un curso de acción a seguir. No es sino poniendo los pies en tierra que se puede caminar con un rumbo claro por muy elegible que sea éste (Zárate, 2023: p. 56). Con todo, si los hechos no son claros, pues unos científicos afirman y otros niegan el asunto específico en cuestión, parecería imposible elegir de manera razonable cualquier ruta. Para bien, sin ser expertos, los tomadores de decisiones conservan la facultad de razonar (Aristotle, 1939: p. 15). Esta facultad les permite analizar *posibles* soluciones a la incertidumbre específica con base en distintos recursos y estrategias (Aristotle, 1939: p. 23), aun cuando el dato científico concreto está en duda. Pueden, por ejemplo, inscribir una subclase en su clase. A partir de lo ya establecido sobre esa mayor clase, pueden inferir posibles decisiones sobre la subclase sin que dejen esas decisiones de ser razonables. Se ilustra esto aquí con la controversia de los transgénicos y las características que comparten con la clase más amplia de la agricultura industrial, en el contexto de algunas otras opciones agrícolas.

Introducción

Sobre el cultivo de transgénicos hay opiniones muy divergentes, tan así que llevan éstas a países enteros a controversias comerciales. En 2023, el gobierno mexicano prohibió el maíz transgénico para la alimentación y, asociando el glifosato a este maíz, ordenó su eliminación gradual (Diario Oficial de la Federación, 2023).

Ni a Estados Unidos ni a Canadá les gustó el decreto y esperan reanudar sus exportaciones de este maíz a México tras un panel que resuelva, según lo establece el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá, el desacuerdo (Morales, 2023; Forbes Staff, 2023). Ciertamente, en 2024, el gobierno mexicano suspendió la eliminación del glifosato, pero sólo mientras no se encuentre sustituto en la agricultura, es más, no se eliminó la prohibición del maíz transgénico para la alimentación (Morales, 2024). Cabe notar que las correspondientes agencias gubernamentales científicas han respaldado a cada país aduciendo que los “hechos” demostraban sus posturas (Eventos, s.f.; ENI de Seguridad Alimentaria, s.f.; Board on Agriculture and Natural Resources, 2016; Notimex, 2016).

En cualquier caso, las opiniones sobre los transgénicos son muy diversas. Algunas parecen surgir de un enfrentamiento entre los defensores de la ciencia y el progreso, y los que temen éstos por ignorancia u obscurantismo; otras, de un choque entre los mezquinos intereses económicos de corporaciones multinacionales y los legítimos intereses de las modestas comunidades locales; algunas más, de un desacuerdo entre los que dicen buscar mayor productividad agrícola y los que dicen defender una mayor diversidad; hay quienes podrían ver allí una disputa entre lo que conviene a unos cuantos ricos norteamericanos y lo que conviene a las comunidades nativas de México, y a México en general. En medio de la controversia, las opiniones sobre estos cultivos son difíciles de evaluar porque, como se pondera más adelante, los mismos científicos no se ponen de acuerdo sobre la bondad o malignidad de los transgénicos. A un inexperto —a un ciudadano común— le es entonces difícil identificar los hechos que fundamenten su postura sobre los

transgénicos pues los expertos suelen discrepar sobre los hechos en sí.

Aun así, puede un inexperto evaluar distintas opiniones sobre los transgénicos por otras vías, entre otras, sus implicaciones. Por ejemplo, si los transgénicos fuesen malignos por poner en peligro la pureza de las especies nativas, ¿esa malignidad sería exclusiva de los transgénicos o se extendería a otros cultivos también, por ejemplo, los industriales? Con base en estas implicaciones se sopesan a continuación dichas opiniones.

Los transgénicos, en debate entre los ciudadanos

Sobre los transgénicos unos dicen que “disminuyen el uso y toxicidad de los insecticidas” y otros dicen que “los aumentan”. Que así se nos diga nos enfrenta no a opiniones que resulten de una inferencia, sino a afirmaciones factuales, las cuales se supone podrían verificarse empíricamente. El problema para un inexperto es que estos “hechos”, según los afirmen los proponentes u oponentes de los transgénicos, son muy discordantes los unos de los otros. Es más, como se expondrá más adelante, son muy discordantes incluso según los afirman distintos científicos.

Los proponentes de los transgénicos, por ejemplo, publicitan lo siguiente:

Las plantas transgénicas que se cultivan actualmente fueron creadas para mejorar características agronómicas, como la resistencia a insectos o la tolerancia a herbicidas. En este caso, los principales beneficios los percibe el agricultor a través de la simplificación en el manejo, el aumento en los rendimientos y la disminución de los costos de producción. Los estudios demuestran también que la adopción de estos cultivos está teniendo

un gran impacto positivo en la economía de los países como un todo, por las consecuencias sociales y económicas de la actividad y los incrementos en las exportaciones. También se beneficia el ambiente gracias a la disminución en el uso de insecticidas, el reemplazo de herbicidas por otros de menor toxicidad y por la sinergia con prácticas conservacionistas como la siembra directa, que preserva la estructura y la humedad del suelo. El aumento de la productividad de los cultivos permite, además, preservar los hábitats naturales sin utilizarlos para la producción agrícola y usar el agua y el suelo más eficientemente. (Consejo Argentino para la Información y Desarrollo de la Biotecnología, 2007)

En resumen, “el uso de los organismos genéticamente modificados (OGM) o transgénicos, deja beneficios a la economía, a los agricultores y al medioambiente”, según afirma María Andrea Uscátegui (Economía, 2015).

Otros defensores de los transgénicos también dicen lo siguiente:

Por medio de la biotecnología moderna es posible traspasar un gen de un organismo a otro para darle una cualidad especial de la que no tiene. De esta forma las plantas transgénicas tendrán mayor capacidad para resistir los herbicidas, las plagas o las sequías [...] la alteración genética tiene la intención de conseguir alimentos más resistentes y con mejores cualidades nutritivas para el ser humano. Por ejemplo, existe la posibilidad de conseguir un maíz más resistente a los insectos, tomates que alargan su vida en el frigorífico, cosechas más resistentes a las sequías, café sin cafeína o cultivos que resisten a herbicidas e insecticidas.

Por lo tanto, se puede afirmar que el objetivo de los alimentos transgénicos es conseguir productos más nutritivos, resistentes y duraderos [...]

Muchos expertos estiman que no hay motivos para preocuparse al entender que estos productos no resultan dañinos para la salud. En la actualidad se producen en torno a 40 millones de hectáreas de alimentos genéticamente modificados. Además, en el caso de los vegetales, cualquier modificación se hace sobre otros normales y sanos, por lo que no entraña ningún riesgo, explican.

Este tipo de alimentos son sometidos a importantes análisis y controles, además de pasar por procesos exhaustivos. En algunos casos incluso superiores a los que se someten a los normales.

A comienzos de este siglo había más de un billón de plantas transgénicas en suelo, según datos del área de Agricultura de los Estados Unidos. Ninguna de ellas presentó ningún tipo de alteración que comprometiese a la salud de las personas o al medio ambiente. (OK Diario, 2017)

Los enemigos de los transgénicos en cambio publicitan, por ejemplo, lo siguiente:

Mientras que las agroempresas continúan afirmando que los alimentos transgénicos son seguros, cantidades cada vez mayores de investigación demuestran que son dañinos para la salud humana, dañan los ecosistemas, causan calamidad financiera para muchos agricultores y liberan genes trans que podrían transferirse al azar a otras formas de vida en el medio ambiente con el potencial de consecuencias desastrosas. Un creciente cuerpo de investigación vincula el consumo de alimentos modificados genéticamente con esterilidad, alergias, mortalidad infantil, defectos de órganos, enfermedades infantiles y cáncer. (Cook, 2013)

Y explican estos peligros así:

Son peligrosos para el medio ambiente: Supone aumentar el uso de productos tóxicos en la agricultura, contaminan genéticamente a las variedades tradicionales, acabando con ellas y provocando una grave pérdida de la biodiversidad. Según Greenpeace, los efectos sobre los ecosistemas son irreversibles e imprevisibles.

Son peligrosos para la salud: Los riesgos sanitarios a largo plazo debidos al consumo de transgénicos no han podido ser evaluados correctamente. Se sospecha que pueden provocarnos nuevas alergias, tumores cancerígenos o hacernos resistentes a los antibióticos. Aunque no hay datos concluyentes que despejen las dudas, ya los estamos consumiendo en grandes cantidades.

Son peligrosos para la economía: El desarrollo de los transgénicos está en manos de unas pocas empresas multinacionales que acabarán controlando todo el mercado mundial de semillas y, con ello, la producción de alimentos en el planeta. Paralelamente, los herbicidas y otros productos de síntesis son específicos para estas variedades y están igualmente en manos de estas empresas.

Frente a la irresponsabilidad de nuestro país [España], en Austria, Francia, Grecia, Hungría o Italia los cultivos transgénicos están terminantemente prohibidos. Aunque no su consumo porque, lo queramos o no, los estamos consumiendo de forma masiva. Por ejemplo en forma de soja o de maíz. De hecho, al menos el 80 por ciento de la soja importada en Europa es ya genéticamente modificada.

¿Qué por qué yo estoy en contra de los transgénicos? Porque nadie con dos dedos de frente se hincha a comer algo sin saber antes si le puede hacer mal. Porque son indistinguibles de las variedades naturales y no podemos rechazarlos si así queremos. Y porque con ellos no acabaremos con el hambre en el mundo,

como pregonan sus defensores, sino todo lo contrario. De hecho, cientos de pequeños agricultores se han suicidado en la India, endeudados tras pasarse a los caros cultivos transgénicos y no obtener las producciones prometidas. (Palacios, 2009)

Quienes se oponen a los transgénicos no sólo acusan a las multinacionales de alimentos de controlar el mercado mundial agrícola, también las acusan de biopiratería. Si bien a estas multinacionales no les es permitido patentar ninguna variedad vegetal porque son patrimonio de la humanidad o de pueblos nativos, estas multinacionales, se afirma, han encontrado resquicios en las leyes para hacerlo: patentan genes que insertan a una variedad vegetal existente, por ejemplo, maíz, y así convierten ésta en propiedad privada; es más, si el gen por cruce contamina otras plantas de la misma especie, esas plantas se convierten en propiedad de la multinacional, aun cuando el dueño previo de esas plantas no esté advertido de lo que sucedió. Éstas y otras prácticas de biopiratería, dicen, son típicas de quienes patentan transgénicos, e involucran no sólo plantas, sino también animales y aun seres humanos. Y agregan: entre otras prácticas lamentables se da el hacer que la planta modificada produzca semillas estériles para que el productor no pueda usarlas para sembrar de nuevo sus campos y se vea forzado a comprar de nuevo las semillas de siembra a la multinacional, por lo cual el productor queda así bajo el control perpetuo de la multinacional (GRAIN, 2000).

Las empresas que producen transgénicos ya han desarrollado tres generaciones de productos, advierten: una primera generación son, por ejemplo, cultivos que requieren de insecticidas o herbicidas que, para lograr más ganancias, sólo vende la empresa; una segunda generación son productos

“Frankenfood” (alimentos Frankenstein), modificados para, por ejemplo, durar más tiempo en los anaqueles; y una tercera generación son cultivos con genes de otras plantas para sustituirlas a éstas, y sus productores en pueblos nativos, en la producción, por ejemplo, de fármacos o edulcorantes (Shand, 2001; GRAIN, 2000, Cook, 2013).

Las empresas multinacionales de alimentos y medicinas, dicen, no sólo acaparan el mercado mundial de semillas y productos genéticamente modificadas, no sólo cobran altos precios al venderlas al agricultor, también exigen la tajada del león de los ingresos del agricultor cuando éste coloca su producción en el mercado, sea advertidamente transgénica o inadvertidamente por contaminación de pólenes, aduciendo la multinacional que merece de cualquier modo regalías, pues el producto contaminado sería “pirata” de no pagarlas el agricultor (teleSUR/EFE/ ng – ACH, 2016; Espinosa y Turrent, 2013). Así, estas multinacionales reducen al agricultor a un estado próximo a la esclavitud (Shand, 2001).

Ahora bien, si alguna empresa multinacional ilustra estas injusticias, señalan, dicha empresa es Monsanto. No sólo es la responsable de muchos organismos genéticamente modificados, aclaran, también lo ha sido de fabricar la peligrosa sacarina, el muy dañino insecticida DDT, el agente naranja con que Estados Unidos masacró a los vietnamitas y, por si fuera esto poco, las bombas atómicas que destruyeron Hiroshima y Nagasaki (teleSUR-RT-ONU/na-LP, 2014). En el calendario de los enemigos de los transgénicos hay incluso un Día Mundial contra Monsanto: el 21 de mayo (biodiversidadla.org, Festival por la Soberanía Alimentaria, 2016).

Estas listas de “hechos” sobre los transgénicos —unas de los proponentes, otras de los oponentes— resultan, si no necesariamente contradictorias, sí divergentes: unos pintan los transgénicos como más nutritivos que los productos normales, otros como peligrosos para la salud; unos los ensalzan por requerir menos insecticidas y herbicidas, otros los abominan por inundar el medio ambiente con sobreabundantes sustancias tóxicas; unos los acogen por promover la economía del país y de la sociedad en general, otros los repudian por hundir a la población en la pobreza y el hambre. ¿Quién tiene la razón?

Los marcados desacuerdos entre científicos

Aunque en el ámbito científico no sean raros los desacuerdos, éstos son extremos respecto a los transgénicos. En algunos artículos académicos se presentan los transgénicos como muy dañinos y peligrosos, en otros se niega que sean dañinos y peligrosos, y más bien se afirma que son muy benéficos.

Encontramos así científicos que respaldan a quienes se oponen a la producción y consumo de transgénicos.

Úrsula Oswald Spring considera que los transgénicos representan un peligro para la salud de los seres humanos y los animales, un peligro para el medio ambiente, y una amenaza socioeconómica para países como México (Oswald, 2001). María del Rocío Fernández Suárez señala que acarrearán riesgos al medio ambiente, a la salud y a los derechos fundamentales de los campesinos (Fernández, 2009). Yolanda Cristina Massieu Trigo advierte sobre los impactos socioeconómicos, políticos y culturales adversos por los transgénicos, especialmente en México (Massieu, 2009).

Sólo en cuanto a los peligros de los transgénicos contra la salud, Oswald revisa varios estudios y, con base en ellos, avisa sobre impredecibles efectos secundarios en la salud humana, toxicidad aguda y crónica, inestabilidad de genes implantados, alergias, resistencia a antibióticos, debilitamiento del sistema inmunológico, efectos acumulativos de agroquímicos que producen procesos degenerativos en el tejido humano, desequilibrios hormonales, (Oswald, 2001), lo que no parece poca cosa.

En su revisión, Oswald advierte además de los peligros sociales, culturales y ambientales:

[D]icha tecnología [transgénicos] puede destruir la seguridad alimentaria, al hacer depender al campesino pobre de la compra de material genético importado, poner en peligro la biodiversidad del trópico, crear un riesgo en la generación de superinsectos resistentes a agroquímicos fabricados por empresas pequeñas, producir contaminación genética en plantas nativas por polinización, debilitar la resistencia natural de una planta, hacer surgir nuevos virus, bacterias y superplagas, que pudieran atacar a las plantas y animales silvestres, no manipulados genéticamente. (Oswald, 2001)

Sobre el problema de la biopiratería, Massieu denuncia:

Son comunes los casos en que se otorgan patentes en países industrializados a productos que han sido colectados en países atrasados de alta biodiversidad [...] Estas colectas son frecuentemente realizadas por corporaciones trasnacionales de las ramas farmacéutica y biotecnológica, muchas veces asociadas a instituciones de investigación. Los recursos biológicos colectados de ninguna manera son invenciones susceptibles de patentarse [...] Además, generalmente se colecta el organismo vivien-

te en cuestión conjuntamente con el conocimiento tradicional asociado a ellas. Este saber ha sido desarrollado por los actores sociales (generalmente comunidades indígenas y campesinas de países de menor desarrollo) que habitan los territorios donde se localizan los recursos [...] Con frecuencia no hay compensación por estas colectas para los poseedores y, cuando se hace, es muy difícil lograr contratos equitativos, por las evidentes inequidades en recursos, acceso a la información y la tecnología entre el colector y los actores sociales locales. (Massieu, 2009)

Sobre las amenazas de los transgénicos a la salud, Massieu puntualiza:

Es sintomático que el consumidor europeo, con mayor poder adquisitivo y acceso a la información, así como experiencias como Chernobyl y las vacas locas, tenga especial exigencia en torno a que sus alimentos sean sanos. No es casual que Europa sea de los principales mercados para los productos orgánicos y donde se han originado las experiencias de mercado justo. (Massieu, 2009)

Hay, sin embargo, científicos cuyas afirmaciones sobre los transgénicos son completamente diferentes. En un boletín de la Universidad Nacional Autónoma de México, se destaca la postura de Francisco Bolívar Zapata:

Los vegetales transgénicos comenzaron a cultivarse hace dos décadas, no hemos dejado de consumirlos y a la fecha no han reportado efectos nocivos en la salud humana o en la biodiversidad, sostuvo Francisco Bolívar Zapata, investigador emérito de la UNAM.

Por el contrario, han permitido reducir la aplicación de pesticidas, lo que implica un impacto ambiental menor, pues muchos de los productos químicos rociados en sembradíos, además de

contaminar, son carcinogénicos, consideró el Premio Príncipe de Asturias 1991 y egresado de la Facultad de Química. (Boletín UNAM-DGCS-320, 2016)

El Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias afirma:

Existe evidencia científica en la que se sustenta la inocuidad de los transgénicos comercializados hasta la fecha, y las razones para considerarlos, además, como alternativa tecnológica más natural y de menor impacto al medio ambiente. (Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias, 2007: p. 4)

El Comité afirma así mismo que los transgénicos no son solo una tecnología más, sino la tecnología a adoptar para mejorar la agricultura:

Los problemas que aquejan a la humanidad en los albores del siglo XXI son muy graves: pérdida de productividad agrícola; deterioro de los suelos; escasez de agua; agotamiento de las fuentes de energía; calentamiento global; contaminación; nuevas plagas y enfermedades; disminución de áreas verdes y biodiversidad, entre otros. La biotecnología representa una herramienta poderosa que permite plantear escenarios diferentes para contender con estas calamidades. Organismos con nuevas propiedades permitirán a los países que están desarrollando biotecnología, contender con éstos y otros problemas locales y globales. Una reglamentación adecuada permitirá orientar el desarrollo de OGMs hacia aquellos que resuelvan la problemática de cada país sin comprometer su medio ambiente y sus recursos naturales. Bloquear la biotecnología, aislaría al país de la oportunidad que presenta la Ciencia para corregir el rumbo. (Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias, 2007: p. 4)

También Estados Unidos, las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina brindan un respaldo a los cultivos genéticamente modificados, que sería rotundo a no ser por una reserva:

Un extenso estudio realizado por las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina [...] no encontró pruebas de una diferencia en los riesgos para la salud humana entre los cultivos genéticamente modificados (GM) y los cultivos de cruce convencional, ni halló evidencia concluyente de causa y efecto de problemas ambientales por los cultivos transgénicos. Sin embargo, la resistencia evolucionada a las características actuales de los cultivos GM es un problema agrícola importante. (Board on Agriculture and Natural Resources, 2016)

La reserva, en este reporte, se refiere a la resistencia que plagas y yerbas han adquirido con el tiempo a los herbicidas e insecticidas asociados al cultivo de transgénicos, lo cual requiere que se produzcan nuevos herbicidas e insecticidas contra las plagas y yerbas ya resistentes, para que de este modo los cultivos transgénicos tengan los rendimientos esperados.

En cualquier caso, la Food and Drug Administration, que vigila que los productos que se siembren y venden en Estados Unidos no sean dañinos para el público, acepta los transgénicos como libres de peligro:

El jefe de Seguridad de los Consumidores de la agencia de sanidad estadounidense FDA, Robert I. Merker, aseguró que “no existe evidencia creíble de que los productos transgénicos puedan causar daño a la salud humana”.

El funcionario de Food and Drug Administration (FDA), destacó que dicha agencia sanitaria no aprueba algún alimento si no

cumple con los requerimientos legales e indicó que las semillas modificadas mediante la biotecnología se utilizan para mejorar la calidad y rendimiento de los cultivos agrícolas.

Agregó que cualquier planta puede producir toxinas, por lo que en el caso de los transgénicos, los investigadores y productores deben ofrecer pruebas de que son seguros y no causan daños a la salud humana.

Respecto a la sospecha de que los alimentos transgénicos pueden causar cáncer al haber sido modificados en un laboratorio, Merker indicó que “hay una certeza razonable de que no producen daños”. (Notimex, 2016)

La Unión Europea, en el documento *Una década de investigación Organismos Genéticamente Modificados por la Unión Europea* (European Commission, 2010), expresa también su beneplácito por los transgénicos. Sobre este documento dice:

Esta nueva publicación pretende contribuir al debate sobre los OMG mediante la difusión de los resultados de los proyectos de investigación a científicos, organismos reguladores y al público. Sigue las publicaciones anteriores sobre la investigación financiada por la UE sobre seguridad de los OMG. En los últimos 25 años, más de 500 grupos de investigación independientes han participado en esta investigación.

De acuerdo con los resultados de los proyectos, no hay, hasta la fecha, evidencia científica que asocie a los OMG con mayores riesgos para el medio ambiente o para la seguridad de los alimentos y piensos que las plantas y organismos convencionales. (European Commission, 2017)

La Comisión Europea no sólo niega que los OMG sean dañinos. Afirma además que son benéficos:

De acuerdo con los resultados de estos proyectos, los OGMs pueden proporcionar oportunidades para reducir la malnutrición, especialmente en los países menos desarrollados, así como para aumentar los rendimientos y ayudar a la adaptación de la agricultura al cambio climático. (European Commission, 2017)

Un grupo de 126 científicos galardonados con el Premio Nobel también han avalado los transgénicos, y además hacen un llamado a su aceptación:

Los organismos científicos y reguladores de todo el mundo han concluido de manera repetida y consistente que los cultivos y alimentos mejorados mediante la biotecnología son tan seguros, si no más seguros, que los derivados de cualquier otro método de producción. Nunca ha habido un solo caso confirmado de un efecto negativo derivado de su consumo sobre la salud de los seres humanos o de los animales. Se ha mostrado en repetidas ocasiones que son menos perjudiciales para el medio ambiente y una gran ayuda para la biodiversidad global.

[El] arroz dorado [transgénico] tiene el potencial de reducir o eliminar gran parte de las muertes y de las enfermedades causadas por una deficiencia en vitamina A (DVA), con mayor impacto en las personas más pobres de África y el Sudeste de Asia.

La Organización Mundial de la Salud estima que 250 millones de personas sufren de DVA, incluyendo el 40% de los niños menores de cinco años en los países subdesarrollados. Las estadísticas de UNICEF muestran que entre uno y dos millones de muertes prevenibles ocurren cada año como resultado de la DVA ya que esta afecta negativamente al sistema inmunológico, exponiendo a los menores a un gran riesgo. La DVA es la principal causa de ceguera infantil a nivel mundial y afecta a entre 250.000 y 500.000 niños cada año. La mitad mueren en los siguientes 12 meses tras perder su vista. (Laureates Letter Supporting Precision Agriculture (GMOs), 2016)

Descalificación de los contrarios

Los opositores a los transgénicos no aceptan las afirmaciones de los proponentes aun cuando vengan de científicos galardonados con el Nobel. La organización Greenpeace, por ejemplo, responde que numerosos científicos independientes rechazan los transgénicos, afirmación que implícitamente pone en duda la independencia de los proponentes:

[L]a seguridad a largo plazo de los alimentos transgénicos para los humanos y los animales sigue siendo desconocida y no existe un consenso científico sobre su seguridad, por lo que creemos que el principio de precaución se debe aplicar a todos los cultivos transgénicos. A pesar de los intentos de la industria de los transgénicos para tranquilizar a los consumidores sobre la seguridad de esos cultivos, cientos de científicos independientes cuestionan estas afirmaciones [Greenpeace dice que son 300 los científicos que cuestionan los transgénicos]. La ingeniería genética sigue siendo una tecnología sobre la cual se desconocen los efectos a largo plazo para la salud humana y puede desencadenar efectos no deseados e irreversibles en el medio ambiente. Tenemos razones de sobra para seguir oponiéndonos y para seguir defendiendo la agricultura ecológica, la única solución de futuro. (Greenpeace, 2016)

De hecho, la independencia de los proponentes de los transgénicos es cuestionada de manera frecuente por los oponentes. Por ejemplo, María del Rocío Fernández Suárez dice:

[Los transgénicos se evalúan] a partir de la documentación y los estudios entregados por los mismos desarrolladores que buscan introducir sus productos comerciales al mercado.

Los desarrolladores de organismos transgénicos afirman llevar a cabo todos los estudios pertinentes, ninguno de los cuales ha

aportado evidencia científica de daño a la salud humana. [...] Sin embargo, muchos de los estudios realizados por los desarrolladores son confidenciales y aquellos que se han divulgado, han levantado serias críticas de algunos científicos independientes. (Fernández, 2009)

Las descalificaciones *ad hominem*, como el acusar de “vendidos” a los amigos de los transgénicos, no son exclusivas de los enemigos de los transgénicos. También los amigos se olvidan del asunto en sí y descalifican *ad hominem* a los contrincantes. Los mismos galardonados con el Premio Nobel consideran la oposición de Greenpeace a los transgénicos como un “crimen contra la humanidad”, lo que supone que quienes apoyan a Greenpeace son “criminales”. Los galardonados dijeron: “¿Cuántas personas pobres en el mundo deben morir antes de considerar esto un ‘crimen contra la humanidad?’” (Laureates Letter Supporting Precision Agriculture (GMOs), 2016).

Refutaciones desde perspectivas científicas

Ciertamente las críticas no se reducen a las descalificaciones *ad hominem*. Hay críticas que abordan las investigaciones en sí sobre los transgénicos, específicamente a la metodología de los estudios. John Fagan, Michael Antoniou y Clair Robinson consideran que el aval europeo a los transgénicos se funda en investigaciones que no evalúan ya el peligro suyo, sino sólo se proponen a desarrollar instrumentos para esa evaluación. Y agregan que los estudios para evaluar el peligro son de largo plazo, no de la noche a la mañana (Fagan, Antoniou, Robinson, 2014). José L. Domingo Roig y Mercedes Gómez Arnáiz dicen que los estudios desarrollados por las corporaciones que producen y venden alimentos modificados

genéticamente se divulgan solamente en medios de comunicación generales, y no en revistas científicas que verifiquen el rigor de esos estudios, por lo que, creer en sus resultados se reduce en “un acto de fe” (Domingo y Gómez, 2000).

Por su parte, proponentes de los transgénicos critican los estudios opuestos por no ser replicables ni permitir, por tanto, su comprobación, según dicen:

Se reconoce que existen algunas publicaciones recientes en las que se señalan posibles efectos negativos y de toxicidad en animales por el consumo de algunos cultivares transgénicos. Sin embargo, dichas publicaciones no son concluyentes, ni han sido reproducidas por otros grupos de manera independiente. Por lo anterior, ni la OMS ni las varias agencias gubernamentales responsables en el mundo de la aprobación y manejo de los OGM en diferentes países han considerado que los resultados publicados sobre estudios de toxicidad en algunos animales ameriten retirar del mercado alguna de las plantas transgénicas que actualmente se consumen. Si eventualmente para algunos de ellos se demostrara de manera reiterada, concluyente e independientemente por varios grupos de investigación efecto de toxicidad, habría que retirar ese producto transgénico del mercado. (Bolívar, 2011, p. 40)

En fin, los proponentes rechazan los estudios que pintan a los transgénicos como peligrosos, según afirman, por adolecer estos no una sino muchas fallas en la metodología, por ejemplo, estudiar apenas diez ratas que como quiera se mueren de cáncer a los dos años (Ansede, 2012).

Sobre el peligro de que los genes de los transgénicos contaminen las especies originarias, según aducen los enemigos de los organismos genéticamente modificados, Bolívar Zapata no lo negó. Para él es positivo que así ocurra. Explicó que los transgénicos

son organismos generados por procesos de transferencia horizontal de ADN, los cuales son cotidianos entre todos los organismos de la naturaleza (Bolívar, 2011: pp. 45). Lejos de ser perjudicial esta transferencia, dice, es un factor de mejora en todos los seres vivos:

La incorporación de material genético de diferentes orígenes, incluido el caso de la evidente incorporación de las mitocondrias en las células precursoras de las células animales y plantas, pareciera indicar que además de los cambios en sus propios genes por mutaciones, la célula viva adquiere, de manera natural nuevas capacidades y ventajas mediante la incorporación de otros materiales genéticos de diferentes orígenes adquiridos originalmente por endosimbiosis y también por transferencia horizontal. De lo anterior se concluye que el fenómeno de la transferencia horizontal de ADN es uno de los mecanismos naturales involucrados en la evolución de las especies, ya que permite a la célula adquirir nuevas capacidades para contender con diferentes necesidades. (Bolívar, 2011, pp. 59-60)

El papa Francisco parece hacer eco a esta visión positiva de las mutaciones en su encíclica ecologista *Laudato si*:

En realidad, las mutaciones genéticas muchas veces fueron y son producidas por la misma naturaleza. Ni siquiera aquellas provocadas por la intervención humana son un fenómeno moderno. La domesticación de animales, el cruzamiento de especies y otras prácticas antiguas y universalmente aceptadas pueden incluirse en estas consideraciones. Cabe recordar que el inicio de los desarrollos científicos de cereales transgénicos estuvo en la observación de una bacteria que natural y espontáneamente producía una modificación en el genoma de un vegetal. Pero en la naturaleza estos procesos tienen un ritmo lento, que no se compara con la velocidad que imponen los avances tecnológicos actuales, aun cuando estos avances tengan detrás un desarrollo científico de varios siglos. (Francisco, 2015)

Frente a estos desacuerdos entre científicos parecería recomendable a un experto evitar “actos de fe”, según proponen José L. Domingo Roig y Mercedes Gómez Arnáiz (2000). Sin embargo, hacerlo exigiría evitarlos tanto hacia los proponentes como hacia los oponentes, porque si estos últimos presumen de independientes y acusan a los otros de “vendidos”, ¿debemos creerlo sólo porque los que se proclaman “independientes” nos lo dicen?

Otros escenarios de desacuerdo

Tal vez una respuesta se encontraría de prestar atención al debate sobre los transgénicos en otros escenarios. La arena de organizaciones civiles y la arena de las comunidades científicas no son los únicos escenarios de controversia sobre los transgénicos. También lo son los parlamentos, las cortes de justicia y los púlpitos. Si nos atenemos a lo que se ha dicho en varios de ellos, parecería que la oposición a los transgénicos se impone. En México, por ejemplo, la Suprema Corte de Justicia ha frenado su cultivo. En varios países de Europa, sus parlamentos han puesto severas restricciones a su introducción. El mismo papa Francisco, en su encíclica ambientalista, hace un llamado a ser precavidos frente a los transgénicos.

Los motivos porque en Europa se restringen los transgénicos pueden ser muy variados. Según Greenpeace (2015), los parlamentos europeos no confían en el citado reporte de la Comisión Europea que avala los transgénicos, más bien reconocen que son peligrosos. Lo son, afirman los enemigos de los transgénicos, porque el herbicida glufosinato [como el

glifosato] asociado al cultivo de transgénicos es “potencialmente peligroso para la salud humana” (Amigos de la Tierra, 2017), y los transgénicos en sí representan un “peligro potencial al medio ambiente” (Servindi, 2009). Otro motivo que explicaría la restricción a los transgénicos en Europa consistiría en el “principio de precaución”. La “precaución” se daría entonces no por riesgos específicos asociados a los transgénicos, sino por riesgos generales a toda especie nueva (los transgénicos lo son) que se introduce a un territorio que aún no la conoce, por ejemplo, el riesgo de que desplace la flora o la fauna nativas, como ocurrió con los conejos en Australia (Bernardo, 2013). Otro motivo podría ser el elegir el llamado modelo de producción agrícola “ecológico” (Mundiario, 2015), en vez del modelo “industrial”:

La [Unión Europea] tiene la oportunidad de desterrar los cultivos transgénicos de su territorio por completo y apostar por fin por un modelo agrícola basado en la agroecología, los circuitos cortos de comercialización y la recuperación por parte de productores y consumidores de la toma de decisiones sobre nuestra alimentación”, ha declarado Gabriela Vázquez de Ecologistas en Acción. (Amigos de la Tierra, 2017)

Hay quienes, sin embargo, identifican, en los europeos, motivos que pudiesen tildarse de menos nobles, en su restricción de los transgénicos: el proteccionismo económico y el preservar a como dé lugar el liderazgo político en los parlamentos:

El caso más descarado es el de Francia, país líder en la lucha contra los transgénicos en la UE. El ex primer ministro francés, François Fillon, confirmó a los medios que el país galo había pactado con los ecologistas mantener una lucha activa contra los

transgénicos a cambio de que los verdes hicieran la vista gorda con las centrales nucleares instaladas en territorio francés.

Otro caso sonado es el de Alemania, que en plena moratoria de cultivos transgénicos permitió la siembra de la patata modificada genéticamente AMFLORA sólo porque había sido desarrollada por una empresa alemana. (Fundación Antama, 2015)

En México la Suprema Corte de Justicia ya ordenó el suspender cualquier cultivo de transgénicos en el territorio mexicano. Con todo, no hay que suponer que sus motivos hayan sido considerar a los transgénicos necesariamente nocivos en sí, aun cuando se admitieran sus riesgos, entre otros, la contaminación genética y los efectos tóxicos del herbicida glifosato (asociado al cultivo de los transgénicos) en el medio ambiente y la salud humana. La corte suspendió los cultivos de transgénicos porque se había autorizado su siembra sin consultar a las comunidades de nativos donde se harían los futuros sembradíos (Medina, 2015). Esa consulta era obligatoria según la Constitución mexicana (1917).

En cualquier caso, mientras algunos autores explican el rechazo maya a los transgénicos por no poder vender ya miel a los europeos tras la prohibición suya a la importación de productos contaminados con transgénicos (Barragán, 2015), y mientras un documental explica este rechazo de los mayas a que atribuyen la muerte de las abejas melíponas, que les surten de miel, al cultivo de transgénicos y su uso de insecticidas (Otero, s/f), los magistrados más bien consideran estas abejas como los vehículos para la posible contaminación genética proveniente de los transgénicos (Medina, 2015: 59).

Ahora bien, el papa Francisco, desde su púlpito, ha expresado también su opinión sobre los transgénicos:

Es difícil emitir un juicio general sobre el desarrollo de organismos genéticamente modificados (OMG) [...] los riesgos no siempre se atribuyen a la técnica misma sino a su aplicación inadecuada o excesiva. [...]

Si bien no hay comprobación contundente acerca del daño que podrían causar los cereales transgénicos a los seres humanos, y en algunas regiones su utilización ha provocado un crecimiento económico que ayudó a resolver problemas, hay dificultades importantes que no deben ser relativizadas. En muchos lugares, tras la introducción de estos cultivos, se constata una concentración de tierras productivas en manos de pocos debido a “la progresiva desaparición de pequeños productores que, como consecuencia de la pérdida de las tierras explotadas, se han visto obligados a retirarse de la producción directa”. Los más frágiles se convierten en trabajadores precarios, y muchos empleados rurales terminan migrando a miserables asentamientos de las ciudades. La expansión de la frontera de estos cultivos arrasa con el complejo entramado de los ecosistemas, disminuye la diversidad productiva y afecta el presente y el futuro de las economías regionales. En varios países se advierte una tendencia al desarrollo de oligopolios en la producción de granos y de otros productos necesarios para su cultivo, y la dependencia se agrava si se piensa en la producción de granos estériles que terminaría obligando a los campesinos a comprarlos a las empresas productoras. (Francisco, 2015)

Cabe notar que en su exposición reconoce la no resolución, todavía, de la polémica en torno a los beneficios o los daños intrínsecos a los transgénicos. Y cabe notar que sus cuestionamientos a los transgénicos se enfocan más bien al contexto socioeconómico en que se inscribe su cultivo. Con todo, también cabe reconocer

que sus cuestionamientos al contexto socioeconómico de los transgénicos no se salvan tampoco de la polémica.

Los transgénicos como subclase de la agricultura industrial, y contraria a la agricultura ecológica

Como se verá a continuación, los transgénicos suelen inscribirse dentro de la gran clase de la agricultura industrial, y como contraria a la agricultura ecológica. Esa inscripción responde a que los transgénicos comparten muchas características con la agricultura industrial. Si la oposición o el apoyo a los transgénicos reside en dichas características cabe inferir que tal apoyo u oposición debe aplicar también a la gran clase de la agricultura industrial. Una diferencia, sin embargo, es que los transgénicos no se les considera todavía algo normal, establecido, sí la agricultura industrial desde hace muchas décadas.

“La agricultura ecológica y la agricultura transgénica se consideran como dos opciones enfrentadas”, según observa Ángela Bernardo (2013) tras revisar la controversia sobre los transgénicos. Según Cole Genge, Oficial de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la agricultura ecológica sería la ideal:

Es tiempo de imaginar una agricultura ideal.

En esta agricultura, el monocultivo y la producción insostenible son reemplazados por prácticas que cuidan el suelo y mantienen su cobertura de forma permanente, rotando una gran diversidad de cultivos para no agotar los nutrientes de la tierra. En esta agricultura, los beneficios de la tierra alcanzan a todos aquellos que la trabajan con sus manos, y no caen en los puños

de sólo un pequeño grupo de grandes empresas.

En esta agricultura, la producción rentable convive con la protección del ambiente y los recursos naturales, alterando de forma mínima del suelo a través de la siembra directa y la labranza mínima y protegiendo su cobertura con material orgánico. (Genge, 2017)

En cambio, la agricultura de transgénicos se describe en términos muy negativos y catastróficos:

- Destructiva, consumiendo muchas cantidades de agua y petróleo.
- Asociada a la deforestación de ecosistemas.
- Aplica productos químicos (fertilizantes y plaguicidas) que provocan emisiones de gases de efecto-invernadero como N₂O (óxido nitroso), constituyéndose en la mayor repercusión agraria en el cambio climático.
- Perjudica a los pequeños agricultores y productores, concentrando el control de la agricultura en pocas manos. (Última Hora, 2016)

Otros autores añaden calamidades a la agricultura de transgénicos, a punto de presentarla monstruosa: es enemiga de la biodiversidad, genera la aparición de supermalezas, contamina las semillas nativas y criollas, contamina los suelos y las aguas, entre otros daños, según afirman Ana María Primavesi et al. (2015).

No es mi intención notar, ahora, que esta visión maniquea de las opciones agrícolas en el mundo no la comparten los proponentes de los transgénicos. De quererlo así, notaría que estos proponentes se apurarían a presentar la suya, citando el caso de Sri Lanka, que, tras reducir todo tipo de agricultura a la

“orgánica” y “ecológica”, se hundió en una crisis económica que, tras varios días de protestas, culminó con la caída de su gobierno (Cozier, Blake y Clarke-Rowbotham, 2022). Lo que quiero notar es que de considerarse los transgénicos como una calamidad por los argumentos arriba aducidos, no se hablaría sólo de los transgénicos, sino de toda agricultura industrial. “Los transgénicos forman parte de este modelo de agricultura industrial”, remarca Última Hora (2016), en Paraguay. “[L]a agricultura industrial [llenó] de agrotóxicos el ambiente y [transformó] la producción alimentaria global en una mercancía para los intereses de las transnacionales”, lamenta Ana María Primavesi et al (2015). Los ataques a los transgénicos alcanzan, pues, también a la agricultura industrial, de tal modo que oponerse de lleno a los transgénicos significa también oponerse a toda agricultura industrial. Ésta también produce granos que no sirven al agricultor de semilla para nuevas siembras. Los granos que surgen de los híbridos de la agricultura industrial, si bien no llegan a ser estériles como los transgénicos “Terminator” (GRAIN, 2000), pierden las propiedades del híbrido, por lo que, para sembrar de nuevo, tiene el agricultor que comprar la semilla “mejorada” a alguna gran corporación muchas veces transnacional. Luis Ferreirim, de Greenpeace, precisa: “los transgénicos son el exponente máximo de un modelo de agricultura industrial que se encuentra al borde del colapso, debido a los problemas de contaminación, las amenazas a la biodiversidad o a la depleción de recursos no renovables que origina con el uso masivo de plaguicidas y fertilizantes sintéticos y el fomento de monocultivos” (Zibert, s/f). De hecho, la organización Greenpeace no se conforma con que se prohíba el glifosato, asociado a los transgénicos; pide

que se prohíban todos los fertilizantes, herbicidas y pesticidas (Greenpeace, s/f).

La disyuntiva no es ya tan sencilla. No es escoger entre los transgénicos y otras agriculturas. Es escoger entre la agricultura ecológica y la agricultura industrial, o cualquier otra que requiera fertilizantes, plaguicidas y herbicidas. O es escoger, inclusive, ninguna. Por ejemplo, el desarrollo agrícola y económico en el norte de México ha sido posible por la introducción de la agricultura altamente tecnificada. Lo que era desierto se convirtió así en un vergel (Cerutti y Almaraz, 2013). Rechazar el desarrollo tecnológico, temo, conllevaría el retornar al desierto, no a la agricultura ecológica. Los vergeles que ahora allí prosperan no son “naturales” como los que pueden encontrarse en Michoacán o en Veracruz. Es más, de permitirse sólo la agricultura ecológica, los vergeles norteros no sólo desaparecerían sino también otras actividades industriales y de servicios que han podido surgir por la modernización agrícola (Rivas, 2016).

Cabría preguntarse si las comunidades norteras no merecen también consultarse sobre las opciones agrícolas, y no sólo las comunidades mayas u otros pueblos nativos del sur. De hecho, los menonitas podrían exigir a la Suprema Corte de Justicia el ser también ellos tomados en cuenta en la decisión sobre los transgénicos, que, aunque no pueden ellos presumir de genealogía precolombina, ésta no es la que define las comunidades y pueblos mexicanos en la Constitución. Lo que allí se pide es sólo que formen una unidad social, económica y cultural, que estén asentadas en un territorio y que reconozcan autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres (Constitución, 1917). Los menonitas cumplen con esos requisitos, y sí apoyan los transgénicos (Carrera, 2017).

Ahora bien, la disyuntiva agricultura “ecológica” vs. agricultura transgénica e industrial no sería tampoco sencilla para el consumidor. Tal vez un europeo educado y adinerado tenga la oportunidad de exigir productos “orgánicos” (Massieu, 2009). No ocurriría así en muchas comunidades que, aunque bien educadas, son pobres. De hecho, los productos “orgánicos” resultan elitistas porque son mucho más caros que los no orgánicos en el supermercado. No serían para los de bolsillo modesto una fácil elección.

Estas disyuntivas difíciles no resuelven, sin embargo, la polémica. Los oponentes de los transgénicos, y de toda agricultura industrial, nos seguirán advirtiéndolo de la catástrofe que se avecina. Los proponentes seguirán proponiéndonos el progreso y la abundancia. Y mientras los científicos sigan con sus diametrales desacuerdos, para un inexperto será difícil elegir.

Recomendaciones finales

Cabe, sin embargo, ofrecer algunas recomendaciones de manera condicional, conservando en mente que, si bien, los hechos son como son, incluso cuando se presenten poco claros a muchos inexpertos en lo que concierne a los transgénicos, los cursos de acción posibles son muchos según el ingenio y la agencia humana (Aristotle, 1939; Zárate, 2023).

Si los proponentes de la agricultura ecológica tienen razón, inclusive en sus señalamientos de que su agricultura es más productiva que la industrial (Zibert, s/f; Robinson, 2010), de qué se preocupan. Por sí sola la agricultura ecológica desplazaría

a la industrial por sus menores costos y múltiples beneficios, como el ser “natural”, “sustentable”, “limpia”, según muchas de las descripciones de sus proponentes.

Con todo, mientras el colapso de la agricultura no ecológica no ocurra, puede por supuesto suceder que al agricultor “ecológico” le preocupe la contaminación genética no sólo con pólenes de transgénicos, sino aun con pólenes de híbridos que aún se cultiven: la pureza de sus granos “nativos” se perdería. Aun así, hay que recordarle al quejoso que el agricultor industrial podría también enojarse de manera similar: su semilla “mejorada”, la cual surgió tras 15 años de investigación científica y mucho financiamiento (Franquesa, 2015), estaría expuesta a los pólenes de semillas “no mejoradas”, algo así como la queja del criador de perros de raza cuando un can “de la calle” se cruza con sus hembras “finas”. ¿Por qué un quejoso debería tener precedencia sobre otro?

Ahora bien, si la agricultura ecológica no es tan productiva como algunos autores afirman (Zibert, s/f), es más, si se queda en agricultura de autosubsistencia como otros autores lamentan (Hewitt, 1975), y si aun así sus proponentes exigen que desaparezcan los transgénicos y además la agricultura industrial, estos proponentes tendrían entonces que ofrecer alternativas efectivas para alimentar al mundo y no volver a las hambrunas.

Consideremos ahora qué debería pasar si los proponentes de los transgénicos y de la agricultura industrial tienen razón acerca de que su modelo agrícola es más productivo (hay reportes de agricultores ahora industriales que elevaron su producción de 4 a 22 toneladas de maíz por hectárea (Intragri, 2012)). Si fuese así, dicha productividad no disculparía, sin embargo, el hacerse

de la vista gorda frente a ciertos costos importantes de su modelo agrícola. Quiero hablar de al menos cuatro que se observan en la agricultura industrial sin necesidad de recurrir a los transgénicos:

Uno no menor es su amenaza a la biodiversidad. Y aquí no hablo de la discutible contaminación genética. Hablo de la tendencia industrial al monocultivo en grandes extensiones por preferir el agricultor una o dos tipos de semillas “mejoradas” a la gran variedad que existe de la especie en cuestión. Entonces el monocultivo no sólo desplaza la flora y la fauna nativas como ocurriría con cualquier esfuerzo agrícola (Bernardo, 2013), desplaza también dichas variedades hasta reducirlas por un proceso de selección a unas pocas, no necesariamente de mejor calidad. En 1905, por ejemplo, había en Estados Unidos cientos de variedades de manzanas. Hoy quedan prácticamente 15 tras el proceso de selección enfocado a la productividad y máximos beneficios (Kelley, 2015). En México, los cientos de variedades de maíz nativo entonces desaparecerían por favorecer los agricultores industriales algunas pocas semillas “mejoradas”.

La agroindustria también requiere de abundantes agroquímicos. Se les usa para matar bichos y yerbajos que de existir reducirían el rendimiento de las cosechas. Sus efectos, sin embargo, se extienden a dañar la gran diversidad de flora y fauna benéfica en las áreas cultivadas. No nos debe pues sorprender que los apicultores mayas se quejen de la muerte de sus abejas por la proximidad de productores industriales a sus colmenas (Zibert, s/f). Otro efecto indeseable es que, por el uso frecuente de agroquímicos, los yerbajos y bichos que se combaten se vuelven resistentes al veneno, y con el tiempo se requieren más o nuevos venenos, según los mismos proponentes de los transgénicos

y agricultura industrial reconocen (Board on Agriculture and Natural Resources, 2016).

Otro problema consiste en que la modernización agrícola que siguió a la revolución verde ha beneficiado en México principalmente a los productores empresariales de alto rendimiento, que concentran hasta la fecha la mayoría de los recursos necesarios para la producción, pero no así a los campesinos pobres de autosubsistencia. En pocas palabras, el progreso agrícola no ha beneficiado a todos, es más, los campesinos mexicanos siguen siendo los más olvidados en el desarrollo del país (Hewitt, 1975).

Finalmente, no se puede ignorar el control de la agricultura industrial por pocas compañías transnacionales. Seis de ellas controlan el 76% de agrotóxicos (Primavesi, 2015). En cuanto a la producción de semillas, Silvia Ribeiro advierte:

Actualmente, las diez mayores empresas semilleras controlan las dos terceras partes del mercado global de semillas (transgénicas o no) bajo propiedad intelectual. Este dato se hace más imponente si recordamos que, hasta hace cuatro décadas, las semillas estaban casi totalmente en manos de campesinos, agricultores e instituciones públicas y circulaban libremente. Hoy día, en 2008, 82% del mercado global de semillas comerciales está bajo propiedad intelectual (patentes o certificados de obtentor), y de éstas, sólo tres empresas, Monsanto, Syngenta y DuPont, las mayores productoras de transgénicos, controlan 47 por ciento. (Ribeiro, 2009)

Aunque estos problemas son graves, no requerirían de una prohibición completa de la agricultura industrial, pues dichos problemas no son intrínsecos al modelo agrícola (Sabaté, 2015). De cualquier manera, quienes apoyen, ejerzan y acepten este modelo deben ofrecer soluciones efectivas a ellos.

Por ejemplo, la biodiversidad podría protegerse y el agotamiento de las tierras evitarse de exigir a los agricultores la rotación y diversificación de los cultivos. Un banco y un registro públicos de semillas y aun genes podrían establecerse para preservar la biodiversidad y prevenir la biopiratería. Los efectos nocivos de los agroquímicos también podrían evitarse con su rotación, diversificación y focalización al problema específico. El abandono de los campesinos podría resolverse con políticas públicas que los incorporen a la modernización agrícola aplicada a las pequeñas propiedades y estimulando el acceso de sus productos “orgánicos” a los mercados elitistas. El control de la agricultura, y la biopiratería por unas cuantas transnacionales podría atenuarse con leyes antimonopólicas, y con estímulos a otros inversionistas públicos y privados para que participen y diversifiquen este negocio. Por supuesto, estímulos y promoción especiales habrían de darse a cualquier forma de agricultura “ecológica” que además sea altamente productiva.

Referencias

- Amigos de la Tierra. (27 de marzo de 2017). “La UE muestra su rechazo a dos nuevos maíces transgénicos por segunda vez en tan solo dos meses”. *Agricultura y alimentación*. Madrid. En <https://www.tierra.org/la-ue-rechaza-nuevos-maices-transgenicos/>.
- Ansedo, Manuel. (4 de octubre de 2017). “La UE rechaza el estudio que vinculaba transgénicos y cáncer”. *Materia. La web de noticias de ciencia*. Madrid: Materia Publicaciones Científicas S.L. En <http://esmateria.com/2012/10/04/la-ue-rechaza-el-estudio-que-vinculaba-transgenicos-y-cancer/>.

Aristotle. (1939). *The "Art" of Rhetoric*. Harvard University Press. Cambridge, MA.

Barragán, Daniela. (15 de noviembre de 2015). "No tengan miedo, "¡unánse!", pide a comunidades apicultor maya que ganó batalla a Monsanto". *Sinembargo.mx*. México. En <http://www.sinembargo.mx/15-11-2015/1550825>.

Bernardo, Ángela. (3 de junio de 2013). "¿Por qué Monsanto renuncia a los cultivos transgénicos en Europa?" *Hipertextual*. Madrid. En <https://hipertextual.com/2013/06/renuncia-monsanto-cultivos-transgenicos-europa>.

biodiversidadla.org, Festival por la Soberanía Alimentaria. (20 de mayo de 2016). "En el Día Mundial contra Monsanto (21 de mayo del 2016), pronunciamiento desde la península de Yucatán". *El País*. San Pedro, Costa Rica. En <http://www.elpais.cr/2016/05/20/en-el-dia-mundial-contra-monsanto-21-de-mayo-del-2016/>.

Board on Agriculture and Natural Resources. (2016). *Genetically Engineered Crops. Experiences and Prospects*. Washington: The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine. En <http://www.raing.es/sites/default/files/Academias%20USA%2C%20Mejora%20vegetal%202016.pdf>.

Boletín UNAM-DGCS-320. (12 de mayo de 2016). "En 20 años, los cultivos de transgénicos no han reportado efectos nocivos: académico de la UNAM". *Dirección General de Comunicación Social*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. En http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_320.html.

Bolívar Zapata, Francisco Gonzalo, coordinador. (2011). *Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados*. México: Academia Mexicana de las Ciencias.

- Carrera Palí, Hubert. (28 de agosto de 2017). “Empresarios y menonitas continúan siembra de soya transgénica: Jorge Fernández”. *La Jornada Maya*. Mérida. En <https://www.lajornadamaya.mx/2017-08-28/Empresarios-y-menonitas-continuan-siembra-de-soya-transgenica--Jorge-Fernandez>.
- Cerutti, Mario y Aracely Almaraz (coordinadores). (2013). *Algodón en el Norte de México (1920-1970) Impactos regionales de un cultivo*. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.
- Cozier, Charmaine, Christopher Blake y Louise Clarke-Rowbotham. (16 de julio de 2022). “Qué papel jugó la agricultura orgánica en la grave crisis económica que llevó a la caída del gobierno de Sri Lanka”. *BBC News Mundo*. En <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-62163706>.
- Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias. (2007). “Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados”. México: Academia Mexicana de Ciencias. En <https://www.ibt.unam.mx/documentos/general/porunusoresponsableogms-937.pdf>.
- Consejo Argentino para la Información y Desarrollo de la Biotecnología. (2007). “¿Qué beneficios ofrecen los transgénicos?” *Argenbio*. Consejo Argentino para la Información y Desarrollo de la Biotecnología. Buenos Aires. En <http://www.argenbio.org/index.php?action=faq&opt=7?action=faq&faq=10>.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (1917). México. En http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf.
- Cook, Michelle Schoffro. (12 de septiembre de 2013). “Top 20 Frankenfoods to avoid”. *Care2 Healthy Living*. Redwood

City, California. En <http://www.care2.com/greenliving/top-20-frankenfoods-to-avoid.html>.

Diario Oficial de la Federación. (13 de febrero de 2023). “DECRETO por el que se establecen diversas acciones en materia de glifosato y maíz genéticamente modificado”. *Diario Oficial de la Federación*. México. En https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5679405&fecha=13/02/2023#gsc.tab=0.

Domingo Roig, José L. y Mercedes Gómez Arnáiz. (2000). “Riesgos sobre la salud de los alimentos modificados genéticamente: una revisión bibliográfica”. *Revista Española de Salud Pública*, Número 74. Mayo-Junio. Madrid. Pp. 255-261. En <http://www.msc.es/biblioPublic/publicaciones/recursos propios/resp/revista cdrom/VOL74/74 3 255.pdf>.

Economía. (17 de noviembre de 2015). “Los transgénicos sí han traído beneficios”. *El Tiempo*. Bogotá. En <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16433424>.

ENI de Seguridad Alimentaria. (s.f.). “Fundamentos y considerandos del decreto: el glifosato y el maíz transgénico”. CONHACYT. México. En <https://repositorio-alimentacion.conacyt.mx/jspui/handle/1000/121>.

Espinosa Calderón, Alejandro y Antonio Turrent Fernández. (11 de febrero de 2013). “Transgénicos y contaminación del maíz nativo”. *La Jornada*. México. En <http://www.jornada.unam.mx/2013/02/11/opinion/024a2pol>.

European Commission. (20 de febrero de 2017). “Press Release Database”. *European Commission*. En <http://europa.eu/rapid/press-release IP-10-1688 en.htm>.

Eventos. (s.f.). “Jornadas Académicas ‘Maíz Transgénico y Soberanía Nacional’ 27 abril, 2023 | 10:00 am – 28 abril, 2023

| 12:00 pm”. CONHACYT. México. En <https://conahcyt.mx/evento/jornadas-academicas-maiz-transgenico-y-soberania-nacional/>.

Fagan, John, Michael Antoniou y Clair Robinson. (2014). *GMO Myths and Truths*. 2ª. ed. Londres: Earth Open Source. En <http://earthopensource.org/gmomysandtruths/sample-page/3-health-hazards-gm-foods/3-4-myth-eu-research-shows-gm-foods-safe/>.

Fernández Suárez, María del Rocío. (10 de abril 2009). “Alimentos transgénicos: ¿Qué tan seguro es su consumo?” *Revista Digital Universitaria*. Volumen 10. Número 4. México: Universidad Nacional Autónoma de México. En <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art24/art24.pdf>.

Forbes Staff. (25 de agosto de 2023). “Canadá se une a EU en panel contra México por maíz transgénico”. *Forbes*. México. En <https://www.forbes.com.mx/canada-se-une-a-eu-en-panel-contra-mexico-por-maiz-transgenico/>.

Francisco. (2015). *Laudato sí*. Ciudad del Vaticano. En http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html.

Franquesa, María. (5 de noviembre del 2015). “Y tú, ¿siembras semilla certificada o propia?”. *Agroptima Blog*. Barcelona. En <https://www.agroptima.com/blog/siembra-semilla-certificada-o-propia/>.

Fundación Antama. (12 de octubre de 2015). “La razón por la que países europeos prohíben los cultivos transgénicos en sus fronteras”. *Fundación Antama*. Madrid. En <http://fundacion-antama.org/razon-paises-europeos-prohiben-cultivos-transgenicos/>.

Genge, Cole. (26 de agosto de 2017). “Una nueva agricultura”. *El Universal*. México. En <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/cole-geenge/nacion/una-nueva-agricultura>.

GRAIN. (15 de octubre de 2000). “El ABC del patentamiento de la vida”. GRAIN. Montevideo. En <https://www.grain.org/es/article/entries/70-el-abc-del-patentamiento-de-la-vida>.

Greenpeace. (s.f.). “Salva a las abejas, por una agricultura libre de tóxicos”. *Socialblue*. Hoorn, Holanda. En https://media.socialblue.com/-salva-las-abejas?site_id=30971&tag=S-B000000001034378&fromAp=1.

Greenpeace. (3 de octubre de 2015). “Rechazo histórico a los cultivos transgénicos en la UE”. *Greenpeace España*. En <http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2015/Octubre/Rechazo-historico-a-los-cultivos-transgenicos-en-la-UE/>.

Greenpeace. (1º de julio de 2016). “Respuesta de Greenpeace ante la carta de los premios Nobel sobre los transgénicos”. *Greenpeace España*. En <http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2016/Julio/Respuesta-de-Greenpeace-ante-la-carta-de-los-premios-Nobel-sobre-los-transgenicos/>.

Hewitt, Cynthia. (1975). *La modernización de la agricultura mexicana. 1940–1970*, México: Siglo XXI Editores.

Intagri. (19 de noviembre de 2012). “China - Técnico mexicano impone récord de rendimiento de Maíz”. *Engormix Agricultura*. En <https://www.engormix.com/MA-agricultura/noticias/china-tecnico-mexicano-impone-tl8056/p0.htm>.

Kelley, Megan. (2 de marzo de 2015). “100 years ago, people were eating things that most of us will never taste. So

what happened?” *Upworthy*. En <http://www.upworthy.com/100-years-ago-people-were-eating-things-that-most-of-us-will-never-taste-so-what-happened?c=ufb7>.

Laureates Letter Supporting Precision Agriculture (GMOs). (2016). “Laureates Letter Supporting Precision Agriculture (GMOs)”. *Support Precision Agriculture*. En http://supportprecisionagriculture.org/nobel-laureate-gmo-letter_rjr.html.

Massieu Trigo, Yolanda Cristina. (2009) “Cultivos y alimentos transgénicos en México: El debate, los actores y las fuerzas sociopolíticas”. *Argumentos*, vol.22, n.59. México: Universidad Autónoma Metropolitana: enero/abril. pp. 217-243. En http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952009000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

Medina Mora I., Eduardo. (4 de noviembre de 2015). “Amparo en revisión 499/2015”. *Suprema Corte de Justicia de la Nación*. México. En <http://www2.scjn.gob.mx/ConsultaTematica/PaginasPub/DetallePub.aspx?AsuntoID=180427>.

Morales, Roberto. (2023). “EU activará panel comercial contra México por política de maíz transgénico”. *El Economista*. México. 17 de agosto de 2023. En <https://www.economista.com.mx/empresas/Mexico-recibe-notificacion-de-USTR-para-establecer-panel-del-T-MEC-sobre-maiz-transgenico-20230817-0059.html>.

Morales, Roberto. (2024). “Gobierno de México pospone eliminación total del uso de glifosato”. *El Economista*. México. 25 de marzo de 2024. En <https://www.economista.com.mx/empresas/Gobierno-de-Mexico-pospone-eliminacion-total-del-uso-de-glifosato-20240326-0103.html>.

Mundiario. (3 de octubre de 2015). “La Unión Europea rechaza el cultivo de los alimentos transgénicos”. *Mundiario*. Coruña, Galicia. En <http://www.mundiario.com/articulo/sociedad/union-europea-rechaza-cultivo-alimentos-transgenicos/20151003190457047248.html>.

Notimex. (10 de septiembre de 2016). “Transgénicos no producen daños al ser humano: FDA”. *La Jornada*. México. En <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:5mQSwtdvJSsJ:www.jornada.unam.mx/ultimas/2016/09/10/transgenicos-no-producen-danos-al-ser-humano-fda+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx>.

OK Diario. (8 de marzo de 2017). “Qué beneficios tienen los alimentos transgénicos”. *OK Diario*. Madrid. En <https://okdiario.com/vida-sana/2017/03/08/beneficios-tienen-alimentos-transgenicos-35911>.

Oswald Spring, Úrsula. (1º de enero de 2001). “Transgénicos: efectos en la Salud, el Ambiente y la Sociedad. Una Reflexión Bioética”. *Revista Digital Universitaria*. Vol. 1. Nº3. México: UNAM. En <http://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/art2/>.

Otero Puerto, Adriana. (s.f.). “¿Qué le pasó a las abejas?”. *Kickstarter*. En https://www.kickstarter.com/projects/1854433972/que-les-paso-a-las-abejas-documental?ref=thanks_share.

Palacios, César-Javier. [Blog] (21 de enero de 2009). “¿Por qué son peligrosos los alimentos transgénicos?” En “La crónica verde”. *20 minutos*. 20 Minutos Editora, S. L. Zaragoza, España. En <https://blogs.20minutos.es/cronicaverde/2009/01/21/aapor-quao-son-peligrosos-alimentos-transgaonicos/>.

- Primavesi, Ana María, et al. (2015). “Porqué los cultivos transgénicos son una amenaza a los campesinos, la soberanía alimentaria, la salud y la biodiversidad en el planeta”. *Minga Mutirão Informativa de Movimientos Sociales*. En <https://movimientos.org/es/content/porqué-los-cultivos-transgénicos-son-una-amenaza-los-campesinos-la-soberanía-alimentaria-la>.
- Ribeiro, Silvia. (2009). “El asalto corporativo a la agricultura”. *Ciencias 92*. México: Universidad Nacional Autónoma de México: octubre-marzo. pp. 114-117. En <http://www.revistaciencias.unam.mx/pt/41-revistas/revista-ciencias-92-93/219-asalto-corporativo-a-la-agricultura.html>.
- Rivas Sada, Eva. (2016). “Monterrey y el noreste agropecuario. Influencia de una urbe agroindustrial, 1920-1970”. *Agricultura empresarial en el norte de México. (Siglo XX). Actores y trayectoria de la economía regional*. México: Plaza y Valdés, Editores. Pp. 177-224.
- Robinson, Jim. (2 de junio de 2010). “Maíz criollo frente a híbridos”. *Productores de hortalizas*. Willoughby, Ohio. En <http://www.hortalizas.com/cultivos/maiz-dulce-elote/maiz-criollo-frente-a-hibridos/>.
- Sabaté, Jordi. (10 de noviembre de 2015). “Transgénicos: diez argumentos de los ecologistas que conviene cuestionar”. *ConsumoClaro. ElDiario.es*. Madrid. En http://www.eldiario.es/consumoclaro/cuidarse/Transgenicos-ecologistas-monsanto-peligros-ventajas_0_445856376.html.
- Servindi. (4 de marzo del 2009). “Internacional: Unión Europea rechaza cultivo de transgénicos en países miembros”. *SERVINDI Comunicación intercultural para un mundo más humano y diverso*. Lima. En <https://www.servindi.org/actualidad/8582>.

Shand, Hope. (29 de mayo de 2001). “Transgénicos: ¿dónde estamos y dónde vamos?” *La Jornada*. México. En <http://www.jornada.unam.mx/2001/05/29/eco-b.html>.

teleSUR/EFE/ ng – ACH. (10 de febrero de 2016). “Agricultores argentinos amplían su denuncia contra Monsanto”. *Telesur*. Caracas. En <http://www.telesurtv.net/news/Agri-cultores-argentinos-amplian-su-denuncia-contra-Monsanto-20160210-0065.html>.

teleSUR-RT-ONU/na-LP. (22 de octubre de 2014). “Los 12 productos más nocivos de Monsanto”. *Telesur*. Caracas. En <http://www.telesurtv.net/news/Los-12-productos-mas-nocivos-de-Monsanto-Fotos-20141022-0037.html>.

Última Hora. (1 de febrero de 2016). “Transgénicos vs. Deforestación”. *Última Hora*. Sección Economía. Asunción, Paraguay. En <http://www.ultimahora.com/transgenicos-vs-deforestacion-n963558.html>.

Zárate Ruiz, Arturo. (2023). *Retórica*. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.

Zibert Van- Gricken, Irene. (s.f.). “Transgénicos e industria alimentaria: un modelo de producción y consumo que compromete nuestro futuro”. *Zona Transgénica*, en *Slow Food España*. España. En <https://slowfood.es/biblioteca/zona-transgenica/transgenicos-e-industria-alimentaria-un-modelo-de-produccion-y-consumo-que-compromete-nuestro-futuro/>.