**El Paquete Tecnológico (PT) que utilizan los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) ¿es inocuo?**

Justo, Alicia, Walter, Pablo y Mussari, Silvia

**Introducción**

La [biotecnología](https://www.monografias.com/trabajos14/biotecnologia/biotecnologia.shtml), ha permitido la inserción de genes en organismos vivos (transgénesis) cambiando los procesos naturales para, como en el caso agrícola, aumentar la productividad. Los [laboratorio](https://www.monografias.com/trabajos15/informe-laboratorio/informe-laboratorio.shtml)s público-privados creadores de estos organismos desarrollados por [ingeniería genética](https://www.monografias.com/trabajos5/ingen/ingen.shtml) para uso agrícola, han dado paso a una liberación al medio de los mismos, sin precedentes, probados primero en campos experimentales bajo condiciones controladas y luego cultivados en forma extensiva de la mano de los productores agropecuarios. En América Latina y particularmente en Brasil y Argentina, el avance de los cultivares transgénicos se vio impulsado a partir de mediados de los años ‘90 (Herrera, 2004). Y en los últimos años, la velocidad de incorporación de esta tecnología se debió a que acortaba el período de retorno de las inversiones (Sylvester, 2001).

En 2017, el año número 22 de comercialización mundial de OGM, 24 países sembraron 190 millones de ha. con cultivos modificados genéticamente. Argentina ocupó el tercer lugar (23,8 mill. ha) donde se plantaron estos cultivos, detrás de USA (75 mill. ha) y Brasil (50,2 mill. ha). Los cultivos mayoritarios son maíz y algodón, seguidos de soja y canola. En países europeos, España solamente plantó (maíz) [[1]](#footnote-1).

Para entender la magnitud del avance de los OGM en Argentina, en la actualidad hay 77 eventos aprobados para 5 cultivos (maíz, soja, papa, alfalfa, algodón), de los cuales 51 desarrollos corresponden a maíz. En el 2017, aproximadamente 23,8 millones de hectáreas estuvieron ocupadas con soja, maíz y algodón modificados genéticamente, representando casi un 58% de la tierra productiva agrícola. Esta progresión hizo que el cultivo tomase una dimensión territorial, velocidad asimilada por los productores en un mediano plazo, con un alto impacto ambiental.

El paquete tecnológico para la producción de OGM agrícolas lo conforman tres componentes: las semillas OGM[[2]](#footnote-2), el sistema de siembra directa[[3]](#footnote-3) y el agroquímico[[4]](#footnote-4). Este modelo productivo se impone en gran parte del mundo desde hace más de 20 años y se aplica bajo el paraguas del paradigma tecnológico de la modernización, que tiene como ideas-fuerza los siguientes conceptos: eficiencia, crecimiento y productividad[[5]](#footnote-5) (Soto, s/d). Ha dado lugar a una nueva [revolución](https://www.monografias.com/trabajos10/era/era.shtml) verde[[6]](#footnote-6) (Reboratti, 2010) apoyada directamente en una tecnología de insumos, aumentando los rendimientos, a la vez que en cada ciclo productivo el soporte edáfico va deteriorando su fertilidad. Así, se llega a estimar que una hectárea cultivada con un OGM como la soja, puede producir suficiente proteína para alimentar a una persona por 5.500 días, mientras que la carne producida en la misma área lo hace por no más de 300 a 600 días. (Sylvester, 2001).

Según algunos autores, el uso de este tecnopaquete ha permitido aspectos positivos tales como disminuir la [erosión](https://www.monografias.com/trabajos11/mundi/mundi.shtml) de los suelos por la continua cobertura por residuos de cultivos (rastrojo[[7]](#footnote-7)) y un ajustado control químico de las malezas.

Si en el paquete tecnológico se empleara un plan de control integrado de plagas (CIP), permitiría un uso más racional y una reducción sustancial de los insumos químicos a través de un aprovechamiento de los predadores naturales, o de la interrupción de los ciclos biológicos de muchas especies dañinas, mediante prácticas culturales y rotaciones y otras tecnologías vinculadas, importante en un cultivo que como la soja recibe la mayor carga de pesticidas en nuestro país.

Se considera que estos nuevos productos (OGM) y sus sistemas de manejo, conjuntamente con las interrelaciones de los mismos con los medios biótico[[8]](#footnote-8), abiótico[[9]](#footnote-9), antrópico[[10]](#footnote-10), la siembra directa y la implementación de tecnologías de Control Integrado son variables a tener cuenta si se tiene presente la sustentabilidad del [medio ambiente](https://www.monografias.com/trabajos15/medio-ambiente-venezuela/medio-ambiente-venezuela.shtml) de la región.

A su vez, otros autores sostienen que el uso constante de este tecnopaquete produce efectos secundarios a largo plazo en el área de la salud humana (alergias, enfermedades letales), la salud animal (malformaciones y letalidad) y en la contaminación del espacio ambiental (toxicidades), afectando la diversidad biológica (disminución y contaminación transgénica). De esta manera se aduce que pone en peligro la sostenibilidad del sistema agroecológico de producción.

**Metodología**

Este trabajo se centró en cuestiones vinculadas a la salud humana y el equilibrio en el medio ambiente y no está enfocado a cuestiones de ética. Es exploratorio y apunta a identificar componentes del paquete tecnológico de los OGM agrícolas, y analizar tanto el impacto en la inocuidad del alimento de éstos constituyentes de manera individual, como el del paquete tecnológico en su conjunto, poniéndose especial énfasis en el caso soja transgénica. En la fase de abordaje, se trabajó con información secundaria a través de una revisión exhaustiva de material bibliográfico. En el desarrollo del mismo se expuso un marco conceptual referencial, en una breve introducción, tocando distintos aspectos. Luego se identificaron y analizaron los componentes del PTpartiendo de posturas públicas respecto al tema de inocuidad, según segmentos de pertenencia: académico, agroindustrial, ONG y consumidores; estableciéndose de esta manera una discusión teórica que permite acercarse a la respuesta de la pregunta inicial.

**Identificación y análisis de los componentes del paquete tecnológico de los OGM agrícolas.**

- Los OGM

Nacieron inmersos en el paquete tecnológico. Son producto de la manipulación genética a través del método de transgénesis, un proceso de transferencia de [genes](https://es.wikipedia.org/wiki/Gen) de un organismo vivo a otro mediante el método de pistolas de genes o el uso de bacterias o virus vectores de transferencia de genes. Los resultados de esta alteración se ponen de manifiesto en las semillas y generados. Los OGM, por un lado, son aceptados en el medio agropecuario por su alta productividad y resistencia a un factor, que puede ser la acción de una plaga biológica o un efecto abiótico como la sequía; y por otro son cuestionados, en primer lugar, por incorporar un gen o unos genes a otro genoma distinto al de su origen y que puede ser del mismo reino y/o especie y/o familia, o pertenecer a otro. También son observados negativamente por las consecuencias que traen como: efectos alérgicos en humanos, contaminación por polinización abierta en el caso de las heterógamas[[11]](#footnote-11), de un vegetal modificado a otro compatible sin modificar. Dice la chilena Camila Olavarría[[12]](#footnote-12) “la única forma de evitar la polinización cruzada (con OGM) sería tener los cultivos a una distancia suficiente (más de tres kilómetros), una medida de prevención que sin embargo en Chile no está prevista (Deutsch Welle, 2019). Un ejemplo de contaminación es el caso de México, donde se encontró alguna presencia de genes transgénicos en el maíz nativo[[13]](#footnote-13) (Ezcurra, 2003). Otro punto que opera en contra de los OGM es por la apropiación privada de derechos para la comercialización de las semillas modificadas genéticamente (Blanco, 2015).

Sin embargo y según Baumuller, 2002, algunos Estados del mundo han creado un sistema de evaluación y aceptación gubernamental del producto OGM con certificación de “inocuidad”[[14]](#footnote-14). También Trigo et al, 2003, en línea con Baumuller, opinan que “La incorporación al medio ambiente ha obligado a cada país a diseñar un método de aceptación mediante la aprobación y condiciones de su uso experimental, para su comercialización”.

En América, no todos los países tienen un sistema de autorización gubernamental para el uso de OGM, siendo diferente la institucionalidad que lo aprueba y el nivel de inversión en biotecnología en cada uno (IICA, 2008).

En el caso de Argentina, el sistema de aprobación utiliza un método que parte de la presentación del “evento” o solicitud de aprobación del OGM, atravesando para ello tres permisos previos a su comercialización. El primero es el otorgado por la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA), entidad público-privada donde se evalúa su impacto ambiental. Posteriormente pasa al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), que determina la aptitud alimentaria humana y animal, y por último, se deriva a consideración de la Dirección Nacional de Mercados quién evalúa su impacto en los mercados[[15]](#footnote-15) (Ministerio de Producción y Trabajo, 2019).

Si esos tres organismos dan el aval positivo del evento, recién pasa a la Oficina de Biotecnología del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (pasó nuevamente a Ministerio por el DNU 532/2019) quien determina su aceptación definitiva. Pero se analiza la fotografía inicial para dar su aceptación para el mercado con garantía de inocuidad. Una vez liberado al mercado, el OGM, ya no tiene instancia de seguimiento y evaluación.

Cabe destacar que “la condición de aprobación de los OGM –tanto para su uso experimental como para su comercialización- varia fuertemente entre países” (Baumuller, 2002; Trigo et al 2003). El mismo evento es presentado en cada país por las mismas empresas (multinacionales obtentoras) y todos los Estados no opinan en forma unánime, tomando decisiones que ponen en duda las determinaciones de otros países. “En los países de la UE, el cultivo de colza genéticamente modificada, está prohibido. Sin embargo, en Chile, el cultivo está permitido con fines de investigación y exportación (Deutsch Welle, 2019). Estas divergencias de criterios gubernamentales provenientes de apreciaciones de profesionales, productores y líderes políticos, plantean interrogantes sobre la seguridad e inocuidad de los OGM destinados a la alimentación porque tienen fundamentos científicos.

Precisamente, del sector científico tenemos la postura del Dr. Sergio Ghio[[16]](#footnote-16) que afirma que: “…en Argentina se cultivan transgénicos con el objetivo de obtener más variedades y alimentos mejorados más ricos, por ejemplo, en aminoácidos…”

Y del sector privado la posición de la Dra. Gabriela Levitus[[17]](#footnote-17) “…los transgénicos aportan beneficios ambientales a través de la reducción en el uso de insecticidas, el reemplazo de herbicidas por otros más amigables, la conservación del suelo, el menor uso de combustible y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero…” es aquí donde el primero hace referencia a los beneficios de los cambios genéticos de las semillas y la segunda en relación al impacto positivo de su producción en el medioambiente. También el Dr. Francisco Bolívar Zapata[[18]](#footnote-18) afirma dos premisas: “…que los organismos genéticamente modificados no representan un daño para la salud ni para el medioambiente…” y “…que ayudan a disminuir el uso de insecticidas y herbicidas químicos dañinos para el humano y su entorno…”. Aquí encontramos afirmaciones positivas, relacionadas con la salud y mejora del medioambiente.

Pero en cambio María Claudia Sánchez-Cuevas (2003), señala que “…los cultivos transformados con el gen Bt[[19]](#footnote-19) pueden matar insectos benéficos…” señalando que por el empleo de determinados OGM, aparece una nueva diversidad biológica producto de la intervención antrópica.

A su vez Gurian-Sherman, 2009, en su informe[[20]](#footnote-20) opinó que “…los cultivos transgénicos no han aportado rasgos que aumentarían rendimiento intrínseco…”. Acotando “…que el discurso público sobre OGM debería distinguir cuidadosamente entre rendimiento operacional y rendimiento intrínseco…”. Aclarando que los OGM cultivados sin el empleo del resto de insumos del paquete tecnológico, han tenido menor productividad por hectárea que las semillas que ya estaban en el mercado, concluyendo que la ingeniería genética no ha logrado aumentar significativamente los rendimientos (de cultivos en EE.UU.) haciendo hincapié en el paquete tecnológico en relación al rendimiento.

Otras voces científicas expresaron más aseveraciones sobre consecuencias en la salud humana por efecto de los OGM, señalando estudios y casos documentados de alergias a la toxina Bt del maíz transgénico (en humanos y en animales -ratas y cerdos-), al emplearse como alimento, se registraban reacciones tales como inflamación de estómago e intestino, así como daño a tejidos, sangre, hígado y riñones (Schubert, 2013). Otro ejemplo de expresiones de alertas por posibles efectos negativos, es cuando se emplea el virus del mosaico de la Coliflor CaMoV[[21]](#footnote-21) como promotor de transferencia de genes en el caso de la soja RR y maíz Bt, entre otros, porque según Ho et al (1999), este virus es un pararetrovirus parecido al virus de la hepatitis B y está relacionado con el VIH (virus del SIDA). Aquí las consecuencias serían sobre la salud, derivadas del uso de los OGM.

Del área productiva, está la posición de Mario Raiteri de la Federación Nacional de Productores de Papa (FENAPP)[[22]](#footnote-22), quién manifestó “…hay un dilema ético en torno a la papa transgénica. Sabemos que hay más población en el mundo y que debemos recurrir a la tecnología para generar más comida. La mayoría de las industrias no quieren comercializar una papa con modificación genética, lo que nos traería un perjuicio económico…”. Señalándose que la producción de papa para consumo humano con tecnología transgénica, tendría involucradas cuestiones de aspectos tanto éticos como comerciales.

Otro sector, como lo es el de los consumidores de alimentos[[23]](#footnote-23), impulsó foros internacionales exigiendo que los alimentos modificados genéticamente se vendan con una declaración en el etiquetado[[24]](#footnote-24), es decir, que se indicara que habían sido producidos mediante la utilización de tecnologías de ingeniería genética. Sólo algunos países incorporaron estas medidas logrando legislaciones al respecto. La Unión Europea lo hizo en 1997, lo mismo que Australia y Nueva Zelanda lo logró en 1999. Pero tanto los gobiernos de EEUU, Canadá como Argentina[[25]](#footnote-25) plantearon en los foros internacionales, resistencia al etiquetado al considerar que no es necesario, que no agrega información importante para los consumidores y proponiendo prescindir de regularlo[[26]](#footnote-26). En este aspecto, se destaca el caso particular de Argentina, quien ya lleva 18 años desde la primer presentación de Ley de etiquetado para identificar productos y subproductos con OGM, sin éxito de promulgarla[[27]](#footnote-27) en la legislación nacional.

- Los agroquímicos

Es una tecnología basada principalmente en el uso de sustancias que emplean moléculas sintéticas que permiten controlar plagas y malezas en cultivares de altos rendimientos. Este insumo lo constituyen los fertilizantes, insecticidas y herbicidas. Estos productos son aceptados para su utilización y se incorpora al ambiente agropecuario en la revolución verde. Se encuentran hoy ligados fuertemente a los otros dos componentes del Paquete Tecnológico. Muchos de los OGM fueron creados para resistir la acción de estos químicos. El caso más conocido es la soja modificada genéticamente y el glifosato (principio activo del herbicida “Roundup” -nombre comercial- creado por la compañía multinacional Monsanto) “…más del 95% de la soja transgénica lo resiste y la rápida expansión de los OGM ha provocado grandes incrementos en el uso del glifosato, aun cuando ciertos estudios muestran que este agroquímico causa graves efectos tóxicos…” (Antonoiu et al, 2010). Herbicida ampliamente rechazado por los efectos de contaminación, debido al exceso en el medioambiente, según Domínguez, D. y Sabatino, P. (2010) y Bravo et al, 2010, para Argentina “… el uso de glifosato se duplicó, al pasar de 28 millones de litros en el período 1997-1998 a 56 millones en 1998-1999, y llegó a 100 millones en el año 2002”. Es así que nuestro país se ha convertido en el mayor consumidor de “glifosato” del mundo con aproximadamente un valor anual de 4,3 litros por persona, poniéndose en evidencia frente a los Estados Unidos que promedia un uso de 0,42 litros por habitante/año y en contraposición a Francia, que prohibió su empleo por las consecuencias que genera en la salud de las personas[[28]](#footnote-28). Este componente tiene grandes cuestionamientos sobre su toxicidad[[29]](#footnote-29).

En Argentina el mercado de los agroquímicos está altamente concentrado, siendo muy pocas las empresas que lo manejan y dominan. El 70% está en manos de solo tres firmas transnacionales: Monsanto, Syngenta y Dow Agrosciences. Aquí, los fitosanitarios son clasificados desde su génesis por el ente gubernamental Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA), en un rango que abarca desde los levemente tóxicos a los peligrosamente tóxicos[[30]](#footnote-30), y autorizados para su salida al mercado, teniendo presente que las consecuencias de su uso, agravan ese estatus. También el SENASA norma el control de las condiciones de almacenamiento, uso y correcta disposición final de residuos remanentes y envases de agroquímicos y biológicos, así como la fiscalización de equipos de aplicación y de aplicadores de tales productos.

Muchos Estados no poseen un sistema regulado legal de aplicación y control, y en algunos otros lo tienen, pero no lo respetan. Mientras que nosotros tenemos el plan de control de la aplicación, regido por leyes provinciales (Tabla 1). Estas han sido promulgadas en distintos momentos; las primeras fueron en los ´80 y las últimas en el 2015. Según Rollan (2018) “Con la excepción de Tierra del Fuego, todas las provincias tienen regulado, con diferentes alcances, el uso de agroquímicos. Pero aún no hay ley marco (ley nacional) que las integre”[[31]](#footnote-31).

Tabla 1. Listado de provincias y sus respectivas legislaciones y año de implementación, asociado a responsabilidades de uso.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Provincia** | **Ley** | **Año** | **Responsable** |
| Entre Ríos | 6599/7495 | 1980/2018 | IA\* |
| Catamarca | 4395 | 1986 | IA |
| Buenos Aires | 10699 | 1988 | IA o TE\*\* |
| La Pampa | 1173 | 1989 | IA |
| Mendoza | 5665 | 1991 | IA |
| Tucumán | 6291 | 1991 | IA o TE |
| Misiones | 2980 | 1993 | PH\*\*\* |
| Corrientes | 4495 | 1994 | IA o TE |
| Santa Fe | 11273 | 1995 | IA |
| Formosa | 1163 | 1995 | PH |
| Santiago del Estero | 6312 | 1996 | IA |
| Jujuy | 4915 | 1996 | IA |
| Jujuy | 4975 | 1996 | AF\*\*\*\* |
| Chaco | 3378/7032 | 1998/2012 | IA o TE |
| Santa Cruz | 2529 | 1999 | IA o TE |
| San Luis | 320 | 2004 | IA |
| Córdoba | 9164 | 2004 | IA |
| Chubut | 16XI | 2010 | AT\*\*\*\*\* |
| Rio Negro | 2175M | 2011 | AT |
| La Rioja | 9170 | 2012 | AT |
| Salta | 7812 | 2013 | AT |
| Neuquén | 2274 | 2013 | AT |
| San Juan | 468 | 2015 | IA |
| Tierra del Fuego | No tiene | | |

Fuente: elaboración propia.

Nota: \*Ingeniero Agrónomo \*\*Título Habilitante \*\*\*Técnico Especializado \*\*\*\* Asesor Fitosanitario \*\*\*\*\* Asesor Técnico.

Las investigaciones que se han realizado en el área de salud en cuanto a grado de toxicidad de agroquímicos, afirman que “...los herbicidas con glifosato causan malformaciones en los embriones de ranas y pollos en dosis mucho más bajas que las utilizadas en la fumigación agrícola y las malformaciones fueron de un tipo similar a las observadas en la progenie humana expuesta a dichos herbicidas” (Paganelli et al, 2010). De especial preocupación es el efecto de los coadyuvantes y surfactantes[[32]](#footnote-32) que acompañan al glifosato como la Amina de sebo Polietoxilada, POEA, por sus siglas en inglés, que han sido ligados a problemas respiratorios, daños gastrointestinales, lesiones dérmicas y úlceras oculares (Pengue, 2005).También existe un informe[[33]](#footnote-33) del SENASA[[34]](#footnote-34), que dice que se encontró la presencia de residuos de agroquímicos (Glifosato, Atrazina y Paraquat) en productos en comercialización como soja, maíz, algunas frutas y hortalizas, confirmándose así que llegan al área comercial productos alimenticios contaminados.

Benbrook, 2012, señaló “que ha aumentado significativamente de forma exponencial el uso de agroquímicos”[[35]](#footnote-35). Este incremento en el área agrícola da posibilidad a una “nueva” diversidad biológica sin poder predecir las consecuencias en el medio ambiente[[36]](#footnote-36). Dijo Sánchez-Cuevas, 2003, que “…la resistencia (de las malezas) a los herbicidas ha pasado de los cultivos transgénicos a especies silvestres o a otras cultivadas, produciéndose súper malezas”[[37]](#footnote-37). Según Augusto Piazza[[38]](#footnote-38) “Las sustancias químicas naturales y/o sintéticas (elaboradas por el hombre) son tóxicas. Inclusive el agua. El problema está en la dosis”.

Por un lado, existen afirmaciones tales como “Los agroquímicos no son inocuos y en especial la enorme carga, aplicación y cócteles armados, están generando impactos importantes tanto a la especie humana, como también a todas las otras especies” (Pengue y Rodríguez, 2018). Por el otro, según- Edílson Paiva[[39]](#footnote-39), "es un herbicida de clase menos tóxica y ayuda a reducir el uso de los defensivos más tóxicos. La ventaja en la seguridad alimentaria es que los humanos podrían hasta beber y no morir porque tenemos la vía metabólica de las plantas. Además, es biodegradable en el suelo " (IDEC, 2007, p.1). Se destaca en estas referencias las opiniones que versan sobre la gran cantidad aplicada, sumado a la producción exponencial de los últimos años y las consecuencias en el ambiente que produce el uso excesivo de agroquímicos.

Y a nivel de organismos internacionales, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró en marzo de 2015 en Lyon- Francia, que existía suficiente evidencia como para clasificar al glifosato puro y al Roundup como A2: un probable carcinógeno humano (la segunda categoría en toxicidad cancerígena). No obstante, a nivel consumidor, “siempre y cuando los alimentos consumidos cumplen las normas internacionales pertinentes (Codex Alimentarius[[40]](#footnote-40)), no hay una preocupación desde el punto de vista de salud por la exposición alimentaria a glifosato[[41]](#footnote-41).

El agroquímico, no es inocuo de base y tiene la falta de un sistema de control para su aplicación en el territorio, comparado como lo tienen los medicamentos de la industria farmacéutica humana. Si bien está legislado, pero no se cumple.

Las Buenas Prácticas Agrícolas[[42]](#footnote-42), única propuesta ofrecida por la agroindustria, no son suficientes. Y en especial, cuando la idea es seguir aplicando y de alguna forma, reducir por un lado la carga de toxicidad y volumen aplicado, pero por el otro continuar promoviendo el uso de estos químicos. (Pengue y Rodriguez, 2018)

Por último, y a modo de cierre de este apartado, se mencionarán como ejemplo, dos casos de líneas de investigación de productos amigables con el medioambiente. Uno es el de **Juan Luis Aguirre**[[43]](#footnote-43) **que refiere a una muy interesante propuesta de trabajo, en línea con el cuidado del medioambiente: “**estamos trabajando en un proyecto basado en la utilización de restos forestales para obtener un producto, el llamado vinagre de madera, que está dando resultados muy buenos como herbicida y quizás podamos estar a las puertas de una alternativa real para el glifosato”. Y otro es el desarrollo llevado a cabo por el INTA en plantas de algodón, obteniendo 9 modificaciones génicas de plantas con resistencia al más destructivo de los insectos plaga del cultivo, aplicando una tecnología de avanzada. Todavía el desarrollo está a nivel experimental, testeándose en esta etapa si la plaga al menos pueda manifestar una disminución en su capacidad reproductiva y de daño.

- La siembra directa o tecnología de labranza mínima

Es una técnica de cultivo que se utiliza con el objetivo de obtener una mínima remoción del suelo. Este tipo de laboreo tiene la ventaja de incrementar la cantidad de agua que se infiltra en el suelo, aumentar la retención de [materia orgánica](https://es.wikipedia.org/wiki/Materia_org%C3%A1nica), conservar nutrientes, evitar la erosión del suelo. El sistema beneficia a la planta para su desarrollo al absorber mayor cantidad de recursos disponibles convirtiéndola en altamente productiva, a la vez que permite conservar la estructura y capacidad de los suelos. Es el elemento central de la denominada “agricultura de conservación”. La misma representa un considerable avance en la tecnología de producción de cultivos debido a que hace que la agricultura se relacione armónicamente con la naturaleza. Según Adamoli, 1999, “se aplica junto a fertilizantes, pesticidas o variedades transgénicas, si bien no son inherentes, tienen fuerte incidencia en los paquetes tecnológicos adoptados por los productores”[[44]](#footnote-44). Es adoptada como técnica, pero está estrechamente ligada a la aplicación de agroquímicos. Esta técnica no tiene un sistema de evaluación, sí está enmarcada en un protocolo de práctica diseñado, llamado buenas prácticas agrícolas, y en relación a la inocuidad afecta indirectamente al estar inserta dentro del paquete tecnológico que emplea agroquímicos.

- El paquete tecnológico

En el material consultado queda reflejado de manera expresa, que existen desde apreciaciones comunes entre los diferentes actores vinculados a la temática, a otras disímiles, generando por tanto controversias, confusión, o claridad de conceptos. Estas valoraciones provienen de representantes de las áreas de investigación, producción, comercial, obtentores, y consumidores, apoyadas en investigaciones y/o experiencias empíricas.

Cabe aclarar que esta tecnología, aunque difundida, aún se encuentra en proceso de estudio, implementación y evolución.

*Investigación*

Como científica, la doctora Gabriela Levitus[[45]](#footnote-45), cuando habla de OGM, se refiere mayormente al paquete tecnológico más que al transgénico en sí. También opina en relación a los OGM que “la característica incorporada en la planta transgénica mejora el valor nutritivo del alimento”.

Mientras que el Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola (IICA), a través del biólogo Ph. D. Pedro J. Rocha S.[[46]](#footnote-46), afirma que “el paquete tecnológico de la soja genéticamente modificada ha generado impactos ambientales positivos cuando se compara con cultivos convencionales” (IICA, 2012). Esta opinión positiva es expresada por un organismo perteneciente al área institucional latinoamericana, y contradice otras afirmaciones del área científica.

*-Organizaciones del agro*

Las organizaciones del agro en Argentina no se expresan directamente como tales, sino que sus líderes son los que emiten opinión. De las cuatro instituciones reconocidas gremialmente, y mayoritariamente productoras de commodities (por lo tanto, aplican el paquete tecnológico para su producción), hay testimonios de sus dirigentes. En todos los casos, tienen opiniones/posiciones que versan en el tema OGM pero desde el ámbito económico, el legal o también sobre el rol que debe ocupar el Estado, pero no manifiestan apreciaciones sobre aspectos de la genética, salud y/o ambientales como lo hace el sector científico.

El vicepresidente[[47]](#footnote-47) de la Sociedad Rural Argentina dijo “sabemos que para llegar a las metas productivas, necesitamos disponer de toda la tecnología disponible y de los avances genéticos que nos permita aumentar la producción”. De esta forma da apoyo al uso de esta tecnología teniendo presente el aumento de la producción, sin cuestionar otros aspectos.

Representantes de la Federación Agraria [Argentina](http://www.taringa.net/enciclopedia/argentina) (FAA) se manifestaron a favor del uso de OGM en sus inicios (cuando se aprobó en la Argentina en el año 1996) “Queremos el avance genético y los nuevos eventos tecnológicos y recompensar el esfuerzo de investigación”.

La Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA), otra organización del agro[[48]](#footnote-48), aprueba la aplicación del paquete tecnológico y expresa a través de su titular[[49]](#footnote-49) que “el futuro de esta tecnología es de suma importancia para la Argentina y para la seguridad alimentaria mundial y es necesario contar con un sistema regulatorio de aprobación de eventos biotecnológicos en los distintos países”. También la organización multisectorial dedicada a la producción de OGM: Asociación de la cadena de Soja de la Argentina (AcSOJA)[[50]](#footnote-50), asociada mundialmente a Soybeab Growers Alliance (ISGA)[[51]](#footnote-51), opina que hay que “defender la visión de los transgénicos en los mercados compradores, las regulaciones, la propiedad intelectual en semillas y hasta la ola de fusiones en la industria de agroquímicos”.

*-Productores*

Paralelamente, grandes productores como los pools de siembra del agro[[52]](#footnote-52), surgidos con el advenimiento del auge de la biotecnología en el sector, crecieron a la par de la instauración y creciente aumento del uso del paquete tecnológico.

Sin embargo en 2016, dos empresas productoras agrícolas importantes en el mercado argentino que conforman pools de siembra[[53]](#footnote-53), comenzaron a producir soja no transgénica para el mercado de Rusia[[54]](#footnote-54).

Este sector empresario no efectúa opiniones negativas sobre la producción con el modelo tecnológico bajo análisis, pero con esta nueva acción de cambio en el no uso de OGM de las dos más importantes, se señala una posible nueva tendencia mundial en el comercio internacional. Como ejemplo: “la Duma Estatal rusa aprobó un proyecto de ley que prohíbe cultivar y reproducir en el país plantas y animales genéticamente modificados. Y también podría prohibir la importación de productos transgénicos si se detecta una influencia negativa en las personas y el medioambiente”[[55]](#footnote-55).

Los productores de la agricultura familiar, afiliados a la Federación de Organizaciones Nucleadas de la Agricultura familiar (FONAF)[[56]](#footnote-56), no son usuarios de los OGM y en un documento del 2006, expresaron “evitar la extensión de los monocultivos transgénicos” definiendo como problema la ocupación de tierras para este fin, oponiéndose al espacio que van ocupando los OGM en el espacio arable.

*-Obtentores*

Las empresas obtentoras multinacionales de semillas y agroquímicos[[57]](#footnote-57), una de las más importantes es Bayer (ex Monsanto), son grandes corporaciones dedicadas a la creación, producción y venta de OGM comercializados en todo el mundo. Esta transformación que realizan en la semilla (modificándola genéticamente) permite patentarla y cobrar regalías por ello, a los productores que la utilizan dentro del paquete con los fertilizantes y pesticidas. La fidelización del cliente (productor) la basan en difundir las bondades del producto, asegurando enormes cosechas y el fin de los problemas con las plagas.

Estas megaempresas de la industria agraria buscan promover que los campesinos del mundo subdesarrollado transiten de los materiales, técnicas y mercados “tradicionales” a los “modernos” (Brown, 2016).

Además, por su importancia a nivel mundial, tienen un peso relevante en cuanto a la promoción del uso de OGM y el paquete tecnológico, presentándolos como inocuos. Para reafirmar su postura, algunas de estas empresas están asociadas a la organización privada **Iniciativa Global de Inocuidad Alimentaria (GFSI)** “Bayer contribuye a la mejora de procesos de la cadena alimentaria desde el enfoque de gestión de las normas de la **Iniciativa Global de Inocuidad Alimentaria”**[[58]](#footnote-58)**.**

*-Consumidores*

Las organizaciones de consumidores de Argentina[[59]](#footnote-59) no tienen formalmente en su cartera, reclamos y/o evaluación del impacto en la salud humana del uso y/o consumo de OGM ni por el empleo del paquete tecnológico. Sí, en muchos casos, consideran importante la temática, pero no ahondaron en el tema avanzando en procesos de cuestionamientos o de apoyo, argumentando que entre los consumidores no surgió el interés en el mismo como para ser tratado. No obstante, el vocero de una de las organizaciones opina lo siguiente: “El problema de los OGM y su incidencia sobre los consumidores es un tema que nos preocupa y lo tenemos en agenda, pero a la fecha no hemos investigado en profundidad la cuestión, sí hemos efectuado algunas publicaciones sobre las consecuencias dañinas para la salud por el uso de los herbicidas/agroquímicos, especialmente el glifosato”[[60]](#footnote-60).

Y en la esfera global, Greenpeace, una ONG ambientalista internacional fundada en 1971 en Vancouver –Canadá-, considera “que la nueva tecnología es muy costosa e implica el empleo de muchos productos químicos y combustible. Mientras tanto, en los campos hay cada vez menos diversidad, menos vida, menos agricultores, menos soberanía monetaria, menos tierras cultivables y menos familias”[[61]](#footnote-61).

**Discusión**

Este trabajo analiza al paquete tecnológico utilizado para la obtención de cultivos modificados genéticamente y a uno de sus componentes, y señala al más crítico en cuanto a la obtención de inocuidad en su producto final, el agroquímico, en cuanto a su toxicidad y dosis empleada. Quedando los otros dos componentes ligados por ser obligadamente necesarios para la expresión potencial del cultivo (OGM).

En el proceso de avance en la adopción de los OGM, medido en años, se pasó de una etapa inicial de instalación de los cultivos por ser ventajosamente de alto rédito económico, a la siguiente etapa de encontrar alertas de peligros que llevaba la aplicación del PT, sobre la salud humana y sobre el equilibrio biológico y ambiental. En este camino se dio lugar a distintas expresiones contrapuestas de los actores involucrados (científicos, productores, sociedad civil, y empresarial) presentando opiniones parciales y controversiales. Hubo opiniones especializadas con y sin intereses particulares, donde se ha percibido una puja por la dominancia. En estas opiniones vertidas, los valores económicos parecerían haber llevado la voz cantante por sobre los valores ambientales y salud.

En tiempos más cercanos, en las sociedades desarrolladas las fuerzas sociales como la de los consumidores y ONGs ambientalistas, fueron los que han marcado límites al avance indiscriminado del cultivo. El contraejemplo es el caso argentino, tercer país productor en el mundo, donde los consumidores no han logrado una expresión ni acción, orientadas al cuidado de peligros potenciales del uso del PT. Otro aspecto que se suma, es el gran desafío de poner en práctica la legislación vigente sobre el control y aplicación de los agroquímicos, pudiéndose minimizar los riesgos.

Sin embargo y al mismo tiempo, hoy el avance de la ciencia está transitando por el uso de la edición génica como técnica de obtención de OGM a muy bajo costo. Esta técnica podría dar entonces oportunidad a nuevos desarrollos en la creación de otros PT con métodos de control naturales y menos contaminantes.

Y, a modo de cierre, se advierte que en el mundo el comportamiento de los agronegocios ha evolucionado desde que se inició la desenfrenada carrera de producción de OGM, tiempos en los que sólo al productor lo motorizaban las decisiones agronómicas y económicas, igual que a las empresas proveedoras de insumos. Pero en la actualidad hay nuevos actores sociales relevantes que intervienen como veedores en las decisiones de los agronegocios, exigiendo con cada vez más fuerza y convicción, que se rinda cuentas a la sociedad sobre lo que se hace y produce, considerando un desarrollo sustentable del medioambiente, donde la salud humana es uno de sus ejes. Esto implicaría replantear la dirección de las políticas públicas nacionales para adaptarse a los cambios.

**Bibliografía**

* Adamoli, J. 1999. "Ecología y siembra directa". *7º Congreso Nacional de AAPRESID*. Mar del Plata. Tomo I.
* Aguirre J.L. 2019. Por qué hay que buscar alternativas al glifosato. [Medio Ambiente](https://www.infobae.com/america/medio-ambiente/). INFOBAE. Disponible en: https://www.infobae.com/america/medio-ambiente/2019/05/15/por-que-hay-que-buscar-alternativas-al-glifosato
* Antoniou A., Brack P., Carrasco A., Fagan J., Habib M., Kageyama P., Leifert C., Onofre Nodari R., Pengue W. (2010). Soja Transgénica ¿Sostenible? ¿Responsable? Ed: Gemeinschaftsbank eG and ARGE Gentechnik-frei. GM FULL SPA v3 Disponible en: https://www.gmwatch.org/files/GMsoy\_Sust\_Respons\_SUMMARY\_SPA\_v1.pdf
* ArgenBIO. 2012. Argentina: evolución de los cultivos OM. Disponible en: http://slideplayer.es/slide/1607051 (2017).
* Baumüller H. 2002. Dommestic Import regulations for genetically Modified Organisms and Their Compatibility with WTO Rules (mimeo) international Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD). Geneva.
* Benbrook, Ch. 2012. “Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use in the U.S. —The First Sixteen Years.”*En Environmental Sciences Europe* 2012”. Disponible en http://www.enveurope.com/content/24/1/24.
* Bianco, M. 2015. El valor de la semilla: Propiedad intelectual y acumulación capitalista. *Rev. Cienc. Soc.* [online]. vol.28, n.36 [citado 2019-06-12], pp.37-54. ISSN 0797-5538. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0797-55382015000100003&lng=es&nrm=iso.
* Brown W. 2016. Undoing the Demos: Neoliberalism’s Stealth Revolution. Ed: Malpaso. Barcelona. ISBN: 978-84-16665-37-2 Primera edición: octubre de 2016. Disponible en: http://campuscitep.rec.uba.ar/pluginfile.php?file=%2F393434%2Fmod\_resource%2Fcontent%2F3%2FEl%20pueblo%20sin%20atributos%20-%20Wendy%20Brown.pdf
* Clive J. 2014. Briefs 49. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: Ed: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). Disponible en: https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/download/isaaa-brief-49-2014.pdf

## Deutsch Welle 2019. Bayer-Monsanto construye en Chile la mayor fábrica de semillas de América Latina. Mercados. Disponible en: https://m.elmostrador.cl/dia/2019/05/28/bayer-monsanto-construye-en-chile-la-mayor-fabrica-de-semillas-de-america-latina/

* Ewen, S. y Pusztai, A. 1999. Effect of Diets Containing Genetically Modified Potatoes Expressing Galanthus Nivalis Lectin on Rat Small Intestine, en The Lancet, 354: 1353-1354 Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10533866
* FAO. 2009. Evaluación de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados / Instrumentos para capacitadores. Disponible en: http://www.fao.org/3/a-i0110s.pdf
* FONAF, 2006. Foro Nacional de La Agricultura Familiar. Nota de Presentación Y Documento elaborado por las Organizaciones Representativas del Sector Productor Agropecuario Familiar mayo Mendoza, Argentina. 20 pág. Disponible en: http://www.fonaf.org.ar/documentos/Documento\_Mendoza\_mayo\_2006.pdf
* Gurian-Sherman D. 2009. Failure to yield. Evaluating the Performance of Genetically Engineered Crops. Ed: Union of Concerned Scientists, Cambridge, R.U. Disponible en: https://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/food\_and\_agriculture/failure-to-yield.pdf
* Herrera, H. 2004. “Hacia el desarrollo de indicadores en Biotecnología en el hemisferio occidental”. Disponible en: www.ricyt.org
* Ho M., Ryan A. and Cummins J., 2000. Cauliflower Mosaic Viral Promotor - A recipe for Disaster? Revista Microbial Ecology in Health and Disease. Disponible en: http://www.i-sis.org.uk/camvrecdis.php

# IDEC. 2007. Transgênicos aumentam o uso de agrotóxico. Dados do Ibama mostram que volume saltou de acordo com o avanço do plantio de soja. Valor Económico. 24 de jul. Disponible en: https://idec.org.br/em-acao/em-foco/transgenicos-aumentam-o-uso-de-agrotoxico

* IICA 2008. Agrobiotecnología en América Latina y el Caribe: estado actual de su desarrollo y adopción Ed. IICA, San José, Costa Rica. 62 pág. ISBN13: 978-92-9039-967-4.
* IICA 2012. Estudio comparativo entre el cultivo de soja genéticamente modificada y el convencional en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay Ed. IICA San José, Costa Rica. xiv, 90 p ISBN: 978-92-9248-415-6.
* ISAAA 2016. Servicio Internacional de Adquisición de Aplicaciones de Agrobiotecnología: “20 Años de Comercialización de Cultivos Transgénicos a Nivel Mundial (1996‐2015) y Cultivos Transgénicos Destacados en 2015”, Disponible en: https://www.isaaa.org.
* Ministerio de producción y trabajo 2019. Dirección de biotecnología https://www.argentina.gob.ar/agroindustria/bioeconomia/biotecnologia.
* [Paganelli](http://pubs.acs.org/author/Paganelli%2C+Alejandra) A., [Gnazzo](http://pubs.acs.org/author/Gnazzo%2C+Victoria) V., [Acosta](http://pubs.acs.org/author/Acosta%2C+Helena) H., [López](http://pubs.acs.org/author/L%C3%B3pez%2C+Silvia+L) S.L.y [Carrasco A.E.](http://pubs.acs.org/author/Carrasco%2C+Andr%C3%A9s+E) [2010](http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/tx1001749#cor1). Los herbicidas basados en glifosato producen efectos teratogénicos en los vertebrados al alterar la señalización del ácido retinoico. Laboratorio de Embriología Molecular, CONICET-UBA, Facultad de Medicina, UBA, Argentina. *Chem. Res. Toxicol.*2010 *23*(10), pp 1586-1595 DOI: 10.1021 / tx1001749 Fecha de publicación (web): 9 de agosto de 2010.
* Pengue W., 2004 “El modelo de agricultura industrial intensivo” en Saber Cómo (Buenos Aires: INTI) Nº 16, mayo. https://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc16/images/sc16.pdf
* Domínguez, D. y Sabatino, P. 2010. La Muerte que viene en el viento. La problemática de la contaminación por efecto de la agricultura transgénica en Argentina y Paraguay. Disponible en: http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/becas/2005/soja/domsa.pdf
* Bravo, A.; Rodríguez, J.; Centurión Mereles, H.; Domínguez, D.; Bravo, M.; Sabatino, P.; Poth, C. 2010. Los señores de la soja: la agricultura transgénica en América Latina. 1a ed.-Buenos Aires. Fundación Centro de Integración, Comunicación, Cultura y Sociedad – CICCUS. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales - CLACSO. 416 p.; ISBN 978-987-1599-10-3. Disponible en: http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsdl/collect/clacso/index/assoc/D5595.dir/soja2.pdf.
* Pengue W., 2005. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina. ¿La transgénesis de un continente? PNUMA Serie Textos Básicos de Formación Ambiental 9. México DF.
* Pengue W. 2016. Cultivos transgénicos, ¿Hacia dónde fuimos? Veinte años después de la liberación de soja en la Argentina. Disponible en: https://cl.boell.org/sites/default/files/libro\_cultivos\_transgenicos\_web.pdf
* Pengue, W. y Rodriguez, A. 2018. Agroecología, Ambiente y Salud: Escudos Verdes Productivos y Pueblos Sustentables. Fundación Heinrich Böll. Primera edición en español. Santiago, Chile. 247 Pág.
* Reboratti, C. 2010. Un mar de soja: la nueva agricultura en Argentina y sus consecuencias. *Rev. geogr. Norte Gd.* [online], n.45 [citado 2019-06-19], pp.63-76. ISSN 0718-3402. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0718-34022010000100005&lng=es&nrm=iso.
* Piazza, A. 2019. Glifosato, invitado de honor y cómo hacer las cosas mal. Disponible en: https://prensalibreonline.com.ar/index.php/2019/06/07/glifosato-toxicidad/?amp
* [Sánchez Cuevas](http://ojs.udo.edu.ve/index.php/udoagricola/article/view/3396/0) M. C. 2003. Biotecnología: Ventajas y desventajas para la agricultura. Revista UDO Agrícola, [Vol. 3, Núm. 1, Pag. 1 a 11.](http://ojs.udo.edu.ve/index.php/udoagricola/issue/view/124) Disponible en: http://ojs.udo.edu.ve/index.php/udoagricola/article/view/3396
* Schubert, D. 2008. “The problem with nutritionally enhanced plants”, *Journal of Medicinal Food.* Disponible en http://online.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/jmf.2008.0094
* Silvester, I. 2001. La Soja. Rev. Revista de la Ciencia, Tecnología e Ingenieria de los Alimentos. ReCiTeIA vol. 1 n°1. Cali, Colombia. pág 10-49.
* Soto, G. 2000. Análisis Socio-Politico de las Tecnologías Apropiadas. Revista Theomai artículo. Red de estudios críticos de sociedad, naturaleza y desarrollo. Disponible en: http://theomai.unq.edu.ar/art%20gustav%20soto%20001.htm
* Trigo E., Chudnoysky D., Cap E. y López A. 2003 Los transgénicos en la agricultura argentina. Una historia con final abierto. Editorial: Libros del zorzal-IICA. Buenos Aires. ISBN 987-1081-11-1. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\_nlinks&ref=1239370&pid=S1850-0013200400020000600079&lng=es

1. Fuente: https://www.isaaa.org [↑](#footnote-ref-1)
2. Resistente a: agroquímicos, daño por insectos o adaptabilidad a un recurso escaso como el agua [↑](#footnote-ref-2)
3. Tecnología de Siembra Mínima (arado, sembrar y tapar en una sola pasada) [↑](#footnote-ref-3)
4. Insecticidas, herbicidas y fertilizantes [↑](#footnote-ref-4)
5. Análisis Socio-Político de las Tecnologías Apropiadas. Revista Theomai Red de estudios críticos de sociedad, naturaleza y desarrollo disponible en: http://theomai.unq.edu.ar/art%20gustav%20soto%20001.htm [↑](#footnote-ref-5)
6. El término “r**evolución verde”** describe el importante incremento de la [productividad](https://es.wikipedia.org/wiki/Productividad) agrícola ocurrida en Estados Unidos entre [1960](https://es.wikipedia.org/wiki/1960) y [1980](https://es.wikipedia.org/wiki/1980), y por tanto de alimentos, extendida después a numerosos países.(FAO, 1996)[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Revoluci%C3%B3n_verde#cite_note-1) por el uso de nuevas variedades más productivas y la aplicación de agroquímicos y riego. Enseñanzas de la revolución verde: hacia una nueva revolución verde, FAO, 1996 http://www.fao.org/3/w2612s/w2612s06.htm [↑](#footnote-ref-6)
7. rastrojos son restos de hojas y tallos que quedan en el suelo tras la cosecha de un cultivo, protegiéndolo del impacto de la gota de lluvia, reduciendo el escurrimiento del agua y favoreciendo su infiltración en el perfil. También lo protege de la erosión del viento, y minimiza las pérdidas de agua por evaporación directa desde el suelo sean mínimas. [↑](#footnote-ref-7)
8. cultivos tradicionales, otras especies, insectos, artrópodos, [peces](https://www.monografias.com/trabajos5/hiscla/hiscla2.shtml#peces), [mamíferos](https://www.monografias.com/trabajos5/hiscla/hiscla2.shtml#mami) menores [↑](#footnote-ref-8)
9. suelo y agua principalmente [↑](#footnote-ref-9)
10. en sentido de producto alimenticio y sanitario [↑](#footnote-ref-10)
11. No es el caso de la soja, planta autógama. [↑](#footnote-ref-11)
12. Del comité de defensa de Paine, Chile. [↑](#footnote-ref-12)
13. Contaminación transgénica del maíz campesino en México. Pág. 27-28, Revista BIODIVERSIDAD N° 38. octubre de 2003. <https://www.grain.org/es/article/entries/992-contaminacion-transgenica-del-maiz-campesino-en-mexico> [↑](#footnote-ref-13)
14. La Inocuidad es la existencia y control de peligros asociados a los productos destinados para el consumo humano a través de la ingestión como pueden ser alimentos y medicinas a fin de que no provoquen daños a la salud del consumidor. [↑](#footnote-ref-14)
15. Evalúa la relación de impactos productivos y comerciales en la etapa de comercialización del bien. [↑](#footnote-ref-15)
16. Profesor de la cátedra de Genética de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires en un artículo Transgénicos: pro y contras, publicado en Clarín el 19/07/13. [↑](#footnote-ref-16)
17. Directora Ejecutiva de ARGENBIO –Consejo Asesor para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología, conformada y financiada por 8 empresas del ámbito multinacional (Syngenta, Monsanto. Bayer, Basf, Bioceres, Dow, Nidera y Pioneer), extraído del artículo “Transgénicos: pros y contras”, publicado en el diario “Clarín” el 19/07/13. [↑](#footnote-ref-17)
18. Investigador del Instituto de Biotecnología de la UNAM. México. http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/ambiente/21248-transgenicos-ceiich-unam [↑](#footnote-ref-18)
19. El **gen** que está dentro de la bacteria (Bacillus thuringiensis) y que produce esa toxina, **gen Bt**, puede transferirse a cultivos, haciéndolos más resistentes al ataque de un determinado insecto. [↑](#footnote-ref-19)
20. Un informe publicado en marzo de 2009, https://www.ucsusa.org/food\_and\_agriculture/our-failing-food-system/genetic-engineering/failure-to-yield.html#.XC9r0FxKjIU [↑](#footnote-ref-20)
21. Los virus en Mosaico son potencialmente muy peligrosos, puesto que pueden generan múltiples enfermedades y poseen la capacidad de saltar las barreras entre especies y para desactivar las defensas que inactivan o destruyen genes extraños pueden re-combinarse con otros virus y generar virus más infecciosos [↑](#footnote-ref-21)
22. Publicado 19-2-2019 https://bichosdecampo.com/no-nos-sale-una-bien-tras-el-rechazo-al-trigo-de-bioceres-tambien-se-le-complica-a-la-primera-papa-transgenica/?mkt\_hm=6&utm\_source=email\_marketing&utm\_admin=44462&utm\_medium=email&utm\_campaign=Sube\_fuerte\_la\_carne\_y\_a\_los\_ganaderos\_les\_agarra\_el\_sndrome\_Williams [↑](#footnote-ref-22)
23. hacia fines de los ´90, en los países europeos y algunos asiáticos impulsaron con ONGs nacionales e internacionales, como Greenpeace la protección del ambiente y la salud alimentaria. [↑](#footnote-ref-23)
24. Aduciendo que se debía respetar el “derecho a saber” o “el derecho a realizar una elección informada” de los consumidores. [↑](#footnote-ref-24)
25. En relación al etiquetado Argentina se encuentra dentro del protocolo de Cartagena sobre Seguridad Biológica (PSCB) adhiriéndose su ratificación en el 2000 y dentro del grupo de Miami que son los que tienen autorización para la producción de OGM y se oponen a regulaciones internacionales para la comercialización. [↑](#footnote-ref-25)
26. VIII Reunión del Grupo Ad Hoc de Biotecnología Agropecuaria. Acta Nº 1/08. [↑](#footnote-ref-26)
27. Fue presentada por casi todas las líneas ideológicas solicitando que los productos tengan la leyenda: “contiene alimentos genéticamente modificados” sin resultados positivos aún. [↑](#footnote-ref-27)
28. Extraído el 16/07/2019 de https://www.abcsaladillo.com.ar/saladillo/informacion-general/agroquimicos-una-realidad-que-mata-en-la-argentina/ [↑](#footnote-ref-28)
29. La toxicidad es definida como la “capacidad de una sustancia de generar daños en un ser vivo”. En Argentina, el SENASA es la autoridad que regula la clasificación y etiquetado de los productos fitosanitarios. [↑](#footnote-ref-29)
30. SENASA. Resolución N° 350/99 SAGPyA [↑](#footnote-ref-30)
31. Extractado de Agrovoz del 17/08/2018. http://agrovoz.lavoz.com.ar/agricultura/buenas-practicas-son-voluntarias-leyes-obligatorias [↑](#footnote-ref-31)
32. Son químicos que se adicionan a la aplicación para mejorar la efectividad de los productos. [↑](#footnote-ref-32)
33. Solicitado por la Fundación Ambiente y Recursos Naturales de un muestreo de los años 2011 y 2013. [↑](#footnote-ref-33)
34. http://comunicacionpopular.com.ar/informe-del-senasa-obligado-judicialmente-el-60-de-las-frutas-y-verduras-del-mercado-central-tienen-restos-de-agroquimicos/ [↑](#footnote-ref-34)
35. https://www.alainet.org/es/active/76040 “Porqué los cultivos transgénicos son una amenaza a los campesinos, la soberanía alimentaria, la salud y la biodiversidad en el planeta”, 07/08/2014 [↑](#footnote-ref-35)
36. # La amenaza de los transgénicos para la biodiversidad y los cultivos 2/11/2012 https://www.ecologistasenaccion.org/?p=24399

    [↑](#footnote-ref-36)
37. Las especies -malezas o de la misma familia- compatibles con los transgénicos han creado yuyos resistentes a herbicidas, pestes y virus. [↑](#footnote-ref-37)
38. # Profesor: Sanidad y Calidad Vegetal, Toxicologío Ambiental y Toxicología Alimentaria. Miembro de la Comisión Directiva de la Asociación Toxicológica Argentina. Miembro de la Sociedad Científica Argentina art. Glifosato, invitado de honor y como hacer las cosas mal. "Todas las sustancias, tienen un nivel de toxicidad dado por la dosis y la exposición. Opinión 7-6-2019. https://prensalibreonline.com.ar/index.php/2019/06/07/glifosato-toxicidad/

    [↑](#footnote-ref-38)
39. Investigador de Embrapa en Maíz y Sorgo, doctor en Biología Molecular y miembro de la CTNBio. Brasil. [↑](#footnote-ref-39)
40. Es la compilación de todas las normas, Códigos de Comportamientos, Directrices y Recomendaciones de la Comisión del Codex Alimentarius. La Comisión del Codex Alimentarius es el más alto organismo internacional en materia de normas de alimentación. La Comisión es un organismo subsidiario de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) http://www.fao.org/noticias/1999/codex-s.htm. [↑](#footnote-ref-40)
41. Extraído de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\_content&view=article&id=11393:questions-and-answers-on-the-use-diazinon-malathion-and-glyphosate&Itemid=40264&lang=es [↑](#footnote-ref-41)
42. Son lineamientos de cómo mejorar los procedimientos de producción primaria agropecuaria, con el fin de garantizar los alimentos inocuos. [↑](#footnote-ref-42)
43. Director Técnico Cátedra de Medio Ambiente, Universidad de Alcalá, Cátedra de Medio Ambiente [↑](#footnote-ref-43)
44. http://argentinambiental.com/notas/informes/ecologia-siembra-directa/ [↑](#footnote-ref-44)
45. Directora Ejecutiva de ARGENBIO –Consejo Asesor para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología, conformada y financiada por 8 empresas del ámbito multinacional (Syngenta, Monsanto. Bayer, Basf, Bioceres, Dow, Nidera y Pioneer) en un artículo Transgénicos: pros y contras publicado en Clarín el 19/07/13. [↑](#footnote-ref-45)
46. Coordinador de Biotecnología y Bioseguridad de este instituto internacional [↑](#footnote-ref-46)
47. Daniel Peregrina, publicado el 15-11-2016 en [www.sra.org.ar](http://www.sra.org.ar) [↑](#footnote-ref-47)
48. La misión de la Asociación es compartir experiencias, generar conocimiento y potenciar ideas para el desarrollo sostenible de las empresas y el país. [↑](#footnote-ref-48)
49. Por Sr. Solar en 2016, en el Simposio Internacional de la FAO “La función de las biotecnologías agrícolas en los sistemas alimentarios sostenibles y la nutrición”. [↑](#footnote-ref-49)
50. Conformada por representantes del ámbito privado, organizaciones rurales y sector gubernamental (FAA, ASA, CIARA, ADEBA, Centro de Corredores de Cereales de Rosario, Facultad Cs. Agrarias- UNRosario, CRA, SRA,AACREA, Federación de Acopiadores y Entidades Gremiales, etc.). [↑](#footnote-ref-50)
51. La Alianza Internacional de Productores de Soja (ISGA) está formada por productores y representantes de la industria de Argentina, Brasil, Canadá, Paraguay, Estados Unidos y Uruguay, que comparten el compromiso de satisfacer la creciente demanda mundial de productos de soja saludables y de calidad producidos en México. Sostenible y respetuosa con el medio ambiente. [↑](#footnote-ref-51)
52. Son empresas que pueden ser de más de 10.000 a 300.000 ha. Están ligadas a los valores financieros principalmente (precios de los commodities, el valor del arrendamiento de campos). Son comúnmente señaladas por no tener en cuenta el valor del cuidado del medioambiente al aplicar en ocasiones un excesivo modelo de la revolución verde. [↑](#footnote-ref-52)
53. Empresa Kumagro integrada por los Grobo hermanos y Don Mario. [↑](#footnote-ref-53)
54. http://www.ruralavisos.com/se-realizo-la-primera-exportacion-de-soja-no-transgenica-de-argentina/ [↑](#footnote-ref-54)
55. https://es.rbth.com/economia/2016/07/21/por-que-rusia-prohibe-importar-y-cultivar-productos-transgenicos\_613627 [↑](#footnote-ref-55)
56. En su seno asocian a organizaciones de pequeños productores, de campesinos y pueblos originarios [↑](#footnote-ref-56)
57. Bayer, Syngenta, Basf, Dow y Dupont. [↑](#footnote-ref-57)
58. Organización internacional con los objetivos de Mejorar la inocuidad alimentaria, garantizar la protección y fortalecimiento de la seguridad del consumidor. https://www.bayer.com.ar/centro-de-prensa/noticias/el-control-de-plagas-reduce-el-desperdicio-de-alimentos.html [↑](#footnote-ref-58)
59. Resultado de una encuesta propia a 37 ONGs reconocidas, cuyos datos están disponibles en la web de la Secretaría de Comercio del Ministerio de la Producción de la Presidencia de la Nación: http://consumidor.gob.ar/static/files/DC\_RNACONSUMIDORES.pdf) [↑](#footnote-ref-59)
60. ACYMA. En: www.acyma.org.ar [↑](#footnote-ref-60)
61. https://www.greenpeace.org/argentina/involucrate/la-agricultura-sustentable-es-posible/ [↑](#footnote-ref-61)