

## SEMILLAS TRANSGÉNICAS Y MODELO AGROALIMENTARIO: UN DEBATE ¿CIENTÍFICO?

(Por Carla Poth)<sup>1</sup>

Sin dudas, las controversias en torno al uso de la ingeniería genética como forma de

*Y en este juego en el que  
juegan millones, el rol que  
cumplido la ciencia ha  
central. No sólo porque es  
productora y reproduc  
constante de este tipo de serr  
GM, sino porque además  
aportado los princip  
argumentos que sostienen  
forma de producción, por un l  
y que resisten y critican, pe*

obtención de organismos genéticamente modificados (OGMs) ha crecido considerablemente en los últimos 25 años. Especialmente, en lo que refiere a su uso agrícola, centrado en la generación de semillas transgénicas, los debates y resistencias en torno a sus efectos en la salud han crecido en paralelo a su formidable expansión global que ha alcanzado más de 181,5 millones de hectáreas, en 2014 (Clive, 2015).

Luego de tantos años, el modelo de producción agrícola, en cuyo corazón se encuentran las semillas transgénicas, se sigue sosteniendo sobre dos aseveraciones que, al día de hoy, es

---

<sup>1</sup> Licenciada y Profesora en Ciencia Política y doctoranda en Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires. Investigadora de la UNSAM en temas relacionados con las transformaciones en la estructura agraria y el modelo de producción de conocimiento biotecnológico. Docente de la UNGS.

necesario poner en perspectiva. Por un lado, aquellos que se ponen el modelo al hombro plantean que los cultivos transgénicos serían, son y serán capaces de alimentar al mundo. Bajo una lectura neo- malthusiana del crecimiento poblacional y la escasez de alimentos, la posibilidad de potenciar la producción de granos conllevaría, para estos gurúes, a saciar el hambre global. Por el otro, y descansando sobre las aguas de la anterior afirmación, estos mismos gurúes plantean la inocuidad de estas semillas tanto para el ambiente como para la salud humana y animal. Bajo ambas perspectivas, la producción biotecnológica expande sus mercados, con el aval de los marcos regulatorios globales.

Y en este juego en el que se juegan millones, el rol que ha cumplido la ciencia ha sido central. No sólo porque es la productora y reproductora constante de este tipo de semillas GM, sino porque además ha aportado los principales argumentos que sostienen esta forma de producción, por un lado, y que resisten y critican, por el otro.

En esta nota buscamos poner estos argumentos en blanco sobre negro, contrastándolos con datos concretos que, lejos de ratificar, desmoronan el castillo de naipes construido por los apóstoles de este modelo basado en el uso de transgénicos. En esta cruzada analizaremos los principios científicos que fueron fundamentales para avalar la expansión de esta producción, pero también repondremos las corrientes científicas cuyos principios producen otras formas de conocimiento. En esta fina línea en que el hacer científico se torna en praxis política (sea este proceso reconocido o no) es que se juega un proyecto de mundo que requiere ser develado.

### ***Más producción y más hambre***

En la actualidad, la producción de granos (de soja, maíz, trigo y girasol) en el plano global casi duplica los niveles producidos hace dos décadas atrás. Si para la campaña 1996/97 se producían 1.800 millones de toneladas de granos, para 2014/15 la producción alcanzó los 3033 millones de toneladas<sup>2</sup>.

Sin embargo, aún al día de hoy, y con estos números que muestran el crecimiento cuantitativo de la producción agraria, no se ha acabado con el hambre. Un informe de la FAO de 2015<sup>3</sup> ratifica que más de 790 millones de personas padecen hambre crónica y más de 2000 mil millones poseen “hambre encubierta”, es decir, son

carentes de nutrientes. Es decir, esta cadena alimentaria no ha generado los alimentos necesarios para eliminar el hambre.

*La producción de granos, en global, casi duplica los producidos hace dos década embargo, no se ha acabado hambre. Un informe de la 2015 ratifica que más de 790 de personas padecen hambre y más de 2000 mil millones “hambre encubierta”, es de carentes de nutrientes. Esta no ha generado los a necesarios para eliminar el pero utilizando entre el 70 y el la tierra cultivable sólo provee de los alimentos. El otro*

A esto se suma que la misma no es la principal fuente proveedora de los alimentos globales. De hecho, sólo provee el 30% de los alimentos utilizando entre el 70 y el 80% de la tierra cultivable<sup>4</sup>, mientras que la producción campesina brinda el 70% restante. Y a pesar de la ineficiencia de esta cadena mal llamada alimentaria, las consecuencias de su expansión no han sido menores. Podemos citar la homogeneización de los patrones de consumo mundiales a la lógica de los países centrales (consumidores de animales de *feed lot*), la reducción de la diversidad agrícola a sólo 150 cultivos estandarizados (fácilmente

comercializables y apropiables a través de patentes) y el constante avasallamiento de

---

2 Datos de la Bolsa de Comercio de Rosario, <https://www.bcr.com.ar/Pages/gea/estimaProd.aspx>.

3 <http://www.fao.org/about/what-we-do/so1/es/>

4 Como contraparte, la industria agrícola utiliza más del 80% de los combustibles fósiles, y un 70% de agua. Además, deforesta más de 13 millones de hectáreas de bosques al año

la agricultura campesina que, en sólo 30 años ha sido capaz de desarrollar más de 7 mil cultivos diferentes.

Ahora bien, si la cadena no produce alimentos, entonces ¿qué produce? Esta cadena sí ha multiplicado las ganancias de grandes corporaciones globales que controlan los circuitos de los insumos agrarios (semillas y agrotóxicos), las cadenas de distribución y de consumo. Hoy, Monsanto, Dupont,

Bayer, Syngenta, Basf y Dow Agrosiences controlan el 60% del mercado global de semillas y el 76% del mercado mundial de agrotóxicos, definiendo las dinámicas de producción de las regiones agrarias en todo el globo. El control que poseen las empresas de estos insumos centrales, les brinda el poder de definir qué cultivos serán la base de nuestros alimentos, si serán sanos o no y cuál será su calidad nutritiva.

Así, de primera mano, los datos nos dicen que la cuestión del acceso a los alimentos no sólo no ha sido resuelta, si no que en contraposición la expansión de este modelo pone en peligro las fuentes seguras de alimentos sanos y diversos. Derribado este mito, sobre el que hasta los científicos se paran con el fin de justificar sus múltiples investigaciones financiadas por multinacionales productoras de semillas transgénicas, al menos nos queda pensar que quienes sí comemos, estamos accediendo a alimentos saludables. Pero, ¿lo hacemos?

### **¿Qué comemos cuando comemos?**

Las semillas genéticamente modificadas se originan en los laboratorios donde, a través de técnicas de manipulación de germoplasma, se insertan genes de interés en una especie determinada. Así, la ciencia ha creado este tipo de semillas pero también se tornó central en la evaluación de salubridad de las mismas. En este sentido, la ciencia ha tenido un rol político primordial en la configuración de las regulaciones y la legitimación de los transgénicos, pero también (y cada vez con más fuerza) se ha configurado como un actor fundamental en las resistencias. Veamos los argumentos centrales que recorren la discusión sobre si las semillas transgénicas son saludables o no.

*Así, de primera mano, los datos nos dicen que la cuestión del acceso a los alimentos no sólo no ha sido resuelta, si no que en contraposición la expansión de este modelo pone en peligro las fuentes seguras de alimentos sanos y diversos.*

### ***Sobre las ¿incertezas? de los organismos genéticamente modificados.***

Los argumentos que sostienen la inocuidad del OGM se sustentan en aquellos preceptos teóricos que dieron origen a estas tecnologías: hacia 1970, cuando la

*La única certeza contundent  
tanta incertidumbre sobre los  
de los transgénicos, es ¿  
organismos GM son inestable  
lo tanto, incontrolables*

confluencia de la Teoría Genética de la herencia de Mendel y las lógicas de evolución del darwinismo, daban origen al denominado Dogma Central del Determinismo Genético. Esta teoría reconoce que el germoplasma está protegido de las influencias ambientales, lo que significa que si bien transmite la información genética para determinar las características del organismo, no recibe ni intercambia información con el ambiente<sup>5</sup>.

Por esta razón los genes son inmutables y sumamente estables (salvo por excepcionales mutaciones), lo que permite que “[...] *identificando un gen, se puede predecir un rasgo deseable o indeseable, cambiando el gen se cambia el rasgo, transfiriendo un gen, se transfiere ese rasgo*” (Ho, 2007: 54)

Tal y como plantea Ho, para quienes desarrollaron y expandieron estas lógicas de conocimiento “*el germoplasma toma el lugar del alma inmortal cuando la ciencia reemplaza a la religión cristiana*” (108). Bajo estas perspectivas, la práctica de la ingeniería genética que produce estos transgénicos se sostiene sobre la creencia de que “*la manipulación genética tiene el potencial para resolver todos los problemas del mundo, dado que los genes determinan las características del organismo*” (59). En este sentido “*manipulando los genes correctos se puede adaptar el organismo a nuestras necesidades*” (59). Control, manipulación y previsibilidad serán el caballito de batalla de quienes encontrarán en la generación de semillas genéticamente modificadas la gallina de los huevos de oro. La “neutralidad” del conocimiento científico que las producía, sería la garantía de la que las empresas se valdrían para acrecentar sus ganancias a través de la consolidación de un nuevo mercado (el de las semillas transgénicas) y la fusión de y concentración de viejos mercados (semillas y

---

5 Esto es conocido como barrera de Weismann

agroquímicos) (López Monja, *et. al.*, 2009). Transnacionales como Du Pont, Monsanto o Merck invirtieron millones de dólares en sus propios laboratorios y tentaron a investigadores que se transformaron en los mesías de una neutralidad pro-transgénica (Goldstein, 1989). Ciencia y empresas consolidaban así una cosmovisión y un lenguaje comunes.

*(...) han surgido investigaciones que muestran la aparición de nuevas toxinas y agentes alergénicos-generación de enfermedades desconocidas, incluso enfermedades intestinales (por el consumo de alimentos derivados de OGMs)*

Pero esta no fue la única mirada. Al mismo tiempo que una parte de la ciencia festejaba los grandes “avances” en manipulación genética y se acercaba a la investigación aplicada de las grandes transnacionales, muchos científicos advertían que tanto el método, como el producto, no podían ser considerados inocuos de antemano. Desde las *Conferencias de Asilomar se proponía* considerar los posibles riesgos en las biotecnologías y regular en consecuencia. La moratoria voluntaria sobre estas investigaciones –denominada Moratoria Berg- que fue producto de esta preocupación y antecedente inmediato del principio precautorio<sup>6</sup> en biotecnologías, nunca pudo ser implementada (Lander, 2006:75). Sin embargo cristalizaba la cosmovisión de las nuevas Teorías del flujo génico, que criticaban las aseveraciones del dogma central y mostraban un nuevo paradigma de funcionamiento de los genes.

Los investigadores de esta corriente demostraron que los genes funcionan en una red compleja con causas multidimensionales, no lineales, interactuando con el ambiente y retroalimentándose de su información. Esto hace que los genes y el genoma no sean estables sino fluidos y dinámicos, cambiando en relación directa con el ambiente del que reciben información y generando mutaciones adaptativas y saltos horizontales entre genes, que se mueven del lugar del genoma en el que fueron puestos para recombinarse. Bajo esta perspectiva, el funcionamiento genético exige mirar los organismos integralmente, tanto en sus características como en su interacción con el

---

6 El principio precautorio, o de precaución, está definido en el PCB en su artículo 11 de esta manera: “El hecho de que no se tenga certeza científica por falta de información y conocimientos pertinentes suficientes sobre la magnitud de los posibles efectos adversos de un organismo vivo modificado en la conservación y utilización sustentable de la diversidad biológica en la Parte de importación, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, no impedirá a esa Parte, a fin de evitar o reducir al mínimo esos posibles efectos adversos, adoptar una decisión, según proceda, en relación con la importación de ese organismo vivo modificado destinado para uso directo como alimento humano o animal o para procesamiento” Posteriormente veremos que significa su implementación en términos políticos.

*(...) tanto antes como ahora  
muestran que la ciencia es parte  
de la disputa política sobre*

ambiente, ya que es este proceso el que definirá la ignorada evolución de su genoma y sus expresiones. Por todo esto, no hay forma de prever los resultados de este movimiento genético. Aun manteniendo variables estáticas en el marco de un laboratorio, las condiciones

cambiantes del ambiente pueden exponer el genoma a modificaciones sustanciales en mediano y largo período de tiempo. La única certeza contundente, entre tanta incertidumbre sobre los efectos de los transgénicos, es que los organismos GM son inestables y, por lo tanto, incontrolables.

Previsiblemente, a pesar de los debates, los primeros argumentos fueron los que primaron y con ellos, los marcos regulatorios que, en todo el mundo, se plasmaron sobre la idea de la equivalencia sustancial<sup>7</sup>. Es decir que, incluso para las regulaciones, los organismos genéticamente modificados serían iguales a los organismos convencionales, por lo que no tendrían efectos diferentes que analizar.

Sin embargo, hoy, frente a la expansión de estos cultivos y con fuertes presiones para ser ocultadas, han surgido investigaciones que muestran la aparición de nuevas toxinas y agentes alérgicos-generación de enfermedades desconocidas, e incluso enfermedades intestinales (por el consumo de alimentos derivados de OGMs) (Pusztai y Bardocz, 2005). Incluso, científicos franceses y belgas han encontrado que el ADN extraño inserto en las variedades GM aprobadas para comercialización en Europa desde 2003, han mutado, y ahora son diferentes desde el momento en que fue liberado para su producción y consumo (Ho, 2003; 2004).

Con el tiempo, estos hechos han puesto en evidencia que la controversia científica tuvo una rápida resolución política que privilegió las ganancias del capital por sobre la incertidumbre de los efectos en la salud. Pero además, tanto antes como ahora, muestran que la ciencia es parte de la disputa política sobre el modelo deseable de producción agraria. En esta lógica, los gurúes pro- transgénicos continúan negando la inestabilidad de estas tecnologías, y por tanto siguen frenando la implementación del principio precautorio, dado que se lo considera un freno al libre comercio.

---

<sup>7</sup> El principio de equivalencia sustancial establece que los OGM son sustancialmente iguales a su homólogo convencional. Esto supone que, al no haber diferencias, no hay riesgos considerables en su producción.

### ***De las incertidumbres a la certeza de enfermedad***

Ahora bien, estos científicos pro-transgénicos no sólo niegan que las semillas GM son inestables. También se niegan a observar su funcionamiento de una manera integral. Es por esto que, cuando evalúan la salubridad de los genes, desconocen (de manera deliberada) la relación intrínseca que hoy tienen las semillas transgénicas con los agrotóxicos.

Lo cierto es que tal y como planteara una referente de CONAMURI<sup>8</sup> “*con los transgénicos, el agrotóxico se ha transformado en comestible*”. La dependencia de estas semillas es evidente cuando vemos que más del 90% de las semillas GM que circulan por el mundo contienen una modificación que hace que ese cultivo sea tolerante a un herbicida, o que contenga el herbicida en su propio genoma. Entonces, ¿cómo separar uno de otro?

Si sólo miramos en Argentina, las 36 semillas GM liberadas para la comercialización tienen tolerancia a algún tóxico agrícola. Cada año, el 60% de la superficie de nuestro país es fumigada con 300 millones de litros de agro tóxicos, cuyo uso ha crecido 983% en los últimos 25 años<sup>9</sup>.

Aquellos que poseen una perspectiva integral de la problemática han mostrado, en los últimos años, la constante exposición de los seres humanos a estos tóxicos. Al día de hoy, un tercio de la población argentina (13 millones de habitantes) se encuentran directamente expuestos a las fumigaciones. Pero no es la única forma de exponerse. En las ciudades, los productos derivados de cultivos GM se encuentran por miles en cualquier negocio de comidas, y en ellos, estos componentes químicos (cuyo tiempo de persistencia en los alimentos es real, pero todavía se desconoce). Los algodones, apósitos femeninos y tampones utilizados cotidianamente poseen residuos de

*Los algodones, apósitos femeninos y tampones utilizados cotidianamente poseen residuos de agrotóxicos. Las aguas del río Paraná, que constituyen las napas de agua consumible) bajan con*

---

8 CONAMURI o Coordinadora Nacional de Mujeres Trabajadoras Rurales e Indígenas de Paraguay es una organización que desde hace muchos años lucha contra la expulsión de comunidades campesinas en manos del agronegocio para la producción de la soja y el algodón transgénicos.

9 Informe del III Congreso de Médicos de Pueblos Fumigados, 2013.



agrotóxicos<sup>10</sup>. Las aguas del río Paraná, que constituyen las napas de agua consumible) bajan con grandes acumulaciones de agrotóxicos<sup>11</sup>. La exposición es tan grande que incluso se han encontrado altos porcentajes de agrotóxicos en sangre y orina de habitantes de las ciudades. Una muestra de que estos químicos están en el corazón de este modelo<sup>12</sup>.

Al mismo tiempo, no son pocos los estudios que evidencian que esta exposición a los agrotóxicos tienen efectos dañinos sobre nuestra salud. En el 3er Congreso de Médicos de Pueblos Fumigados, se ha demostrado que la exposición sólo al glifosato (uno de los tantos venenos utilizados en los campos) afecta la salud reproductiva, aumentando los índices de abortos espontáneos y malformaciones congénitas (en Chaco se pasó de 19,1 casos de malformación cada 10000 nacidos vivos a 85,3 casos en 2008, siendo más fuerte el crecimiento en regiones de alto uso de glifosato como en La Leonesa). El aumento de los indicadores de cáncer infantil (que triplican las incidencias), el constante crecimiento de problemas endócrinos como hipotiroidismo y trastornos del desarrollo neurológico o cognitivo son sólo algunos de los efectos demostrados. Los estudios de Andrés Carrasco (Universidad de Buenos Aires), Ma.

Fernanda Simoniello (Universidad Nacional del Litoral), Delia Aissa (Universidad Nacional de Río Cuarto), entre otros a nivel nacional, e investigaciones realizadas en Ottawa y Winchester (EEUU), McMaster (Canadá) y en otras universidades extranjeras ratifican y refuerzan estos datos.

Y aun así, el modelo sigue caminando.

*En Chaco se pasó de 19,1 casos de malformación cada 10.000 nacidos vivos a 85,3 casos en 2008, siendo más*

---

10

[Www.exactas.unlp.edu.ar/articulo/2015/10/21/encuentran\\_glifosato\\_en\\_algodon\\_gasas\\_isopos\\_toallitas\\_y\\_tampones](http://www.exactas.unlp.edu.ar/articulo/2015/10/21/encuentran_glifosato_en_algodon_gasas_isopos_toallitas_y_tampones)

11 Ronco, A.E; Marino, D., Abelando, M. *et. al.* (2016) "Water quality of the main tributaries of the Parana Basin". Glyphosate and AMPA in surface water and bottom sediments", en Environmental Monitoring and Assessment.

12 Estos estudios fueron parte de dos campañas iniciadas por investigadores de la Universidad de Mar del Plata y el grupo BIOS, que se llamaron "Mala Sangre" (2014) y "Fuera del Tarro"(2015)

### **Algunas ideas finales para comenzar**

A lo largo de nuestros argumentos hemos visto cómo la realidad supera la investigación. Frente a los planteos de que los transgénicos alimentarán al mundo, el mundo muestra que el modelo de producción, basado en semillas transgénicas, está muy lejos de producir alimentos. Y, en los hechos fácticos, la tendencia del monocultivo transgénico promueve la eliminación de las fuentes primordiales de alimentación sana y de calidad.

Algunos me dirán que “el problema no es la tecnología, sino cómo se implementa”. Lo cierto es que, para suponer esto, debería partir de la idea de que el proceso de producción de conocimiento en el que nacen los transgénicos es un espacio neutral. Y, lejos de esto, los debates sobre la (no) inocuidad de las semillas transgénicas nos muestran que la producción de conocimiento científico no sólo no es un ámbito neutral, sino que está sumido en el antagonismo propio de las relaciones sociales que dan origen a esas formas: el capitalismo.

Por un lado, los argumentos científicos que sostienen esta producción se enraízan en las prácticas de control, previsibilidad y ganancia de las lógicas del capital. La transgénesis parece ser, a cierto ámbito de la ciencia, lo que el dinero para el capital. En esta línea quienes producen conocimiento han sido un pilar central para la creación, expansión y consolidación del modelo, amparándose en la neutralidad del determinismo genético, cegándose a las evidencias, y velando la centralidad que las semillas transgénicas tienen para la acumulación del capital.

Mientras, por el otro, algunas perspectivas científicas se han vuelto centrales para dar la disputa. No sólo porque generan argumentos contra- hegemónicos, sino porque proponen nuevas prácticas científicas que antagonizan con todos y cada uno de los principios que sostienen la producción de conocimiento actualmente vigente. La observación integral y procesual de la investigación, el diálogo de saberes, el uso de la historia como elementos fundantes de la producción de conocimiento, se vuelven mecanismos en los que el método, lejos de describir y aceptar los datos presentes, problematiza y critica la realidad vigente.

*Frente a los planteos de que los transgénicos alimentarán al mundo, el mundo muestra que el modelo de producción, basado en semillas transgénicas, está muy lejos de producir alimentos. Y, en los hechos fácticos, la*

Carla Poth . Semillas transgénicas y modelo agroalimentario: un debate ¿científico? Estudios Rurales, Vol 5, N° 10, ISSN 2250-4001, CEAR-UNQ, Buenos Aires, mayo de 2016 pp 1-11

Esto que se ha dado en llamar Ciencia Digna usa el principio precautorio como una herramienta política, porque tiene la certeza de que las semillas transgénicas no son tecnologías aisladas, sino que “expresan una relación social” (Gramsci, 1970) absolutamente desigual. El reconocimiento del rol político de su praxis científica, construye nuevos conocimientos que ponen en debate para quién y cómo se investiga y comprometen su trabajo con los damnificados. En esta línea rechazan el modelo de producción de semillas transgénicas, e izan la bandera de un modelo basado en la seguridad y la soberanía alimentaria que no sólo asegure alimentos para todos y todas, sino también la posibilidad de definir democráticamente qué comer, cómo producirlo, y cómo consumirlo.

### **Bibliografía**

Clive, James (2015), Resumen Ejecutivo: BRIEF 47. Situación global de los cultivos transgénicos/ GM comercializados: 201, ISAAA N°47

Pusztai y Bardocz, (2005) “GMO in animal nutrition: potential benefits and and risks”, In Mosenthin, Zentek, Zebrowska (2006) *Biology of Nutrition in Growing animals*, Elsevier, Edinburgh, London, New York.

Ho, Mae Wan (2007), *Enetic engineering. Dream or nightmare? The brave new world of bad science nd big business*, TWN, Malasia.

López Monja, Carina, Perelmuter, Tamara y Poth, Carla (2010), *El avance de la soja transgénica: ¿Progreso científico o mercantilización de la vida? Un análisis crítico de la biotecnología en Argentina*, Ediciones del Centro Cultural de la Cooperación, Buenos Aires.

Goldstein, Daniel (1989): *Biotecnología, universidad y política*, México D.F.: Editorial Siglo XXI Editores.

Ho, Mae Wan (2003) Transgenic lines proven unstable, *Science in Society*, 20.

Ho, Mae Wan (2004) Unstable transgenics lines illegal, *Science in Society*, 21

Carla Poth . Semillas transgénicas y modelo agroalimentario: un debate ¿científico?  
Estudios Rurales, Vol 5, N° 10, ISSN 2250-4001, CEAR-UNQ, Buenos Aires, mayo de  
2016 pp 1-11

Grupo ETC (2012) ¿Quién nos alimentará? La cadena industrial de producción de  
alimentos o las redes campesinas de subsistencia, GRAIN.

RECIBIDO: 23/3/2016

APROBADO: 30/04/2016