



Las razones de la biotecnología

TRANSGÉNICOS: LA BIODIVERSIDAD EN MANOS DEL CAPITAL

SANTIAGO BENÍTEZ-VIEYRA

Biólogo, investigador de CONICET.

MATÍAS RAGESI

Ingeniero civil, becario de CONICET.

En Argentina, el cultivo de soja genéticamente modificada representa en la actualidad más de dos tercios de la superficie cultivada¹. En los últimos 20 años la producción de soja aumentó de 11 a más de 50 millones de toneladas anuales, acompañada de un creciente consumo de agroquímicos y fertilizantes, llegando a más de 200 millones de litros del herbicida glifosato² anuales. Este modelo de comercialización de semillas y de gran utilización de insumos agropecuarios, llamado “paquete tecnológico”, es ampliamente respaldado por el gobierno nacional, que además propone un incremento en la producción

de granos de un 50 % para el año 2020³ e incluyó a la agroindustria como un sector estratégico de desarrollo científico⁴.

El principal argumento a favor del uso de OGM (Organismos Genéticamente Modificados o “transgénicos”), es que aumentan la productividad ya que han sido diseñados para disminuir el ataque de los insectos y la competencia con las malezas. Sin embargo, la evidencia a favor de este argumento es relativa. Algunos trabajos han detectado un incremento en la productividad por hectárea de los cultivos transgénicos⁵, pero otros han hallado que

ese incremento no es significativo⁶. Además, es importante destacar que la casi totalidad de las 170 millones de hectáreas dedicadas a la producción de transgénicos en el mundo es ocupada por solo cuatro cultivos: soja, maíz, algodón y canola; y que han sido modificados para expresar solamente dos rasgos: resistencia a herbicidas y resistencia a insectos. Estos cultivos son *commodities* (mercancías producidas en enormes cantidades y con un bajo nivel de especialización o diferenciación) manejados por grandes empresas, desde la semilla hasta su comercialización. »

“**La propiedad privada capitalista y el control monopólico de la producción alimenticia se erigen como dos enormes muros entre las inmensas posibilidades tecnológicas y los padecimientos reales de la gran mayoría de la humanidad.**”

”

En base al trabajo de Richard Lewontin⁷, intentaremos desentrañar los mecanismos por los que un puñado de empresas puede controlar la cadena productiva de alimentos, profundizando el carácter monopólico y oligopólico de la producción agrícola.

Transgénico, razones comerciales y biológicas

Las empresas productoras de semillas se hallan en una situación particular: sus clientes podrían volverse potenciales competidores si guardaran parte de su cosecha para sembrar la siguiente temporada. Para evitar esta situación, estas empresas han priorizado el desarrollo de tecnologías que aseguren sus derechos de propiedad, combinadas con herramientas legales similares a las que aseguran los derechos de propiedad intelectual sobre patentes, medicamentos y bienes culturales.

Según la página web de Monsanto Argentina: “El reconocimiento de la Propiedad Intelectual en biotecnología es el único activo que recibe el obtentor –creador de una variedad de cultivos–”⁸. Las técnicas de ingeniería genética usadas comúnmente facilitan a las empresas el control de sus “propiedades” a lo largo de la cadena de producción, ya que las semillas modificadas pueden ser detectadas con un sencillo análisis de ADN. Otras herramientas biotecnológicas permitirían llevar esta situación un paso más allá, asegurando el monopolio de las empresas sobre la propiedad de las semillas: las *tecnologías genéticas de restricción de uso* (“terminator”) permiten crear semillas que resultan inútiles para resembrar, ya que las semillas de la segunda generación son estériles. Debido a los riesgos que suponen para el ambiente, estas tecnologías se hallan bajo moratoria en los países firmantes de la Convención sobre Diversidad Biológica, aunque empresas como Monsanto han presionado para su autorización en diversos países, por ejemplo Brasil.

Estas técnicas de ingeniería genética, promocionadas como “tecnologías de punta”, se basan en la manipulación de genes individuales. Ignoran así, deliberadamente, gran parte de los descubrimientos sobre el funcionamiento del genoma de los últimos 30 años.

Durante gran parte del siglo XX imperó una visión reduccionista en las ciencias biológicas, que asumía que los genes actúan de manera independiente y aislada para codificar cada uno de los rasgos de un organismo y, por lo tanto,

cada organismo debería tener cientos de miles de genes. Siguiendo este razonamiento, para modificar determinado rasgo, sencillamente deberíamos insertar el gen correcto dentro del genoma. Sin embargo, nuestro conocimiento actual sobre el funcionamiento de los genes ha llevado a abandonar este paradigma: el número de genes en un organismo es relativamente reducido (por ejemplo, 20.000 a 25.000 en un ser humano), y la inmensa complejidad que muestran los seres vivos es lograda gracias a que los genes no actúan de manera aislada, sino que se organizan en redes, influyen unos en otros e interactúan con el ambiente para desarrollar los rasgos del organismo, por lo que la mayoría de los rasgos son determinados por complejos de genes. Dentro de este contexto, es casi imposible predecir el efecto de la inserción de un gen extraño y es posible que los OGM manifiesten caracteres para los cuales no han sido diseñados⁹.

No solo el tipo de tecnología empleada resulta conveniente a los fines de las empresas productoras de semillas, sino que también la elección de los rasgos manipulados no es casual. Como mencionamos antes, la mayoría de los cultivos transgénicos presentan resistencia a insectos y herbicidas. Para comprender por qué se ha invertido en el desarrollo de estos rasgos, que son dependientes del uso de agroquímicos específicos, debemos considerar que las seis compañías que controlan el 76 % del mercado de productos químicos para el agro (Monsanto, Syngenta, DuPont, Dow, Bayer y Basf) al mismo tiempo controlan prácticamente el 100 % del mercado de semillas transgénicas (y el 60 % del total del mercado mundial de semillas de cualquier clase¹⁰). Más allá del evidente beneficio comercial, *razones biológicas también justifican la elección de estos rasgos*: así se asegura la aparición de un proceso biológico conocido como *carrera evolutiva*. Este proceso es similar a una carrera armamentista entre países: los gastos en armamento ofensivo de una parte son seguidos por gastos en armamentos defensivos de la otra, y así sucesivamente. Esta dinámica es común entre pares de especies que interactúan de manera negativa entre ellas, como parásitos y hospederos, predadores y presas o herbívoros y plantas.

Uno de los mejores ejemplos de este mecanismo es la aparición de malezas resistentes al glifosato. Este herbicida impide que las plantas elaboren ciertos aminoácidos y provoca su

muerte. Sin embargo, las plantas de soja genéticamente modificadas sobreviven porque poseen genes de una bacteria que le permiten seguir fabricando estos aminoácidos. Cuando esta variedad se introdujo en los años ‘90, se volvió sumamente popular porque permitía controlar las malezas aplicando una moderada cantidad de glifosato. Pero los inmensos cultivos se transformaron en un laboratorio de evolución a cielo abierto, al crear una intensa presión de selección en favor de malezas resistentes al glifosato. La aparición de estas malezas condujo a que los productores tuvieran que aplicar cantidades crecientes de este herbicida o, en algunos casos, volvió inútil su aplicación. Entre 1996 y 2014 se registraron mundialmente 279 eventos independientes de aparición de resistencia al glifosato¹¹. Este tipo de evolución rápida era previsible teniendo en cuenta los rasgos introducidos en los cultivos. Existen métodos basados en rotación de cultivos y en el mantenimiento de “refugios” (áreas donde no se aplican agroquímicos) que pueden retrasar la aparición de malezas resistentes. Sin embargo, la solución última a este problema propuesta por las empresas agroindustriales ha sido generar variedades resistentes a un herbicida diferente. Al igual que en una carrera armamentista entre países, la solución no puede brindarla el fabricante de armas.

Para finalizar, según Lewontin, el fin último del uso comercial de la biotecnología es extender el control del capital sobre el conjunto de la producción agropecuaria, como resulta evidente al examinar la tecnología utilizada, los rasgos manipulados y el sustento legal otorgado a los derechos de propiedad sobre las semillas. Este avance se ha realizado mediante una “integración vertical” en el proceso productivo, en la que los pequeños y medianos propietarios, que perciben el beneficio de una entrada más estable de insumos necesarios (paquete tecnológico de alto valor) tienen que adaptar la naturaleza de sus productos a las demandas de unos pocos compradores, quienes poseen el poder de fijar el precio de estos productos. A medida que estos propietarios pierden poder de decisión sobre el proceso productivo, encuentran como alternativa asociarse a esta cadena aportando su capital o, como sucede en Argentina, arriendan sus campos a *poles* de siembra para obtener grandes ganancias¹². En este proceso, sujeto a las fluctuaciones y la especulación del mercado de las *commodities*, las empresas multinacionales

proveedoras de semillas e insumos se aseguran una participación creciente en el excedente. En conjunto esto no solo lleva a un avance de los grandes propietarios y del capital financiero –representado, por ejemplo, en los *pooles* de siembra–, sino también a una “integración vertical” de la cadena de producción por parte de multinacionales como Monsanto.

Algunas primeras conclusiones

A medida que el capital extiende su control sobre el conjunto de la producción agropecuaria, las drásticas consecuencias sobre la salud de la población y el medio ambiente han puesto en cuestión la viabilidad de continuar no solo con este paquete tecnológico, sino también con este sistema de producción agrícola.

El desequilibrio que se genera en la interacción del hombre y la naturaleza ya era descrito por Marx con el concepto de fractura metabólica, para explicar cómo la industria y la agricultura a gran escala se combinaban para empobrecer el suelo y al trabajador. Para Marx la concentración de la población en grandes ciudades perturba

...la interacción metabólica entre el hombre y la tierra, es decir, impide que se devuelvan a la tierra los elementos constituyentes consumidos por el hombre en forma de alimentos y ropa, e impide por lo tanto el funcionamiento del eterno estado natural para la fertilidad permanente del suelo (...) Todo progreso en la agricultura capitalista es un progreso en el arte, no de robar al trabajador, sino de robar al suelo; todo progreso en el aumento de la fertilidad del suelo durante un cierto tiempo es un progreso hacia el arruinamiento de las fuentes duraderas de esa fertilidad... La producción capitalista, en consecuencia, solo desarrolla la técnica y el grado de combinación del proceso social de producción socavando simultáneamente las fuentes originales de toda riqueza: el suelo y el trabajador¹⁵.

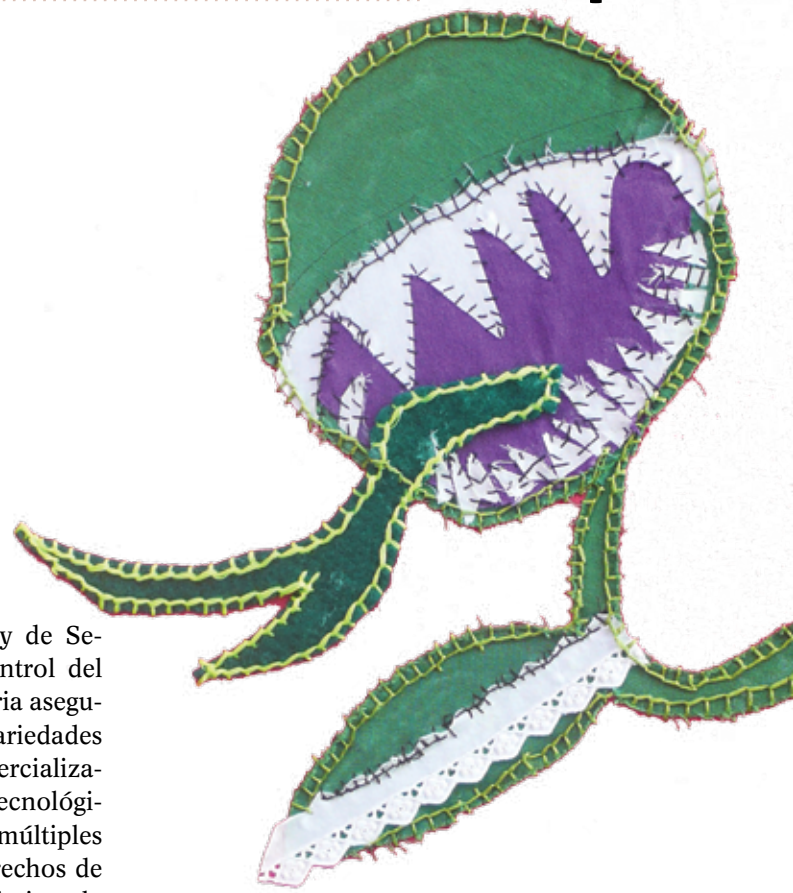
Estas palabras conservan plena vigencia si consideramos que las técnicas asociadas a los OGM son los medios por los cuales hoy se perpetúa la “fractura en la interacción metabólica entre el hombre y la tierra, mediante el robo de los elementos constituyentes al que se somete el suelo, y que requiere su sistemática restauración”¹⁴.

En la Argentina, el proyecto de Ley de Semillas se orienta a profundizar el control del capital sobre la producción agropecuaria asegurando que los creadores de nuevas variedades de OGM cobren regalías por su comercialización, y que los próximos eventos biotecnológicos producidos (como soja resistente a múltiples herbicidas) queden protegidos por derechos de propiedad intelectual. Por lo tanto, limitan la posibilidad de selección, reproducción, mejoramiento, preservación e intercambio de semillas.

El capitalismo ha logrado producir alimentos suficientes para la población mundial, pero un tercio de esta comida se desperdicia y al menos mil millones de personas sufren hambre¹⁵. Esto muestra lo irracional que resulta la producción alimenticia en manos de los grandes monopolios, cuyo objetivo esencial es la obtención de mayores ganancias. La propiedad privada capitalista y el control monopólico de la producción alimenticia se erigen como dos enormes muros entre las inmensas posibilidades tecnológicas y los padecimientos reales de la gran mayoría de la humanidad.

A partir de programas de investigación más amplios se podrían aprovechar modernas tecnologías –como la selección asistida por marcadores moleculares– que constituyen alternativas a los OGM y permitirían obtener variedades de cultivos con mayor contenido nutricional, tolerancia a las plagas o situaciones climáticas adversas. Al mismo tiempo, debemos respetar las elecciones de comunidades campesinas que utilizan herramientas de “baja tecnología”, pero que gracias a esos métodos han creado una increíble diversidad de cultivos, con adaptaciones a diferentes ambientes y centrales en numerosas culturas.

Para asegurar la soberanía alimentaria real y, con ello, la elección de la tecnología a utilizar y el respeto a las comunidades campesinas, hay que ponerle fin a este negocio que se basa en la especulación del mercado de las *commodities*. La expropiación de los grandes terratenientes, *pooles* de siembra y de los monopolios productores de semillas y plaguicidas aparece como una medida necesaria para eliminar la irracionalidad que recorre el conjunto de la producción agrícola. Sobre esa base se puede empezar a establecer una planificación nacional verdaderamente democrática que permita establecer líneas de producción no destructivas del ambiente ni de la salud de la población. ●



1. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, “Producción Anual, Soja, Total País”, www.siaa.gov.ar.
2. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (2012), www.casafe.org.
3. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, PEA², www.minagri.gov.ar.
4. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Plan Argentina Innovadora, www.argentinainnovadora2020.mincyt.gov.ar.
5. Qaim, M., “The economics of genetically modified crops”, *Annual Review of Resource Economics* 1, 2009.
6. Gurian-Sherman, D., *Failure to yield: Evaluating the performance of genetically engineered crops*, Cambridge, Union of Concerned Scientists, 2009.
7. Richard Lewontin (nacido en 1929) es biólogo evolutivo, titular de la cátedra “Alexander Agassiz” del Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard. Es conocido por sus posiciones marxistas y su oposición al determinismo genético. Su último libro es *Biology under the influence. Dialectical essays on ecology, agriculture, and health* (2007, con Richard Levins). Esta nota se basa en el capítulo 29 de este libro, publicado por Monthly Review Press.
8. www.monsanto.com.
9. Álvarez Buylla, E. y Piñeyro Nelson, A., “Riesgos y peligros de la dispersión de maíz transgénico en México”, *Ciencias* 92, 2009.
10. Grupo ETC, www.etcgroup.org.
11. *International Survey of herbicide resistant weeds*, www.weedscience.org.
12. Lewontin lleva al extremo esta tendencia afirmando la “proletarización” de los granjeros norteamericanos, estableciendo casi un signo igual entre la venta de mercancías a los monopolios agrícolas y la venta de la fuerza de trabajo. Desestima así que la propiedad de la tierra es la propiedad de un medio de producción. Según él, “es de poca importancia que un productor retenga derechos legales sobre su tierra, (...) ya que no hay usos económicos alternativos a esos medios. La esencia de la proletarización es la pérdida de control sobre el propio trabajo y la alienación del producto de ese trabajo”.
13. Marx, K., citado en Bellamy Foster, J., *La ecología de Marx. Materialismo y Naturaleza*, Madrid, El Topo Viejo, 2004.
14. Ídem.
15. “How to feed a hungry world”, editorial de *Nature* 466, 2010.