

## Revolución genética y tecnología GM en el agro argentino: cuestionamientos éticos y salud.

Mariana Cuello<sup>1</sup>

### Desde la revolución verde hasta el paquete tecnológico.

*[Argentina parece no haber podido formar parte de la primera revolución verde, debido a los deterioros de los términos de intercambio registrados para esos años, y la pérdida de competitividad de sus tierras fértiles.]*

La primera revolución verde, si bien puede situarse históricamente luego del término de la Primera Guerra Mundial; su expansión global ocurrió después de la Segunda, teniendo como epicentro a los Estados Unidos. Según varios estudios sobre el tema, este fenómeno parece haberse iniciado como un resultado del encuentro entre el vicepresidente de Estados Unidos, Henry Wallace, y el presidente de la Fundación Rockefeller, Raymond Fosdick en 1941. Ese año se confeccionó un programa de desarrollo agrícola pensado para Latinoamérica en general y México en

particular. A partir de ello, en 1943 la Fundación Rockefeller inició su Programa Mexicano de Agricultura, concentrado principalmente en el mejoramiento de maíz y trigo, y creó el Centro Internacional del Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), considerado como el más importante centro de investigación de maíz y trigo en el mundo. Los resultados de la aplicación de este programa en México fueron sorprendentes, arrojando notables incrementos productivos, y en los siguientes ocho años, proyectos similares fueron iniciados en casi todos los países de Latinoamérica, bajo los auspicios del Departamento Norteamericano de Agricultura (USDA) y de

---

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias Sociales por la UNQ. Docente del Departamento de Economía y Administración, UNQ. Investigadora del proyecto I+D "Políticas para el desarrollo productivo de territorios con monocultivo de soja", UNQ. E.mail: mariana.cuello@unq.edu.ar

universidades norteamericanas de agricultura. La hibridación que compuso uno de los mejoramientos tecnológicos centrales de este programa de desarrollo agrícola, abrió un nuevo espacio para la acumulación de capital en el mejoramiento de plantas y ventas de semillas para Estados Unidos.

En 1947 se radicó en Argentina la empresa Cargill, una de las más importantes en el mercado de granos, que a nivel local se inició con la producción de maíz híbrido. Sin embargo, según afirmaciones diversas, Argentina parece no haber podido formar parte de la primera revolución verde, debido a los deterioros de los términos de intercambio registrados para esos años, y la pérdida de competitividad de sus tierras fértiles frente al avance de países que tomaban la delantera productiva gracias a la aplicación de estos programas de desarrollo agrícola (Cuello, 2016). No obstante ello, para los años sesenta comienzan a registrarse algunos avances tecnológicos a nivel local. Con el doble cultivo de trigo-soja y la tractorización se inició un importante progreso productivo guiado por las innovaciones tecnológicas ligadas a la hibridación y la mecanización, que se expresó en un importante incremento en el nivel de producción en esos años (Barsky y Dávila, 2008). De la mano de la aplicación de estas tecnologías, sin embargo, aparecieron algunos condicionantes con los llamados problemas de primera generación, ligados a la erosión de los suelos, las plagas y enfermedades de plantas. La solución a dichos problemas motivó la emergencia de alternativas tecnológicas que ya se venían desarrollando y aplicando en Estados Unidos. Sucede que la siembra directa, una tecnología de proceso que venía desarrollándose desde los años treinta, en los ochenta comienza a desplegar su potencial productivo en dicho país, a partir de la combinación con fertilizantes e insecticidas más efectivos. La puesta a punto se da con los llamados organismos genéticamente modificados (GM) en la década de los noventa, en un segundo episodio de la revolución verde, que no sólo incorpora a la siembra directa y a los cultivos GM, sino también a la agricultura de precisión e importantes componentes informáticos. En esta ocasión, la revolución verde alcanza a Argentina, a partir de la liberación para consumo y comercialización de la soja RR en 1996, que integra el llamado paquete tecnológico junto con la siembra directa e insumos –glifosato,

*La revolución verde alcanza a Argentina, a partir de la liberación para consumo y comercialización de la soja RR en 1996, que integra el llamado paquete tecnológico junto con la siembra directa e insumos –glifosato, fertilizantes y maquinaria-*

fertilizantes y maquinaria-. La versión local de estos avances, potenciados por condiciones legislativas y coyunturales, dio como resultado una escalada productiva en el sector agrícola, con registros históricos en el nivel de producción a lo que se sumó la reducción de los costos productivos, la valorización de los factores y, entre otros, un aumento en las exportaciones que desde el 2008 repercute positivamente en las cuentas fiscales con la implementación de las retenciones.

*Genética e híbridos. Biotecnología y transgénicos.*

Los avances tecnológicos que se dieron en el sector agrícola argentino son resultado de progresos de la ciencia, que en su origen tienen cierto componente importado. De esta manera, los cultivos híbridos que tuvieron lugar con la primera revolución verde, y se materializaron en Argentina con el doble cultivo, se trata de un resultado de los avances en genética, y el camino recorrido desde el descubrimiento de la doble hélice del ADN con Watson y Crick en 1953. A partir de este acontecimiento científico en las décadas siguientes se concreta la traducción de información biológica a información objetivada, y luego gracias a la digitalización, dicha información biológica puede traducirse a información digital (ID<sup>i</sup>). Vale aclarar que los híbridos resultan del entrecruzamiento de dos especies distintas, en este caso de cultivos, con el objetivo de obtener una variedad con características mejoradas para la obtención de, por ejemplo, mayores rindes. Este avance fue posible gracias a la comprensión del lenguaje biológico de los seres vivos y principalmente al hecho de que todos los seres vivos hablan el mismo lenguaje genético y que puede traducirse como ID. Si bien en torno a estos avances surgen algunos cuestionamientos, que apuntan principalmente hacia las discusiones sobre la denominada corporativización o mercantilización de los conocimientos sobre la vida, es con los transgénicos que el debate parece agudizarse, señalándose posibles efectos adversos en la salud y el medio ambiente.

Para el caso de los cultivos GM, los primeros pasos se dan en los años setenta, más precisamente el año 1973, cuando Boyer y Cohen desarrollan el ADN recombinante, aunque las aplicaciones al agro se remontan a los ochenta cuando Monsanto logra modificar genéticamente un vegetal con esta técnica, con la ayuda de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*. Con el mismo método en los noventa la empresa desarrolla la soja RR con resistencia al herbicida glifosato. En adelante, los cultivos GM obtenidos gracias a la modificación genética resultado de la biotecnología y la técnica del ADN recombinante, ingresan en un espiral de avance, con una revolución genética que se inicia con mejoras ligadas a la resistencia a herbicidas y algunas plagas -que componen los de primera generación-, y luego

avanzando hacia otras características como mayores niveles nutricionales, resistencia a condiciones ambientales desfavorables, -que son identificados con cultivos de segunda generación-.entre otros

Si bien la modificación genética comienza a ser cuestionada por sus distintas aplicaciones en lo que respecta a los conocimientos sobre los seres vivos (Zukerfeld, 2010), a partir de la expansión de estos cultivos, y fundamentalmente de la soja RR y el llamado monocultivo de soja en Argentina, pasa a estar en el centro de las discusiones.

### Monocultivo de soja y ciencia. Cuestionamientos éticos y salud.

Si bien la expansión productiva del sector agrícola a partir de la difusión del llamado paquete

*Sin embargo, estos efectos son atribuidos al uso incorrecto o excesivo de agroquímicos, utilizando mezclas y productos sacados del mercado. Sobre la tecnología GM, la ANMAT y el Ministerio de Salud y Ambiente descartan de forma tajante la toxicidad de los productos resultados de la transgénesis, por lo tanto los cuestionamientos*

agronómico protagonizado por la soja RR resulta un aspecto a destacar como resultado del cambio tecnológico, se han generado ciertos cuestionamientos sobre los posibles efectos adversos de la aplicación de estas tecnologías sobre el medio ambiente y la salud humana. Sin embargo, estos cuestionamientos parecen apuntar más hacia los insumos que se utilizan con estas tecnologías, los llamados agroquímicos, y no tanto a la tecnología GM en sí misma. Asimismo, algunos actores ligados al sector, señalan que los estudios

existentes carecen de bases suficientemente sólidas para descartar o afirmar estos efectos nocivos. Sin embargo ello parece ser suficiente para encender la alarma sobre el uso de estas tecnologías y sus efectos.

Entre otros efectos, a este modelo se le atribuye la degradación de los suelos, la expulsión de mano de obra, la dependencia de los productores ocasionada por el monocultivo, la contaminación ambiental, el desmonte, y enfermedades, entre los más debatidos. Sobre cada uno han surgido investigaciones para afirmar o descartar tales efectos, utilizando fuentes y recursos de los más diversos. Para el caso de la salud, principalmente desde distintas ONGs se han realizado estudios para medir los riesgos de la aplicación de determinados agroquímicos, determinando en algunos casos la presencia de agudización de determinadas enfermedades.

Asimismo, abundan documentales e informes realizados sobre poblaciones que habitan en zonas agrícolas, mostrando resultados semejantes. Sin embargo, estos efectos son atribuidos al uso incorrecto o excesivo de agroquímicos, utilizando mezclas y productos sacados del mercado. Sobre la tecnología GM, la ANMAT y el Ministerio de Salud y Ambiente descartan de forma tajante la toxicidad de los productos resultados de la transgénesis, por lo tanto los cuestionamientos recaen más bien sobre sus insumos complementarios y no sobre la tecnología GM.

En esta línea, se reconoce la presencia de efectos negativos atribuidos al mal uso de determinados insumos, para lo cual se destaca la importancia de la difusión de las “buenas prácticas agrícolas”, y la generación de instrumentos de difusión de conocimientos e información sobre el correcto uso de estas tecnologías, así como también la provisión de cursos de capacitación y otros recursos de formación.

Puesto que este modelo productivo ha cobrado gran importancia en los últimos años con la contribución a las cuentas fiscales vía retenciones, y también por los ingresos generados a las grandes empresas y productores ante el aumento del precio de los bienes básicos, las visiones en contra y a favor parecen haberse profundizado. Con ello, la discusión en torno a los efectos distorsivos de estas tecnologías quedó en medio de esta disputa, lo cual nos plantea un desafío a la hora de realizar un aporte objetivo sobre el tema. De esta manera en ocasiones se atribuyen los efectos negativos generados por el mal uso de determinados insumos directamente a los cultivos transgénicos, sobre lo cual parece no haber demasiados interrogantes desde el ámbito público y regulatorio.

En esta línea, la claridad y fundamentación de las investigaciones resultan vitales para que la ciencia pueda avanzar , ya sea ante una corroboración de los efectos nocivos de los componentes estas tecnologías, para lo cual se deberían proveer de mejoras en componentes o procesos, capaces de eliminar los efectos negativos, o para el caso –que parece el más ajustado a la realidad- que apunte más hacia un mal uso de estas tecnologías y no sus componentes como responsables de los efectos negativos, de manera de aportar claridad y apuntar hacia la provisión de información para un uso correcto y también generar herramientas que garanticen la regulación efectiva para ello.

Teniendo en cuenta que la ciencia avanza a grandes pasos y que en Argentina se viene acumulando un gran caudal de conocimientos, las posibilidades de mejora de estas tecnologías resultan muy amplias, por lo tanto, desde el ámbito académico debemos contribuir con ello, dando cuenta de las preocupaciones y cuestionamientos que van más allá de los intereses

contrapuestos que muchas veces expone la opinión pública. Debemos brindar recursos y demandar por investigaciones científicas oficiales, que permitan a la ciencia seguir avanzando en esta secuencia innovativa.

Ello teniendo en cuenta que la transgénesis no se reduce a los cultivos de primera generación, y que en los próximos años pueden llegar a cobrar importancia otros cultivos con características más novedosas.

#### Referencias bibliográficas:

- Barsky, O. y Dávila, M. (2008). *La rebelión del campo. Historia del conflicto agrario argentino*. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.
- Cuello, M. (2016). Revolución genética y ciclo de vida de la soja GM, en: *DESAFÍOS DE LA ARGENTINA SOJERA: TECNOLOGÍA, COMERCIO Y TERRITORIO*, mimeo, Universidad Nacional de Quilmes.
- Zukerfeld, M. (2010). Las regulaciones del Acceso a los conocimientos en el Capitalismo Informacional: Propiedad Intelectual y más allá; Volumen III de *Capitalismo y Conocimiento: Materialismo Cognitivo, Propiedad Intelectual y Capitalismo Informacional*. Tesis de doctorado. FLACSO Argentina. Recuperada de <http://capitalismoyconocimiento.wordpress.com/trilogia-capitalismo-yconocimiento/about/>

RECIBIDO: 5/5/2016

APROBADO: 25/06/2016

---

<sup>i</sup> Conocimiento instrumental codificado binariamente mediante señales de encendido-apagado.